
PC-DMIS Laser Manual

For PC-DMIS 2013



By Wilcox Associates, Inc.

Copyright © 1999-2001, 2002-2013 Hexagon Metrology and Wilcox Associates Incorporated. All rights reserved. PC-DMIS, Direct CAD, Tutor for Windows, Remote Panel Application, DataPage, and Micro Measure IV are either registered trademarks or trademarks of Hexagon Metrology and Wilcox Associates, Incorporated.

SPC-Light is a trademark of Lighthouse.

HyperView is a trademark of Dundas Software Limited and HyperCube Incorporated.

Orbix 3 is a trademark of IONA Technologies.

I-DEAS and Unigraphics are either trademarks or registered trademarks of EDS.

Pro/ENGINEER is a registered trademark of PTC.

CATIA is either a trademark or registered trademark of Dassault Systemes and IBM Corporation.

ACIS is either a trademark or registered trademark of Spatial and Dassault Systemes.

3DxWare is either a trademark or registered trademark of 3Dconnexion.

lp_solve is a free software package licensed and used under the GNU LGPL.

PC-DMIS for Windows uses a free, open source package called lp_solve (or lpsolve) that is distributed under the GNU lesser general public license (LGPL).

lpsolve citation data

```
-----  
Description: Open source (Mixed-Integer) Linear Programming system  
Language: Multi-platform, pure ANSI C / POSIX source code, Lex/Yacc based parsing  
Official name: lp_solve (alternatively lpsolve)  
Release data: Version 5.1.0.0 dated 1 May 2004  
Co-developers: Michel Berkelaar, Kjell Eikland, Peter Notebaert  
License terms: GNU LGPL (Lesser General Public License)  
Citation policy: General references as per LGPL  
Module specific references as specified therein  
You can get this package from:  
http://groups.yahoo.com/group/lp\_solve/
```

PC-DMIS for Windows uses this crash reporting tool:

“CrashRpt”

Copyright © 2003, Michael Carruth

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

Neither the name of the author nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Contenido

Utilizar PC-DMIS Laser	1
PC-DMIS Laser: Introducción	1
Atributos de la medición láser	1
Para empezar.....	2
Paso 1: Instalar e iniciar PC-DMIS.....	2
Paso 2: Definir la sonda láser	3
Paso 3: Definir opciones de configuración para el sensor láser.....	4
Paso 4: Calibrar la sonda láser.....	5
Paso 5: Comprobar los resultados de la calibración	12
Usar las herramientas de sonda en PC-DMIS Laser	13
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Posición de sonda	14
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Localizador de elementos	15
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades del escaneado del láser	16
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades de filtrado del láser	22
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades del localizador de píxel del láser	32
Valores de exposición y suma de grises por elemento y material	33
Valores de exposición y suma de grises durante la calibración	34
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades de la zona de recorte del láser	34
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Extracción de elemento	36
Filtros.....	40
Cuadro de diálogo Herramientas de sonda de parámetros de CWS	41
Usar el modo ejecución secuencial.....	43
Usar eventos de sonido	44
Usar la vista de Laser	44
Usar el indicador de línea de escaneado	46
Explicación de las herramientas de visualización	47
Usar nubes de puntos.....	50
Manipular nubes de puntos.....	51
Texto del modo Comando de NDP	52
Información de nubes de puntos	52
Ventana Pasos de operaciones de nube de puntos.....	53
Operadores de nubes de puntos	55
Manipular operadores de nubes de puntos	56
Sección transversal OPERNDP	60
Mapa de colores de cara de OPERNDP.....	65
SELECCIONAR	75
Alineaciones de nubes de puntos	76
Crear una alineación CAD/nube de puntos:	76
Descripción del cuadro de diálogo Alineación CAD/nube de puntos	81
Servidor de nubes de puntos TCP/IP	83
Extraer elementos automáticos de las nubes de puntos.....	83
Definición de un elemento automático láser haciendo clic en una nube de puntos.....	84
Ejecutar elementos automáticos extraídos mediante escaneado	85
Alinear elementos automáticos medidos con CAD	86
Crear elementos automáticos con una sonda láser.....	86

Opciones comunes del cuadro de diálogo Elemento automático láser	87
Punto de superficie de Laser	90
Punto de borde de Laser	96
Plano de Laser	100
Círculo de Laser	103
Ranura de Laser	106
Flush y gap de Laser	111
Polígono de Laser	120
Parámetros específicos de polígono.....	121
Texto del modo Comando de polígono	122
Cilindro de Laser.....	123
Cono de Laser.....	128
Esfera de Laser	131
Borrar datos de escaneado de elementos automáticos	133
Escanear una pieza con una sonda láser.....	133
Introducción a escaneados avanzados	133
Funciones comunes del cuadro de diálogo Escaneado	134
Realizar un escaneado avanzado de línea abierta	142
Realizar un escaneado avanzado tipo área	144
Realizar un escaneado avanzado tipo Perímetro	147
Realizar un escaneado avanzado tipo Forma libre	150
Realizar un escaneado láser manual	151
Establecer la velocidad de la máquina para el escaneado.....	152
Manipular errores de sondas láser con EN ERROR	153
Índice	155
Glosario.....	157

Utilizar PC-DMIS Laser

PC-DMIS Laser: Introducción

En esta documentación se explica cómo utilizar PC-DMIS con la sonda láser para medir elementos en una pieza o para recopilar datos. Las sondas láser permiten recopilar fácilmente millones de puntos de datos (que reciben el nombre de nubes de puntos). Estas nubes de puntos se utilizan en PC-DMIS para los mapas de contornos de superficies, la exportación de paquetes de ingeniería inversa y la creación de elementos construidos y elementos automáticos. En esta documentación se describe el uso de PC-DMIS con una sonda láser no de contacto para recopilar e interpretar estas nubes de puntos.

PC-DMIS Laser es compatible con estas configuraciones de hardware:

- Perceptron: Digital, V4, V4i, V4ix y V5
- CMS: 106 y 108 (para DCC) y 108 (para portátil)

En este documento de ayuda se tratan los siguientes temas principales:

- Atributos de la medición láser
- Para empezar
- Usar las herramientas de sonda en PC-DMIS Laser
- Usar la ejecución síncrona
- Usar eventos de sonido
- Usar la vista de Laser
- Usar el indicador de línea de escaneado
- Qué son las herramientas de visualización
- Usar nubes de puntos
- Operadores de nubes de puntos
- Alineaciones de nubes de puntos
- Servidor de nubes de puntos TCP/IP
- Extracción de elementos automáticos
- Crear elementos automáticos con una sonda láser
- Borrar datos de escaneado de elementos automáticos
- Escanear una pieza con una sonda láser
- Manipular errores de sondas láser

Utilice esta documentación junto con la documentación de PC-DMIS principal si tiene alguna duda acerca del software que no se trate aquí.

Atributos de la medición láser

Antes de profundizar en el tema de los sensores láser no de contacto, es necesario conocer sus atributos para mejorar los resultados obtenidos al utilizarlos para las mediciones. Las sondas láser son excelentes para recopilar grandes cantidades de datos en poco tiempo. También son adecuadas para medir las piezas que se deformarían bajo la presión de una sonda táctil.

Sin embargo, recuerde que las mediciones tomadas con sensores láser se ven influidas por otros factores, como la luz del sol, el acabado de la superficie, la reflectividad de la superficie y el color de la superficie. Para compensar algunos de estos factores, se pueden aplicar filtros a los datos para contrarrestar esta influencia. No obstante, debe conocer cómo y por qué estos elementos afectan a los resultados.

Luz solar

A diferencia de otros sistemas que no son de contacto, los sensores láser se ven afectados por lo general por la luz artificial utilizada habitualmente en la industria. Los sensores láser funcionarán bajo diversas condiciones de iluminación porque la frecuencia del sensor se ajusta a su propio láser. Sólo la luz que tiene la misma frecuencia

que el propio láser puede afectar a la medición. Puesto que la luz solar contiene todas las frecuencias de luz, es importante que la luz solar en la sala de inspección esté a unos niveles mínimos.

Acabado de la superficie

Puesto que las sondas táctiles son más grandes que la desviación en la mayoría de los acabados de las superficies, actúan como filtro de promedio. Cuando la sonda táctil entra en contacto con la superficie, da un promedio de los puntos más altos de la superficie. Al utilizar un sensor láser, la luz se refleja en la superficie de la pieza. El modo en que la luz se refleja depende en gran medida de la rugosidad de la superficie, incluso si no parece ser rugosa al tacto o a la vista.

Reflectividad de la superficie

Por lo general, las superficies con un acabado mate tienen un mejor comportamiento que las superficies que tienen un acabado brillante. Las superficies con acabado brillante suelen tener reflexión direccional. En función del ángulo de la luz, obtendrá demasiada luz o una luz insuficiente. Incluso puede aparecer un punto que parece una mancha en el área de la ventana gráfica. Esta *mancha* es en realidad la imagen de la fuente de la luz. La reflexión de la luz puede añadir algunos puntos adicionales a la línea de escaneado, pero el resto de los puntos no se verán afectados por ella. Puede compensar la reflectividad de la superficie rociando la pieza con polvo o pintura en aerosol.

Color de la superficie

Puesto que el láser es luz, el color de la superficie puede tener influencia en la medición. Del mismo modo que el negro absorbe el calor del sol, las superficies negras absorben la luz del láser, lo que dificulta la medición de esas superficies. Los colores más oscuros pueden presentar más problemas. Si la pieza es demasiado oscura, puede aplicar capas de polvos para que la operación resulte más sencilla.

Se necesita cierto tiempo y estar familiarizado con sus piezas y en su entorno específico para determinar qué valores serán los más adecuados en su caso. Debe probar las prestaciones de su sensor para mejorar los resultados de las mediciones.

 **Recuerde que está trabajando con un sensor láser. Consulte la documentación de la sonda para ver los riesgos y los procedimientos de seguridad que deben tenerse en cuenta para disponer de un entorno de trabajo seguro.**

Para empezar

Existen algunos pasos básicos que debe seguir para verificar que su sistema se haya preparado correctamente antes de utilizar PC-DMIS con su dispositivo láser.

Para que PC-DMIS funcione con la sonda láser, siga estos pasos:

Si utiliza un láser Perceptron en un brazo Romer, consulte la sección "Usar una CMM portátil Romer" en la documentación de PC-DMIS Portable.

Paso 1: Instalar e iniciar PC-DMIS

Antes de trabajar con el dispositivo láser, asegúrese de que PC-DMIS esté instalado correctamente en su PC.

Para instalar PC-DMIS para el dispositivo láser:

1. Asegúrese de que la máquina en la que se encuentra la sonda láser está instalada correctamente y configurada según las especificaciones. Consulte la documentación que acompaña a la sonda láser para conectar el hardware correctamente.
2. Inserte en el ordenador la mochila programada con la opción **Laser**. Debe tener programado también el tipo de sonda láser correcto en el cuadro desplegable **Tipo de láser**. Los valores de la mochila de licencia deben seleccionarse antes de instalar PC-DMIS para asegurarse de que se instalarán los componentes de Laser necesarios. Póngase en contacto con su distribuidor de software PC-DMIS si la mochila no se ha configurado correctamente.

3. Instale PC-DMIS.
4. Inicie PC-DMIS en modo online seleccionando **Inicio | (Todos los) Programas | PC-DMIS para Windows | Online**.
5. Abra un programa de pieza existente o cree uno nuevo. Si crea un programa de pieza nuevo, se abrirá el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.

Nota: la instalación de los controladores, etc. debe llevarse a cabo mediante el programa de instalación de PC-DMIS.

Definir parámetros sin programa de pieza:

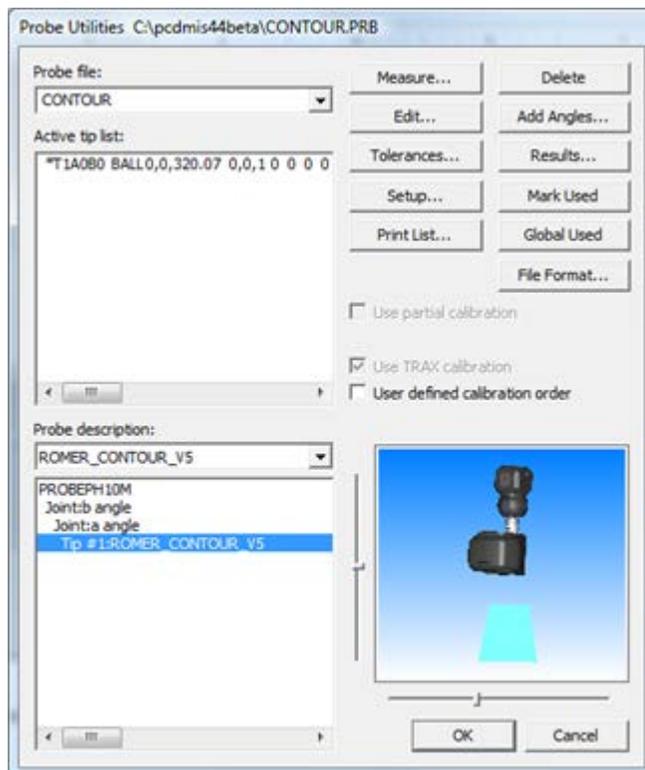
Algunos usuarios tal vez necesiten la posibilidad de cambiar los parámetros láser sin abrir primero un programa de pieza. Si es preciso, puede acceder a la ficha **Sensor láser** del sensor láser actual en el cuadro de diálogo **Opciones de configuración** pulsando la tecla F5 o seleccionando **Edición | Preferencias | Configurar**. La ficha **Sensor láser** se explica en el Paso 3.

Paso 2: Definir la sonda láser

Si aún no se ha definido el tipo de su sonda láser tendrá que servirse del cuadro de diálogo **Utilidades de sonda** para crear un archivo de sonda.

Para crear un nuevo archivo de sonda para el sensor láser:

1. Seleccione la opción de menú **Insertar | Definición del hardware | Sonda**. Se abre el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**. (Este cuadro de diálogo aparecerá automáticamente cada vez que cree un nuevo programa de pieza.)



Cuadro de diálogo *Utilidades de sonda*

2. Teclee un nombre para el **Archivo de sonda** que describa lo mejor posible el sensor láser.
3. Resalte: **Sin sonda seleccionada**.

4. Seleccione la sonda adecuada en la lista desplegable **Descripción de la sonda**. La mayoría de los sensores láser se conectan directamente al cabezal de la sonda *PH10M*. Un sensor CMS 108, cuando se utiliza en una máquina DCC, se conecta a un cabezal de sonda Tesastar.
5. Según sea necesario, seleccione más componentes de la misma manera para "conexiones vacías" hasta que haya terminado la definición de la sonda. La punta definida se mostrará en la **Lista de puntas activas** cuando haya terminado.
6. Observe que ya no se muestra la imagen de la sonda. Esto suele ser deseable, para que no obstaculice la visión de la pieza mientras se está midiendo. No obstante, puede activar la visualización de los distintos componentes de la sonda haciendo doble clic en un componente para abrir el cuadro de diálogo **Editar componente de la sonda**. Seleccione la casilla de verificación que hay junto a **Trazar este componente**.
7. Si utiliza pulsos PH10, Tesa o de tipo continuo con una articulación C, deberá comprobar que los ángulos de la articulación estén ajustados correctamente para fines de visualización. De lo contrario, PC-DMIS no podrá correlacionar correctamente los datos del sensor con la posición de la máquina. Es importante entender que el archivo de sonda no define la orientación del sensor alrededor de la articulación; únicamente define el vector de sonda. Si la sonda no se ha rotado correctamente alrededor de la articulación, tendrá que proporcionar manualmente la rotación adicional para el láser haciendo clic con el botón derecho del ratón en el componente y cambiando la entrada **Ángulo de rotación por omisión alrededor de la conexión** para que refleje la rotación necesaria.

Para obtener información adicional sobre la definición de sondas, consulte la sección "Definir el hardware" en la documentación principal de PC-DMIS.

Paso 3: Definir opciones de configuración para el sensor láser

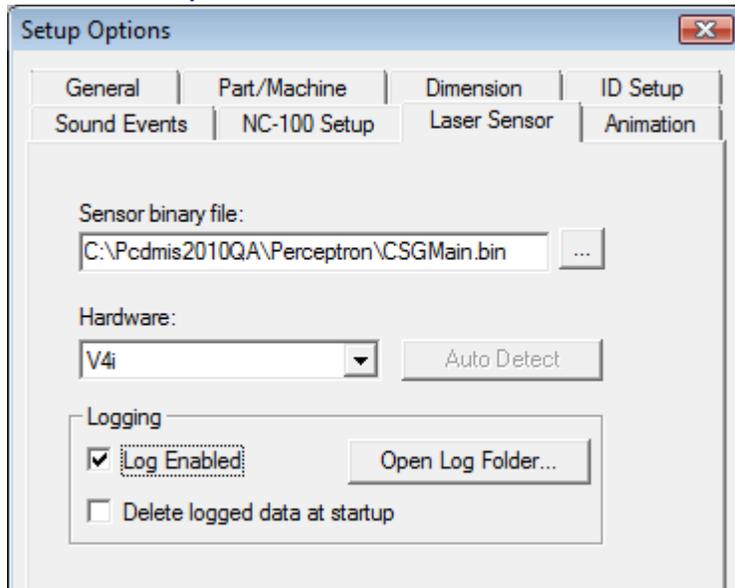
1. Si aparece el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**, ciérrelo.
2. Abra el cuadro de diálogo **Opciones de configuración** pulsando la tecla F5 o seleccionando **Edición | Preferencias | Configurar**.
3. Seleccione la ficha **Sensor láser**. Esta ficha variará según el tipo de sensor láser que se especifique en la configuración de la mochila. Se proporcionará información específica para los tipos de sonda siguientes.
 - Sensores Perceptron
 - Sensores CMS

Siga las instrucciones siguientes sobre las opciones de configuración para el sensor láser.

Valores del registro para sondas láser

El editor de la configuración tiene dos valores que hacen posible el proceso automatizado de conmutación entre una sonda de contacto y una sonda Perceptron en un pulso PH10 (PICSDifferentialSwitchBit) y control de la potencia de una estación de calentamiento de una sonda láser (WarmUpStationPowerBit).

Sensores Perceptron



Ficha Sensor láser en la que se hace referencia al archivo binario correspondiente a los sensores Perceptron
 Utilice el botón ... para ir a la ubicación del archivo binario CSGMain.bin en el cuadro **Archivo binario de sensor**. Este archivo tiene la configuración del sensor que se entregó con la sonda, y se instala cuando se instala el juego de herramientas y los controladores de la sonda.

Si se especifica el hardware en la lista desplegable, PC-DMIS puede recordar qué opciones (Greysum, proyectores V5, calibración de objetivos planos, etc.) deben estar activadas/desactivadas incluso estando offline. Cuando se está offline, todas las opciones para el tipo de hardware seleccionado están disponibles para revisión.

Al hacer clic en **Detección automática** se comprobará el hardware conectado a la máquina en ese momento. De este modo se verificará que el hardware especificado en la lista desplegable Hardware sea correcto.

El área **Registro** permite decidir si el software debe generar archivos de registro basados en texto que contengan la comunicación entre PC-DMIS y el sensor láser durante la ejecución del programa. La información enviada a los archivos de registro incluye escaneados, nominales de elementos calculados, etc. Estos archivos los utiliza luego el soporte técnico para resolver determinados problemas relacionados con el sensor láser.

Registro activado: esta casilla activa o desactiva el registro en los archivos de registro.

Abrir carp. registro: este botón abre la carpeta en la que se han guardado los archivos de registro. Por ejemplo, para PC-DMIS 2010 MR3, el contenido de la carpeta se encuentra en C:\ProgramData\WAI\PC-DMIS\2010 MR3\NCSensorsLogs\

Suprimir datos registrados al arrancar: si se selecciona, PC-DMIS suprime los archivos de datos registrados de la carpeta de registro cada vez que cree un nuevo programa de pieza.

Paso 4: Calibrar la sonda láser

El proceso de calibración descrito en este paso puede variar en función de las "Opciones de Medir sonda láser" y del tipo de interfaz instalado. Consulte el tema "Opciones de Medir sonda láser" para obtener información detallada sobre las opciones de calibración.

Calibrar sondas Perceptron

Nota: Al calibrar, PC-DMIS sobrescribirá los valores actuales de exposición y suma de grises con los valores de exposición y suma de grises por omisión que se detallan en el tema "Valores de exposición y suma de grises durante la calibración". . Una vez que haya finalizado la calibración, el software restaurará los valores originales.

Los pasos que se indican a continuación conforman el procedimiento que seguiría la primera vez que calibre la sonda láser:

1. Seleccione la punta que haya definido en el paso 3 en la **Lista de puntas activas** del cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.
2. Haga clic en **Medir** en el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**. Se abrirá el cuadro de diálogo "Medir sonda láser".
3. Seleccione el Tipo de operación de calibración y luego el Offset para sondas Perceptron.
4. Seleccione otras opciones de calibración según sea necesario: tipo de **movimiento**, **velocidad de movimiento**, **conjuntos de parámetros** y **herramienta para calibración**.

Nota: si utiliza una máquina CMM con varios sensores, primero debería hallarse la posición de la esfera para la herramienta de calibración láser con una sonda de toque calibrada, de modo que los datos de la medición de la sonda láser se correlacionen con la calibración de la sonda de toque.

5. Haga clic en **Medir** para iniciar el proceso de calibración. Siga las instrucciones de la pantalla. Los primeros mensajes que aparecen son idénticos a los del procedimiento de configuración de las sondas con disparador de toque.

Nota: si utiliza el movimiento **MAN** (Manual) o **MANUAL + DCC** o responde con **Sí** al mensaje sobre si se ha movido la esfera, tendrá que realizar manualmente una bisección de la esfera de calibración. Consulte "Bisección manual de la esfera de calibración". Una vez que haya realizado una calibración de offset, no se le volverá a pedir que efectúe una bisección de la esfera a menos que responda afirmativamente al mensaje sobre si se ha movido la esfera.

6. Para sensores DCC Perceptron, ciertos ángulos de punta de sonda pueden hacer que el rayo láser incida en una parte del vástago de la galga. En algunos casos, la desviación estándar para la calibración de sonda de esas puntas supera el valor esperado. Entonces, PC-DMIS mostrará un mensaje preguntando si desea repetir la calibración de esas puntas. Si hace clic en **Sí** para repetir la calibración de las puntas afectadas, el sistema utilizará los offsets y la orientación determinados por la primera medición en lugar de utilizar los valores teóricos. Eso provoca un recorte alrededor del objetivo que es más preciso durante esta nueva calibración.
7. Una vez que la ejecución ha finalizado, PC-DMIS vuelve al modo Aprendizaje y muestra el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.
8. Una vez que la calibración del sensor haya finalizado, PC-DMIS mostrará el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.
9. Si es necesario, haga clic en **Añadir ángulos** para definir otros ángulos de punta que sea necesario calibrar.
10. Seleccione en el cuadro **Lista de puntas activas** del cuadro de diálogo **Utilidades de sonda** las puntas para las que desee realizar calibraciones de puntas. La calibración de punta inicialmente ha encontrado información de offset para la configuración de la sonda.
11. Haga clic en **Medir** para iniciar la calibración de la punta para todos los ángulos seleccionados. Si no hay ningún ángulo seleccionado, se le pedirá que indique si desea calibrar todas las puntas.
12. Seleccione la opción **Puntas** en el cuadro de diálogo **Medir sonda láser**.
13. Compruebe que esté seleccionada la misma **herramienta para calibración** que se utilizó para la calibración de la punta.
14. Haga clic en **Medir**. PC-DMIS realizará la calibración de la punta y mostrará el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda** cuando haya finalizado.

Notas:

Los offsets de cada eje para sensores Perceptron se guardan en el registro como HotSpotErrorEstimateX, HotSpotErrorEstimateY y HotSpotErrorEstimateZ.

Una vez que se ha realizado la calibración de **Offsets** o **Sensor**, en función del tipo de sonda sólo será necesario llevar a cabo los pasos del 8 al 13 en los archivos de sonda nuevos que utilicen el mismo sensor y la misma CMM.

Al calibrar, PC-DMIS sobrescribirá los valores actuales de exposición y suma de grises con los valores de exposición y suma de grises por omisión que se detallan en el tema "Valores de exposición y suma de grises durante la calibración". Una vez que haya finalizado la calibración, el software restaurará los valores originales.

Calibrar sondas láser CMS portátiles

Los pasos que se indican a continuación conforman el procedimiento que se seguiría para calibrar una sonda CMS láser portátil utilizando un artefacto planar:

1. Haga clic en **Medir** en el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**. Se abrirá el cuadro de diálogo **Medir sonda láser**. Consulte "Opciones de Medir sonda láser".
2. Seleccione el modo de sensor adecuado. El valor por omisión es **Zoom2A**.
3. Coloque el artefacto planar en una posición apropiada para que el brazo pueda medir.
4. Haga clic en **Medir** para iniciar el proceso de calibración. Siga las instrucciones de la pantalla.

Nota: el procedimiento de calibración requerirá que se adquieran 17 haces en el artefacto planar. El láser capturará estos haces en diferentes posiciones y orientaciones con respecto al artefacto planar.

Por cada haz que se deba adquirir, el sistema trazará una línea objetivo de color amarillo en la vista en directo para ayudarle a visualizar dónde debe llevarse a cabo la adquisición.

Calibrar sondas láser CMS DCC

El proceso de calibración descrito en este paso puede variar en función de las opciones de la sonda láser y el tipo de interfaz instalado. Consulte el tema "Opciones de Medir sonda láser" para obtener información detallada sobre las opciones de calibración.

Los pasos que se indican a continuación conforman el procedimiento que seguiría la primera vez que calibre la sonda láser:

1. Seleccione la punta que haya definido en el paso 3 en la **Lista de puntas activas** del cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.
2. Haga clic en **Medir** en el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**. Se abrirá el cuadro de diálogo **Medir sonda láser**.
3. Seleccione el modo de sensor adecuado. El valor por omisión es **Zoom2A**.
4. Seleccione otras opciones de calibración según sea necesario: tipo de **movimiento**, **velocidad de movimiento**, **conjuntos de parámetros** y **herramienta para calibración**.

Nota: si utiliza una máquina CMM con varios sensores, primero debería hallarse la posición de la esfera para la herramienta de calibración láser con una sonda de toque calibrada, de modo que los datos de la medición de la sonda láser se correlacionen con la calibración de la sonda de toque.

5. Haga clic en **Medir** para iniciar el proceso de calibración. Siga las instrucciones de la pantalla. Los primeros mensajes que aparecen son idénticos a los del procedimiento de configuración de las sondas con disparador de toque.

Nota: si utiliza el movimiento **MAN** (Manual) o **MANUAL + DCC** o responde con **Sí** al mensaje sobre si se ha movido la esfera, tendrá que realizar manualmente una bisección de la esfera de calibración. Consulte "Bisección manual de la esfera de calibración".

6. Una vez que la ejecución ha finalizado, PC-DMIS vuelve al modo Aprendizaje y muestra el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.

7. Si es necesario, haga clic en **Añadir ángulos** para definir otros ángulos de punta que sea necesario calibrar.
8. Seleccione en el cuadro **Lista de puntas activas** del cuadro de diálogo **Utilidades de sonda** las puntas para las que desee realizar calibraciones de puntas. La calibración de punta inicial únicamente ha encontrado información de offset para la configuración de la sonda.
9. Haga clic en **Medir** para iniciar la calibración de la punta para todos los ángulos seleccionados. Si no hay ningún ángulo seleccionado, se le pedirá que indique si desea calibrar todas las puntas.
10. Seleccione el modo de sensor adecuado. El valor por omisión es **MODO3**.
11. Seleccione la opción **Puntas** en el cuadro de diálogo **Medir sonda láser**.
12. Compruebe que esté seleccionada la misma herramienta para calibración que se utilizó para la calibración de la punta.
13. Haga clic en **Medir**. PC-DMIS realizará la calibración de la punta y mostrará el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda** cuando haya finalizado.
14. Para sensores DCC CMS, ciertos ángulos de punta de sonda pueden hacer que el rayo láser incida en una parte del vástago de la galga. En algunos casos, la desviación estándar para la calibración de sonda de esas puntas supera el valor esperado. Entonces, PC-DMIS mostrará un mensaje preguntando si desea repetir la calibración de esas puntas. Si hace clic en **Sí** para repetir la calibración de las puntas afectadas, el sistema utilizará los offsets y la orientación determinados por la primera medición en lugar de utilizar los valores teóricos. Eso provoca un recorte alrededor del objetivo que es más preciso durante esta nueva calibración.

Autocentrado automático de la herramienta Esfera durante Tool Sphere During Calibration

La implementación del autocentrado automático de la herramienta Esfera durante la calibración cuando se ha movido la esfera ahora solo está disponible para el sensor láser CMS.

Esta función de láser se aplica cuando, durante la calibración del sensor, se ha movido la esfera y PC-DMIS solicita crear una bisección de la esfera de calibración.

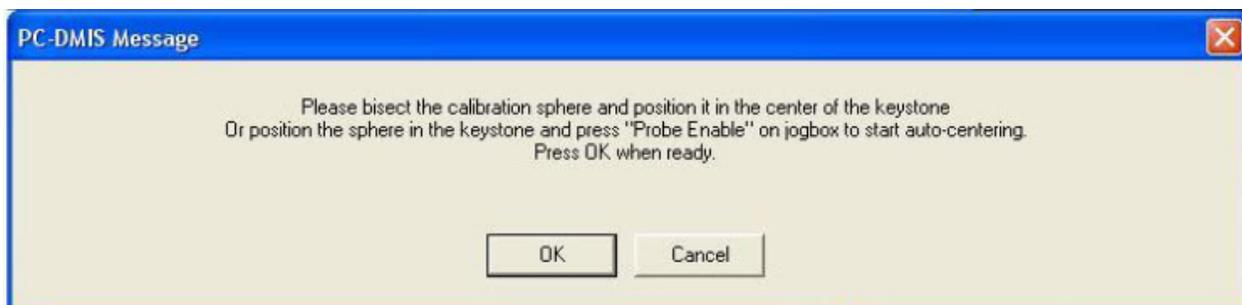
Cuando esto ocurre, en lugar de que PC-DMIS solicite al usuario que cree una bisección manual de la esfera, el usuario dispondrá de la función adicional de mostrar el procedimiento de calibración en la vista en directo y desplaza el sensor láser al centro de la esfera de forma automática.

En este punto el usuario tendrá dos posibilidades para continuar:

- Crear la bisección de la esfera manualmente llevándola al centro de la piedra angular y luego pulsar **Aceptar** para iniciar la calibración del láser
- Mostrar una parte de la esfera de calibración en la vista en directo y luego pulsar el botón **Probe Enable** para que la esfera se centre automáticamente. Una vez terminado, el usuario pulsará el botón **Aceptar** para finalizar la calibración del láser.

Centrado automático CMS

Aparece el cuadro de diálogo Mensaje de PC-DMIS tan pronto como PC-DMIS determina que se ha movido la esfera de calibración.



Siga las instrucciones tal y como se describe en el cuadro de mensaje.

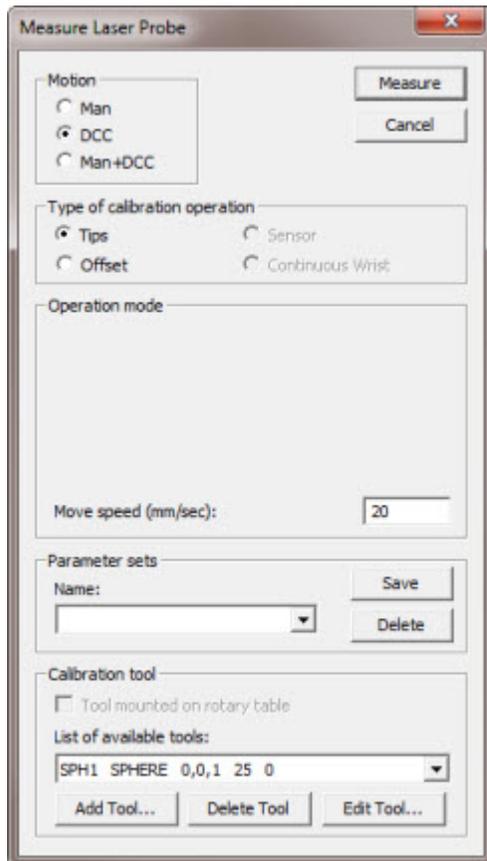
Pulse el botón **Aceptar** cuando haya terminado.

Nota: Para mayor comodidad, durante el procedimiento de centrado automático el haz de alineación del sensor láser se mostrará en amarillo.

Nota: Al calibrar, PC-DMIS sobrescribirá los valores actuales de exposición y suma de grises con los valores de exposición y suma de grises por omisión que se detallan en el tema "Valores de exposición y suma de grises durante la calibración". . Una vez que haya finalizado la calibración, el software restaurará los valores originales.

Opciones de Medir sonda láser

Las opciones disponibles en el cuadro de diálogo **Medir sonda láser** determinan el procedimiento que se ejecutará para la calibración de sonda láser.



Cuadro de diálogo Medir sonda láser

Cambie las opciones siguientes según sea necesario o como se indica en "Paso 4: Calibrar la sonda láser".

Movimiento

- **Man:** requiere que se coloque el brazo de forma manual en varias posiciones diferentes realizando una bisección de la herramienta de calibración. Esto varía según el fabricante del sensor. Esta es la única opción de **movimiento** disponible para máquinas de brazos.
- **DCC:** el modo DCC se utiliza cuando el sensor láser tiene offsets precisos proporcionados por el fabricante del sensor o si ya ha ejecutado la rutina de calibración del offset. Esto moverá la máquina de una posición a otra según las recomendaciones del fabricante del sensor. No se le pedirá que coloque la sonda manualmente para cada punta que tenga que calibrarse.

- **Manual+DCC:** este modo es parecido al DCC, pero en éste es necesario colocar el sensor sobre la esfera para comenzar la secuencia de calibración para cada una de las puntas que se calibren. La aplicación le solicitará que coloque la esfera al principio del proceso de calibración.

Tipo de operación de calibración

Nota: las opciones de esta sección están disponibles en función de la sonda láser. **Puntas** funciona con todas las sondas; **Offset** es solamente para los sensores Perceptron.

- **Puntas:** esta opción se utiliza para realizar una calibración estándar o de todas las puntas seleccionadas para la sonda láser.
- **Offset:** esta opción se utiliza para hacer una estimación del offset de la sonda láser en tipos de sonda láser Perceptron. Las calibraciones de offset se necesitan solamente para poder posicionar la máquina correctamente para calibrar las puntas. Si se omitiera este paso, tal vez no se acertaría en la esfera durante la calibración de la punta.

Calibrar sondas Perceptron por primera vez: Primero, calibre una única punta utilizando la opción **Offset**. Luego, calibre el primer ángulo de la punta y todos los demás ángulos de la punta con la opción **Puntas**. Consulte "Paso 5: Calibrar la sonda láser" para obtener más detalles.

Modo de operación

Los elementos que aparecen en esta área varían según el tipo de sensor láser.

- **Velocidad de movimiento [%]:** Determina el porcentaje de la velocidad máxima de la máquina que se utilizará durante el proceso de cualificación.
- **Modo de sensor:** igual que en el tema "Modos de zoom de escaneado (para sensores CMS)", esta colección de botones de opción aparece únicamente para sensores CMS. Permite seleccionar un modo de sensor predefinido, y cada modo consta de una combinación concreta de frecuencia del sensor, densidad de datos y anchura del campo de visión (CDV).

Conjuntos de parámetros

Permite crear, guardar y usar conjuntos guardados para la sonda láser. Esta información se guarda como parte del archivo de sonda e incluye los valores de la sonda láser.

Para crear sus propios conjuntos de parámetros con nombre:

1. Modifique los parámetros necesarios en el cuadro de diálogo **Medir sonda láser**.
2. En el área **Conjuntos de parámetros**, introduzca un nombre para el nuevo conjunto de parámetros en el cuadro **Nombre** y haga clic en **Guardar**. PC-DMIS muestra un mensaje que informa de que se ha creado su nuevo conjunto de parámetros. Puede eliminar fácilmente un conjunto de parámetros guardado seleccionándolo y haciendo clic en **Suprimir**.

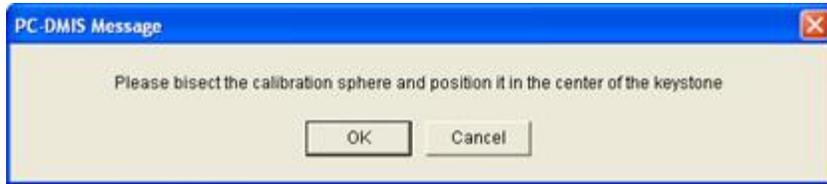
Herramienta de calibración

Seleccione la opción adecuada en **Herramienta para calibración**. Si es la primera vez que se realiza una calibración, en primer lugar deberá definir la herramienta; para ello, seleccione **Añadir herramienta**. Para obtener información específica sobre la definición de una herramienta de cualificación, consulte el capítulo "Definir el hardware" de la documentación de PC-DMIS principal.

Importante: asegúrese de que utiliza la herramienta de cualificación esférica suministrada con la sonda láser cuando la calibre. Las características de superficie de esta herramienta están diseñadas para obtener unos resultados de escaneado óptimos. El uso de una herramienta de otro fabricante puede generar datos poco precisos.

Bisección manual de la esfera de calibración

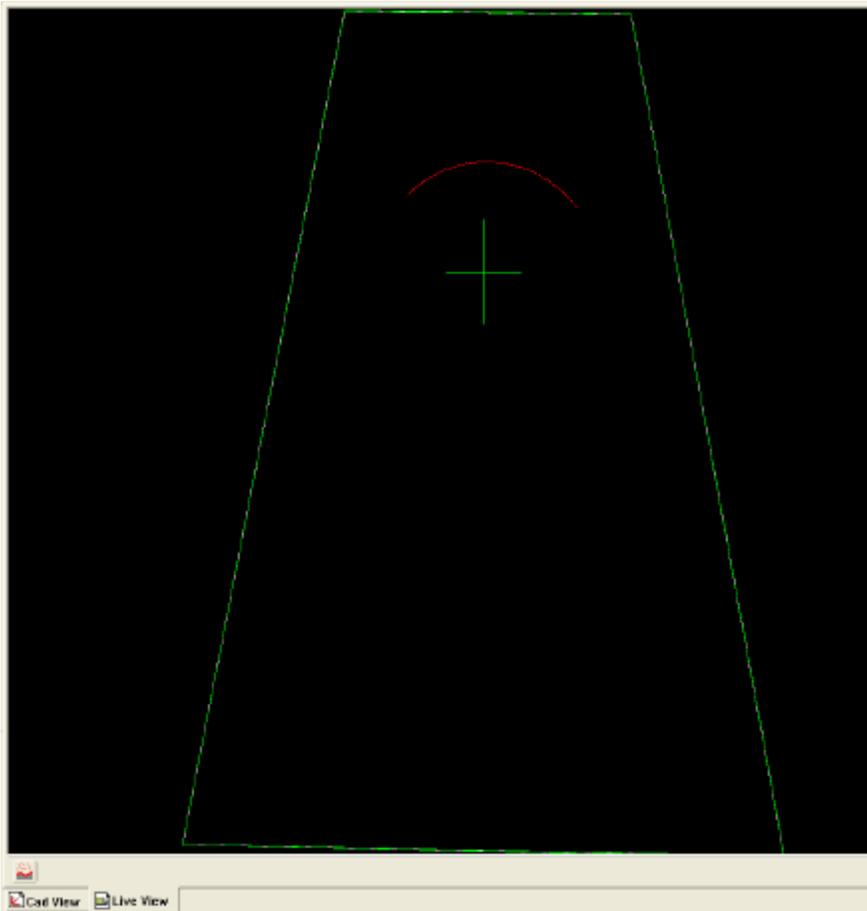
Cuando utilice la opción de movimiento MAN (Manual) o MANUAL + DCC se le pedirá que realice manualmente una bisección de la esfera de calibración. Esto también es necesario si ha movido la esfera o bien desconoce la posición de la esfera. El procedimiento de calibración le avisará cuando tenga que mover la máquina.



Mensaje de PC-DMIS

Para realizar una bisección manual de la esfera:

1. Deje el mensaje de PC-DMIS abierto.
2. Vaya a la ficha **Vista en directo** de la **ventana gráfica** principal.
3. Haga clic en el botón **Activar/Desactivar**. El láser se encenderá. Aparecerá un arco rojo parpadeante en el área gráfica de la ficha **Vista** de Laser, así como una cruz de color verde. El arco rojo es el lugar donde el láser contacta con la esfera de calibración.
4. Centre la cruz en la región circular formada por el arco moviendo la máquina con el jogbox. El arco rojo se mueve a medida que se mueve la máquina. Si imaginamos que el arco parpadeante indica el borde de un círculo, el punto central de este círculo imaginario debe alinearse ópticamente con el centro de la cruz.



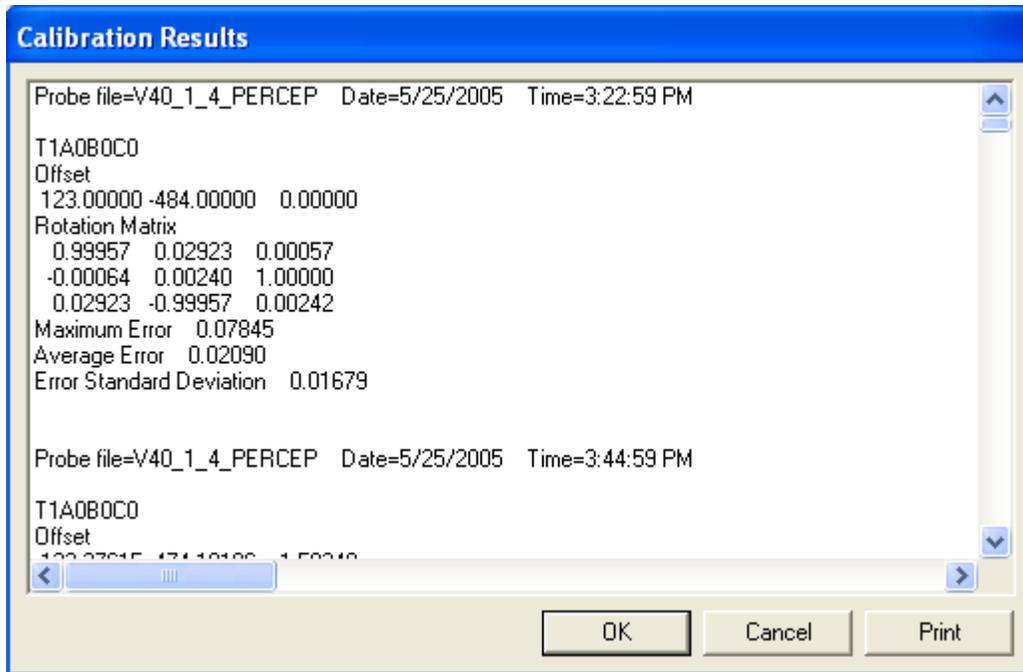
Alineación del arco

5. Una vez que haya alineado el arco, haga clic en el botón **Activar/Desactivar** de nuevo. El láser se apagará.
6. Haga clic en **Aceptar** en el **mensaje de PC-DMIS** para aceptar el cambio que ha realizado al alinear el arco. PC-DMIS permanece en modo Ejecutar y el sensor del láser se desplaza por una serie de posiciones definidas utilizadas para calibrar la punta.

7. En cada posición, el rayo láser contacta con la esfera mediante un haz y el sensor del láser recopila los datos de ese haz. Los datos recopilados y la posición de la máquina correspondiente determinan la orientación de montaje del sensor en la máquina.
8. Una vez que la ejecución ha finalizado, PC-DMIS vuelve al modo Aprendizaje y muestra el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**.

Paso 5: Comprobar los resultados de la calibración

Haga clic en el botón **Resultados** del cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**. Aparecerá el cuadro de diálogo **Resultados de calibración**.



Resultados de calibración

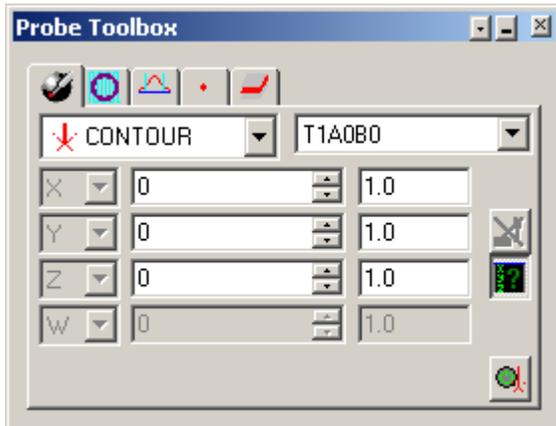
PC-DMIS registra varios datos de la calibración en este cuadro de diálogo. Observe los valores de desviación máximo, promedio y estándar.

El valor máximo debe oscilar entre 20 y 100 micras. La desviación promedio y estándar deben estar alrededor de las 20 micras.

Si todo parece correcto, haga clic en el botón **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo **Resultados de calibración**.

Ya ha acabado de configurar y calibrar la sonda láser. Ahora tendrá acceso a todas las funciones relacionadas con el láser.

Usar las herramientas de sonda en PC-DMIS Laser



Herramientas de sonda con las fichas relacionadas con las sondas láser

La opción de menú **Ver | Herramientas de sonda** muestra **Herramientas de sonda**. En **Herramientas de sonda** verá diversos parámetros de sonda láser que se utilizan para obtener los puntos de datos que los programas de pieza necesitan.

Importante: La mochila debe estar programada con la opción **Laser** y el usuario debe trabajar con una sonda láser compatible para poder acceder a las fichas relacionadas con PC-DMIS Laser de las herramientas.

Herramientas de sonda contiene los parámetros láser en estas fichas:

Para configuraciones portátiles:

-  Propiedades del escaneado del láser ^{*^!}
-  Propiedades de filtrado del láser ^{*^!}
-  Propiedades del localizador de píxel del láser ^{*}
-  Extracción de elemento ^{^!}

Para configuraciones CMM:

-  Posición de sonda
-  Localizador de elementos
-  Propiedades del escaneado del láser
-  Propiedades de filtrado del láser
-  Propiedades del localizador de píxel del láser
-  Propiedades de la zona de recorte del láser
-  Extracción de elemento
-  Parámetro CWS



La lista anterior contiene todas las fichas que pueden aparecer en **Herramientas de sonda**. Las fichas que aparecerán dependen del sensor existente en el sistema. Si las funciones de una ficha no son aplicables al sensor del que dispone, esa ficha no estará disponible.

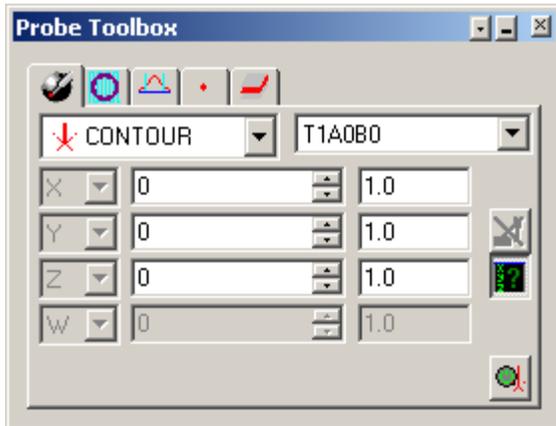
* Para sondas *Perceptron*, estas fichas están visibles si el cuadro de diálogo **Elemento automático** está cerrado.

^ Para sondas *Perceptron*, estas fichas están visibles si el cuadro de diálogo **Elemento automático** está abierto.

+ Para sondas *CMS*, estas fichas están visibles si el cuadro de diálogo **Elemento automático** está cerrado.

! Para sondas *CMS*, estas fichas están visibles si el cuadro de diálogo **Elemento automático** está abierto.

Herramientas de sonda de Laser: Ficha Posición de sonda



Herramientas de sonda: Ficha Posición de sonda

La ficha **Posición de sonda** permite seleccionar la punta y el archivo de sonda actual. También muestra la posición de la sonda actual en las coordenadas de alineación activas. Puede editar los valores X, Y o Z haciendo doble clic en ellos.

⚠ Tenga en cuenta que si edita la ubicación de la sonda actual, la máquina se moverá a la nueva coordenada. Tenga precaución al utilizar esta función, ya que la máquina se moverá sin previo aviso.

Si no ve ningún tipo de información en las listas **Sondas** y **Puntas de sonda** de **Herramientas de sonda**, primero deberá definir una sonda. Consulte la sección "Definir el hardware" en la documentación de PC-DMIS principal para saber cómo hacerlo.

 Si bien puede utilizar esta ficha con todos los tipos de sonda (de contacto, láser u ópticas), en este documento sólo se tratan los elementos relacionados con PC-DMIS Laser. Para obtener información acerca de las herramientas en relación con las sondas en general, consulte el tema "Usar las herramientas de sonda" en la documentación de PC-DMIS principal.

Para posicionar la sonda láser

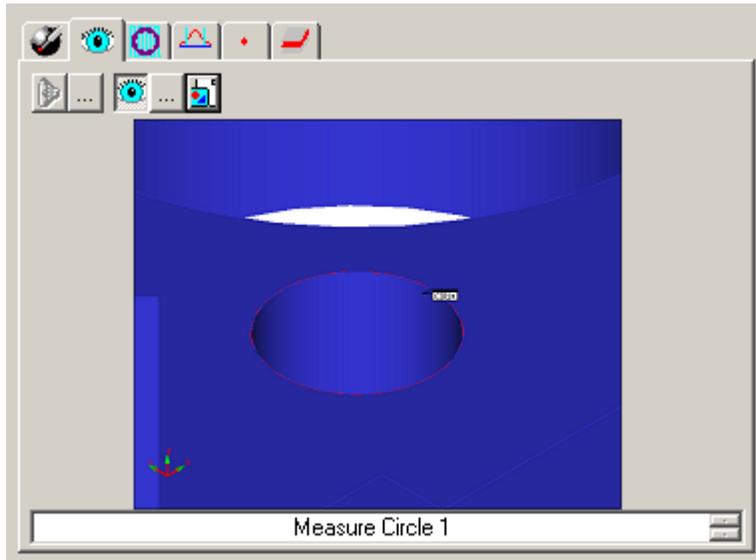
1. Ajuste el valor de incremento en el cuadro de edición **Incremento**  para especificar cuánto se incrementará o se reducirá el valor del cuadro de edición de posición actual.
2. Haga clic en las flechas **Arriba** y **Abajo** para cambiar el valor en el cuadro de edición de la posición actual . Esto hará que la **sonda láser** se mueva en tiempo real de acuerdo con el valor especificado. También puede escribir el valor y pulsar Intro para hacer que la **sonda láser** se mueva.

Controles para la ficha Posición de sonda

-  **Activar/desactivar ventana de coordenadas:** este botón muestra u oculta la ventana de coordenadas. Puede cambiar el tamaño o la posición de esta ventana fácilmente. La mayor parte de la información de la ventana de coordenadas es la misma para todos los tipos de sonda, y se trata en el tema "Usar la ventana de coordenadas" de la sección "Usar otros editores, ventanas y herramientas" de la documentación principal de PC-DMIS.
-  **Activar/Desactivar láser:** este botón activa y desactiva el láser. Sólo está disponible para las sondas láser.

-  **Inicializar sonda:** este botón inicia o inicializa el láser. No se puede realizar ninguna actividad con el láser hasta que se haya inicializado. Esta operación tarda 15 segundos aproximadamente en llevarse a cabo. (Este botón aparece en esta pestaña para las configuraciones de DCC.)

Herramientas de sonda de Laser: Ficha Localizador de elementos



Herramientas de sonda: Ficha Localizador de elementos

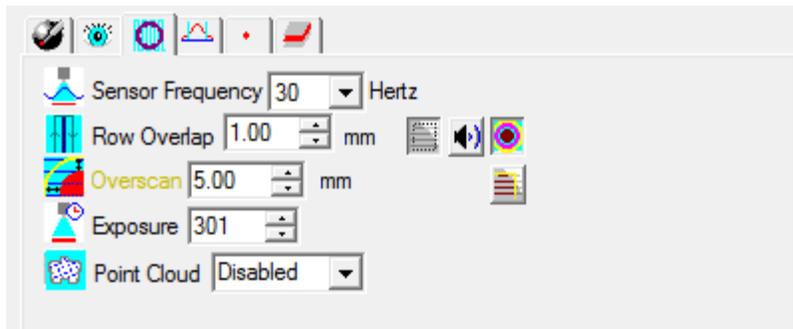
La ficha **Localizador de elementos** permite ofrecer asistencia al operador con instrucciones relacionadas con el elemento actual. La asistencia se ofrece proporcionando una o varias de las ayudas siguientes durante la ejecución del elemento:

- Un mapa de bits con una captura de pantalla, donde se muestra la ubicación del elemento.
- Un mensaje de audio, que proporciona instrucciones audibles a través de un archivo .wav grabado previamente.
- Un mensaje de texto, que proporciona instrucciones escritas.

Para proporcionar información sobre Localizador de elementos:

1. Haga clic en el botón  situado junto al botón  (altavoz) para buscar el archivo .wav y asociarlo con este elemento automático. El botón del altavoz debe estar seleccionado para poder reproducir el archivo de audio.
2. Haga clic en el botón **Mapa de bits de localizador de elementos**  para mostrar y ocultar el mapa de bits asociado.
3. Haga clic en el botón  situado junto al botón  (mapa de bits de captura del localizador de elementos) para buscar el archivo .bmp que se asociará con este elemento automático. El botón de mapa de bits debe estar seleccionado para que el mapa de bits se muestre en la ficha **Localizador de elementos**.
4. En lugar de buscar una imagen de mapa de bits, puede hacer clic en el botón  para capturar una imagen de la vista CAD o la vista de Laser actual (la que esté activa). Este archivo se indexará y se guardará en el directorio de instalación de PC-DMIS. Por ejemplo, un programa de pieza denominado Laser.prg produciría mapas de bits llamados Laser0.bmp, Laser1.bmp, Laser2.bmp, etc.
5. Escriba el mensaje que se mostrará como título en el cuadro de mensaje. Por ejemplo, se mostraría "Medir círculo 1" en la ficha en la siguiente ejecución del elemento.

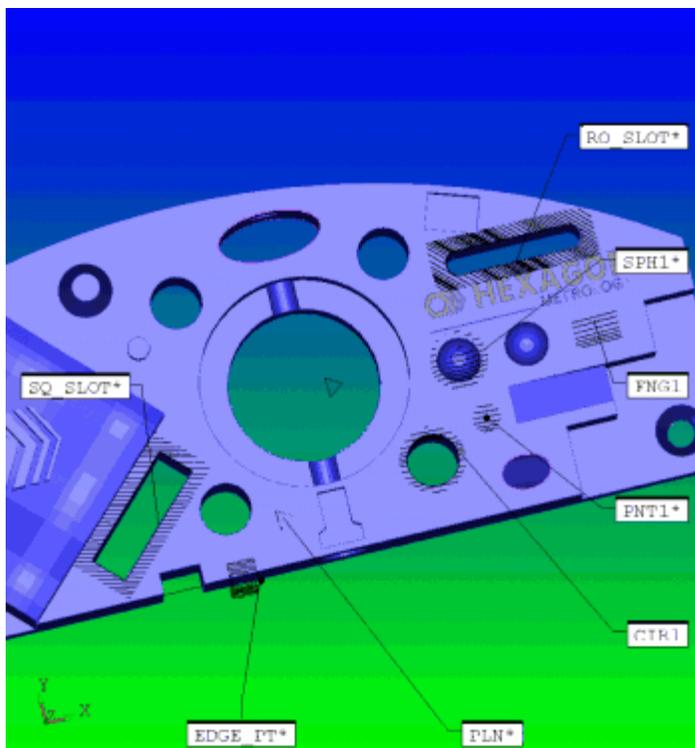
Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades del escaneo del láser



Herramientas de sonda: Ficha Propiedades del escaneo del láser

La ficha **Propiedades del escaneo del láser** define el modo en que los datos del escaneo se adquirirán e indica si se mostrarán o no en la ventana gráfica las líneas de escaneo y las visualizaciones de los elementos.

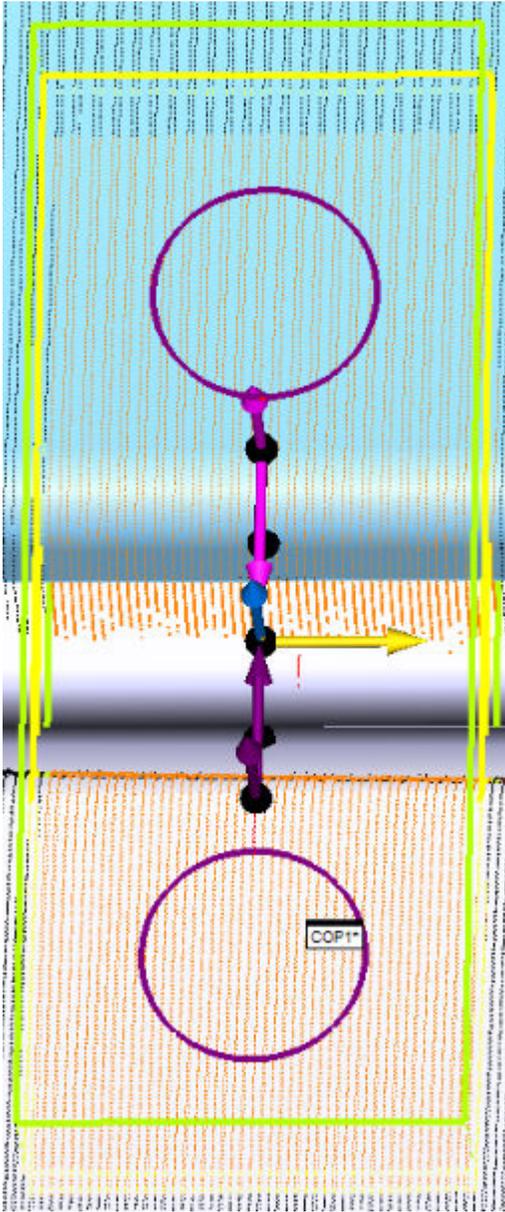
- 
Mostrar/ocultar haces: Alterna la visualización de los haces láser en el modelo de pieza. Al hacer clic en este botón, los haces del escaneo láser se muestran en tiempo real. PC-DMIS limita los haces que se muestran en la ventana gráfica a la distancia del valor nominal del elemento más el valor de **Sobre escaneado**. El valor de **Sobre escaneado** controla la parte del haz que se recorta y está visible para el usuario. El gráfico siguiente proporciona un ejemplo del modo en que se visualizan estos haces.



Elementos de escaneo con haces

- 
Activar/desactivar sonido: activa o desactiva el sonido. Consulte "Usar eventos de sonido".
- 
Herramientas de visualización activadas/desactivadas: alterna la visualización de las herramientas de visualización en color. Consulte "Qué son las herramientas de visualización" para obtener más información.

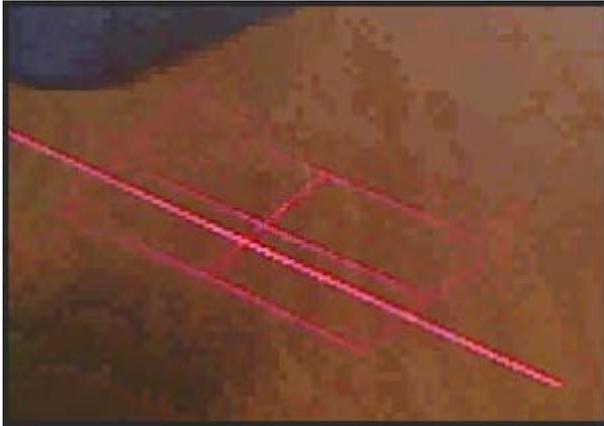
- 
Mostrar/ocultar puntos segregados: Alterna la *visualización de los puntos* que se pasarán al motor extractor de elementos en función de los valores actuales.



Cómo se muestran los puntos segregados en un elemento flush y gap de ejemplo

- 
Inicializar sonda: este botón inicia o inicializa el láser. No se puede realizar ninguna actividad con el láser hasta que se haya inicializado. Esta operación tarda 15 segundos aproximadamente en llevarse a cabo. (Este botón aparece en esta pestaña para las configuraciones portátiles.)
- 
Proyector: Sólo está disponible para las sondas Perceptron V5 en brazos manuales. Al hacer clic en este botón se activa una *mallá de luz roja* proyectada que se mostrará sobre la pieza. Esto actúa como las cruces en el objetivo. A medida que mueve la sonda hacia la pieza o la aleja de ella, la línea del escaneado láser de la sonda se desplaza por este objetivo. Para un resultado óptimo, la línea del escaneado láser debe estar alineada con la línea central de este objetivo. Esto sirve básicamente para lo mismo que el indicador de la línea de escaneado, y ayuda a mantener la sonda a la altura óptima cuando se mide la

pieza. Puesto que eso solamente funciona en las aplicaciones manuales, este icono está desactivado si se utiliza **Herramientas de sonda** en el cuadro de diálogo **Elemento automático**.

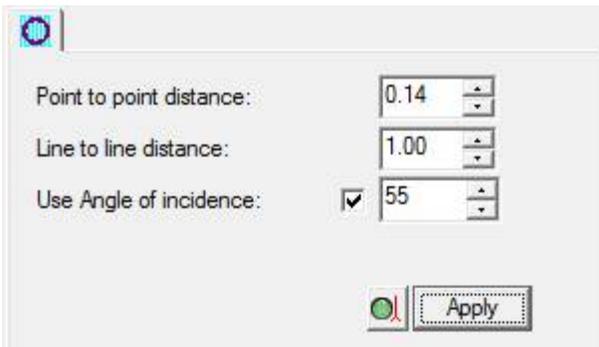


Esta imagen real del proyector muestra la proyección de luz en forma de malla rectangular. La línea horizontal más brillante es la línea de escaneado del láser.

-  **Zoom automático activado/desactivado:** Activa y desactiva la función de zoom automático del láser. Cada vez que se inicie el escaneado, el zoom automático desplaza, hace un zoom, rota y cambia el tamaño de la vista que contiene los datos de láser en la ventana gráfica para mostrar los datos entrantes.

Propiedades del escaneado del láser para Leica T-Scan

En el caso de una sonda Leica T-Scan portátil, la ficha **Propiedades del escaneado del láser** contendrá estas opciones:



Herramientas de sonda: Ficha Propiedades del escaneado del láser para Leica T-Scan

- Distancia punto a punto:** Especifica la distancia entre dos puntos consecutivos en una línea de escaneado. Los valores permitidos son los comprendidos entre 0,035 mm y 10 mm al utilizar las flechas hacia arriba y hacia abajo.
- Distancia línea a línea:** Especifica la distancia entre dos líneas de escaneado consecutivas. Los valores permitidos son los comprendidos entre 0 mm y 50 mm al utilizar las flechas hacia arriba y hacia abajo.
- Utilizar ángulo de incidencia:** Especifica el ángulo máximo permitido que se utilizará para el escaneado. Este valor permite evitar las condiciones adversas durante el escaneado (reflejos de las superficies, geometría, etc.). Es el ángulo entre un rayo y el vector perpendicular de la superficie. Los valores permitidos son los comprendidos entre 0 y 80 grados al utilizar las flechas hacia arriba y hacia abajo. Si selecciona la csilla situada a la izquierda del cuadro, PC-DMIS enviará el valor del ángulo de este campo. Si desmarca la casilla, PC-DMIS enviará un ángulo de 90 grados a la interfaz de asignación. Introducir un valor de 90 grados es lo mismo que desmarcar la casilla.

- **Inicializar escáner:**  Este icono inicia el software T-Collect e inicializa el escáner con los valores definidos en esta ficha.
- **Aplicar:** Este botón aplica los valores definidos en esta ficha sin detener el escáner.

Nota: Si bien puede pasar por alto las limitaciones de las flechas hacia arriba y hacia abajo introduciendo valores directamente en los cuadros descritos anteriormente, la máquina rechazará los valores que no sean válidos y obligará a utilizar un número válido.

Otras propiedades

Frecuencia sensor

Este parámetro controla la frecuencia del sensor interno de la sonda. El valor que se muestra está expresado en pulsos por segundo. En el caso de los sensores con frecuencia variable, cuanto más alta es la frecuencia, más datos se obtienen. Es importante comprender que el hecho de que se tengan más datos no siempre es mejor. Con los escáneres de frecuencia variable, debe utilizar una frecuencia media dentro del rango soportado. De este modo la velocidad y la precisión estarán bien equilibradas.

Solap. fila

Si el elemento o el escaneado de área supera la anchura de la línea de escaneado, se realizarán varias pasadas de la sonda. En ese caso, este parámetro controla la distancia a la que cada pasada solapará la pasada anterior. El valor por omisión es 1,0 mm.

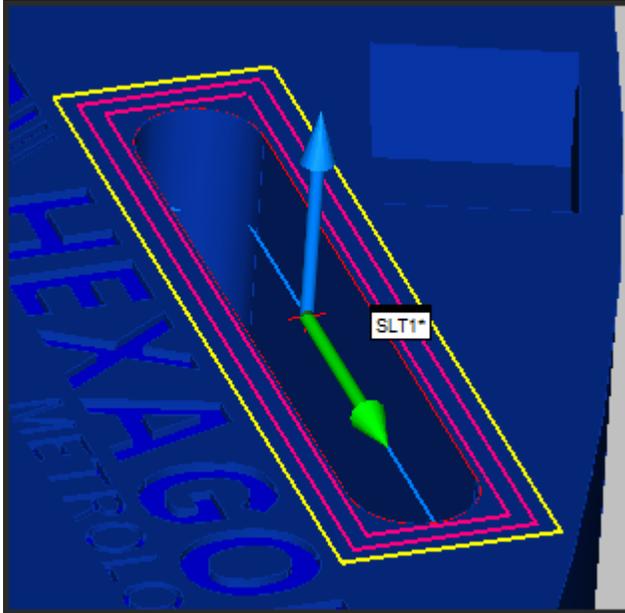
Sobre escan.

Para sistemas DCC, este parámetro controla la distancia más allá de las dimensiones del elemento nominal a la que la sonda escaneará a lo largo del eje mayor y menor del elemento. El valor por omisión es 2,0 mm. Si mide elementos cuya posición real pueda variar significativamente respecto a sus valores teóricos, deberá aumentar este valor para asegurarse de que PC-DMIS mide todo el elemento.

A partir de la versión 2010, el valor **Sobre escaneado** ya no realiza ningún recorte de los datos. Del recorte se encarga la nueva área **Recorte basado en elemento** de la ficha **Extracción de elemento**. Consulte el tema "Parámetros de recorte basado en elementos".

Para un elemento de cono o cilindro de láser DCC, el valor **Sobre escaneado** debe ser negativo.

En el caso de un elemento de resalte láser (consulte el cilindro láser para obtener información sobre el resalte), el valor de **Sobre escaneado** debe ser un número positivo.



Ejemplo de elemento de ranura en que se observa el sobre escaneado en amarillo

Expos.

Este parámetro controla la exposición del sensor. El valor por omisión, que es 150, funcionará para la mayoría de las piezas, pero puede que tenga que aumentar el valor para las piezas que absorben mucha luz (como las superficies anodizadas de color negro). Si utiliza un sensor que sea compatible con el tipo de localizador de píxel Suma de grises, PC-DMIS establecerá el valor de Exposición en un valor específico del material cuando seleccione un tipo de material en la lista **Material** de la ficha Propiedades del localizador de píxel del láser de las herramientas de sonda.

En la tabla siguiente se muestran los valores de exposición mínimo y máximo para las sondas Perceptron compatibles:

	Sondas láser Perceptron		
Exposición normalizada	V4i (Portable)	V4ix (DCC)	V5
Valor mínimo:	32	1	1
Valor máximo:	627	627	1716

Si se establece en un valor inapropiado, el resultado pueden ser mediciones menos precisas.

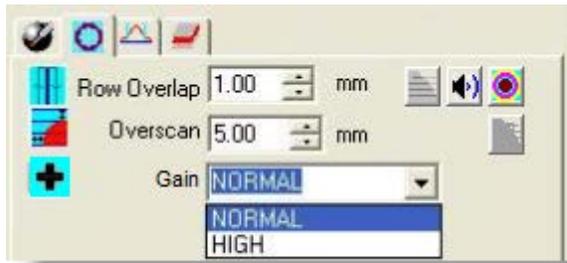
Nota: con los sensores Perceptron puede utilizar el botón **Alternar exposición automática en Vista Láser** para calcular el mejor valor de exposición en su caso. Además, si asigna TRUE al valor del registro `AutoExposeWithLiveView`, PC-DMIS asignará automáticamente el valor de exposición óptimo en las herramientas de sonda cada vez que inicie la vista láser.

Nube pts

Este parámetro define el comando NDP desde el cual se extraerá el elemento automático. Si está seleccionado "Desactivado", PC-DMIS almacenará los datos del escaneado internamente. Puede suprimir datos internos, si es necesario, utilizando el submenú **Operación | Elementos automáticos de láser**. Consulte "Borrar datos de escaneado de elementos automáticos".

Nota: la opción "Desactivado" sólo se utiliza con escaneados de láser DCC.

Ganancia (para sensores CMS)



Lista Ganancia

Los sensores CMS proporcionan una lista adicional que lleva por nombre **Ganancia** y que se añade en la ficha **Propiedades del escaneado del láser** de las **herramientas de sonda**. Permite elegir entre dos modos de sensibilidad:

- Sensibilidad **NORMAL**: es el modo por omisión del sensor y el que debe utilizarse en la mayoría de las piezas normales. En este modo, el campo de filtro de calidad en el modo Comando de la ventana de edición está activado por omisión, con lo que se muestran los campos asociados en la ventana de edición, y el icono **Filtro de calidad** desaparece.
- Sensibilidad **ALTA**: el modo de sensibilidad **ALTA** estará disponible para su selección si está en modo online. Sólo debe utilizar el modo de sensibilidad **ALTA** si realiza un escaneado de una pieza compuesta de un material problemático con el que, si se utiliza el modo de sensibilidad **NORMAL**, se obtienen datos de poca calidad. Por ejemplo, una pieza que absorbe demasiada luz porque tiene superficies brillantes, oscuras o negras tal vez requiera este tipo de modo. Sin embargo, tenga en cuenta que si se escanea una pieza normal con el modo de sensibilidad **ALTA** se pueden obtener resultados erróneos.

En el modo **ALTO** aparece el icono **Filtro de calidad** junto a la lista **Ganancia**:



Si se utiliza el modo **Filtro de calidad**, se filtran los puntos de baja calidad, incluidos los reflejos dobles, los datos de poca calidad de los bordes y los outliers. Este icono realiza la misma acción que si se activa o se desactiva el campo de filtro de calidad en el modo Comando de la ventana de edición, que permite ver u ocultar los campos asociados en la ventana de edición.

Modos de zoom de escaneado (para sensores CMS)

Los sensores CMS proporcionan una área adicional que lleva por nombre **Zoom** y que se añade en la parte inferior de la ficha **Propiedades del escaneado del láser** de las **herramientas de sonda**. Esta área indica al sensor que trabaje en uno de los modos de zoom predefinidos; cada modo consta de una combinación concreta de frecuencia del sensor, densidad de datos y anchura del campo de visión (CDV).

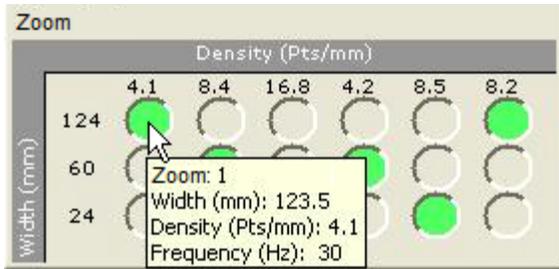
Zoom		Density (Pts/In.)			
		101.6	211.7	423.4	105.9
Width (In.)	5	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ejemplo de área Zoom

En esta área se muestra una relación tabular de los botones de opción dispuestos en filas y columnas. En la parte superior, las "columnas" muestran la densidad de los datos. En el lateral, las "filas" muestran la anchura del CDV.

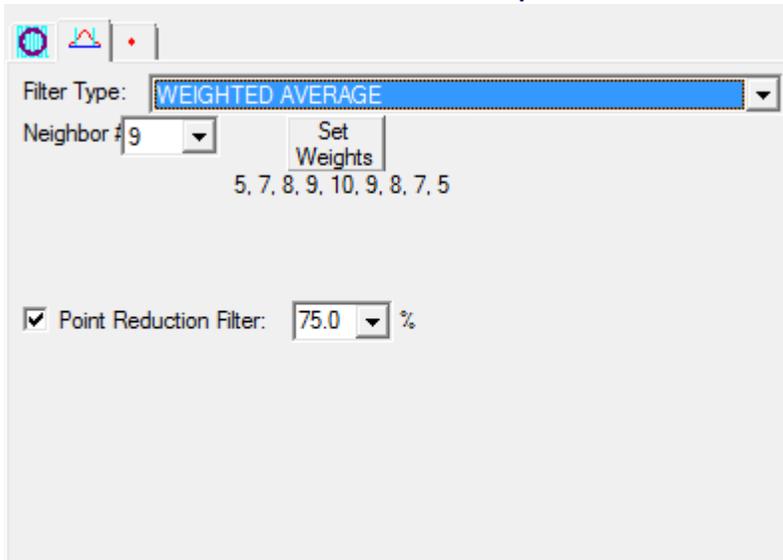
Sólo se pueden seleccionar las combinaciones adecuadas (los botones de opción con fondo verde). Las combinaciones no adecuadas aparecen atenuadas en gris.

Al colocar el ratón sobre un botón de opción válido se muestra la información sobre el modo de escaneado seleccionado en una ayuda flotante amarilla.



Ayuda flotante de ejemplo bajo el puntero del ratón

Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades de filtrado del láser



Herramientas de sonda: Ficha Propiedades de filtrado del láser

La ficha de filtrado resulta de utilidad cuando se desea filtrar los datos a medida que se recopilan.

Puesto que los métodos de escaneado con un dispositivo portátil y un láser Perceptron difieren de los de las máquinas DCC, si abre el cuadro de diálogo **Elemento automático** y está utilizando un dispositivo portátil con un láser Perceptron, esta ficha estará oculta.

En la lista se ofrecen las opciones de filtrado siguientes:

Tipo de filtro: sólo está disponible para los sensores Perceptron.

- Ninguno: si se selecciona Ninguno, el filtrado no se realizará. Éste es el valor por omisión.
- Línea larga
- Mediana
- Promedio ponderado

Tipo de filtro: sólo está disponible para los sensores CMS.

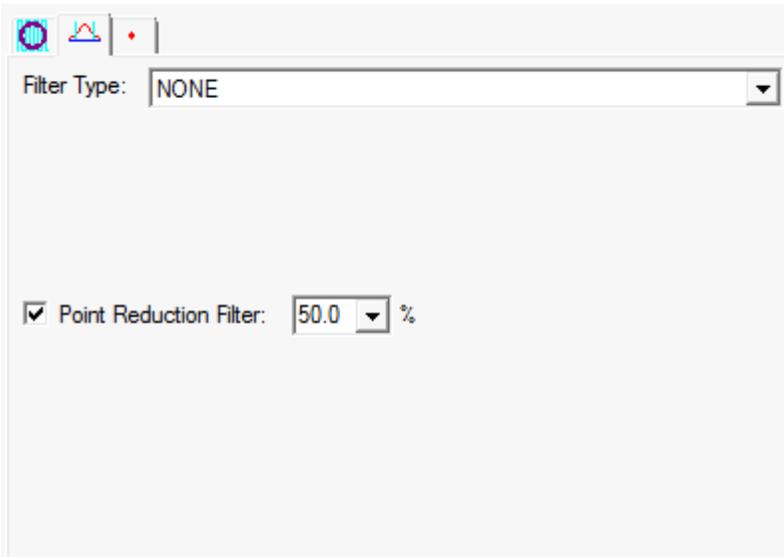
- Haz

Tipo de densidad: sólo está disponible para los sensores Perceptron.

- Ninguno: si se selecciona **Ninguno**, el filtrado de densidad no se realizará. Éste es el valor por omisión.
- Gestión de densidad inteligente (Contour V5 solamente)

Nota: en PC-DMIS 2010 MR3 y versiones posteriores, el tipo de filtro **Punto** para CMS y **Velocidad de muestreo de columna** para Perceptron se han unido en una casilla genérica denominada **Filtro reducción puntos** que aparece en todos los tipos de filtro, independientemente del sensor láser utilizado.

Tipo de filtro: Ninguno

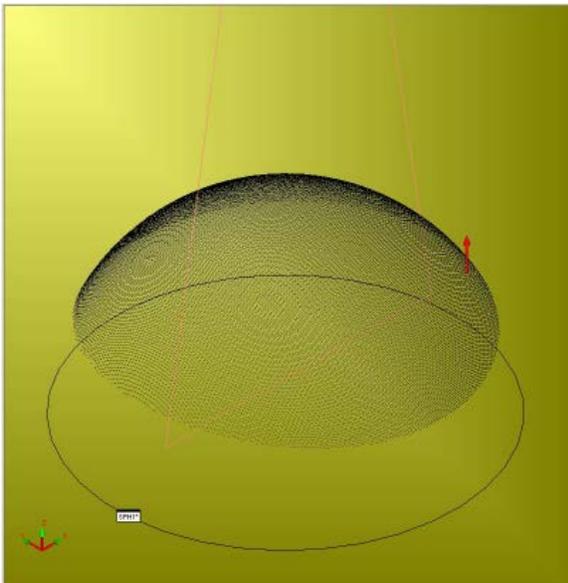


Tipo de filtro Ninguno

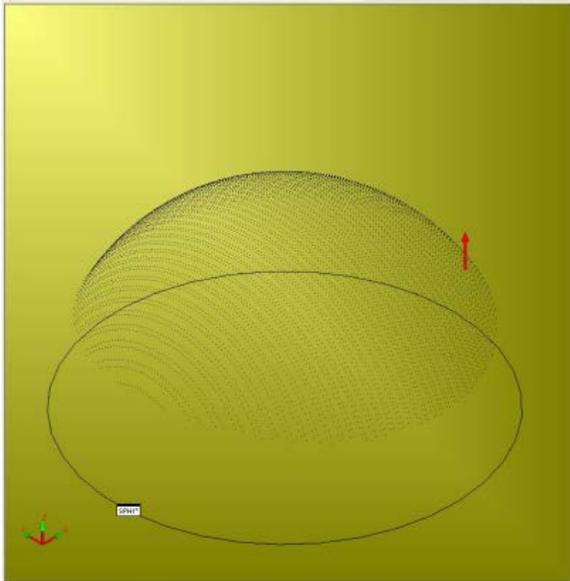
Inicialmente no se utiliza ningún filtro. Sin embargo, tiene la opción de filtrar por reducción de puntos.

Filtro reducción puntos: esta casilla determina si PC-DMIS filtrará los puntos en la línea de escaneado. Si está marcada, podrá seleccionar el porcentaje de puntos totales para filtrar que desea. Si está desmarcada, se adquiere el conjunto de datos completo sin filtrado alguno.

Ejemplo de filtrado de puntos desactivado

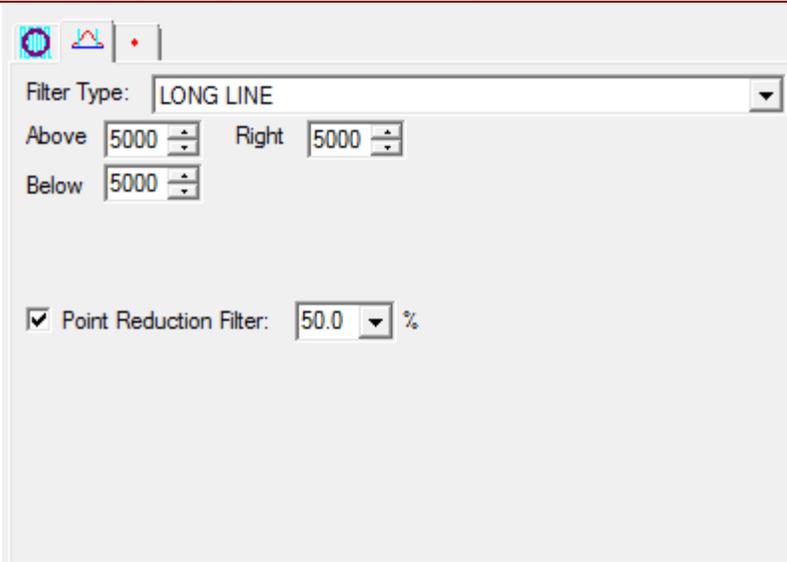


Ejemplo de filtrado de puntos al 50%



Tipo de filtro: Línea larga

Sólo está disponible para los sensores Perceptron.



Tipo de filtro Línea larga

Este filtro normalmente sólo se utiliza para medir esferas y algunos cilindros.

El filtro **Línea larga** busca el haz de datos o la línea continua de mayor longitud en la imagen y rechaza el resto de los datos. El filtro de línea larga también debe utilizarse durante la calibración. El haz láser se puede dividir debido a la geometría de la pieza que se está midiendo. Este filtro encuentra la línea ininterrumpida más larga. Se suele utilizar con las mediciones de esferas. Una sección del haz se considera continua en función de los parámetros siguientes:

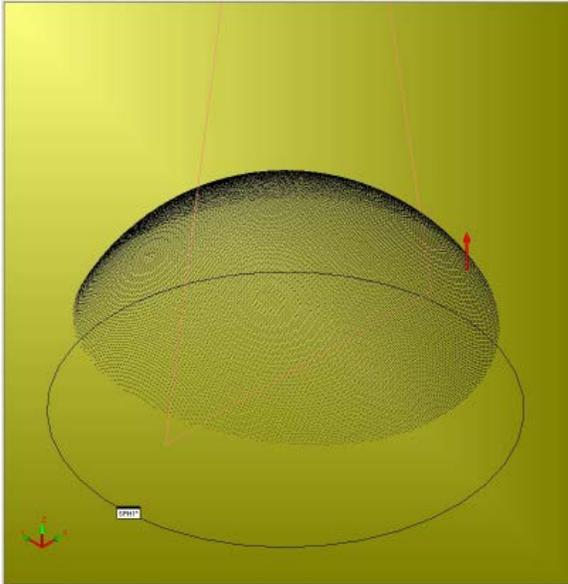
Encima: este valor determina el número de píxeles en la imagen que el píxel siguiente puede activar y aceptar como parte de una línea continua. Este valor indica el número de milipíxeles por encima del píxel actual que el filtro seguirá utilizando.

Debajo: este valor determina el número de píxeles en la imagen que el píxel siguiente puede desactivar y aceptar como parte de una línea continua. Este valor indica el número de milipíxeles por debajo del píxel actual que el filtro seguirá utilizando.

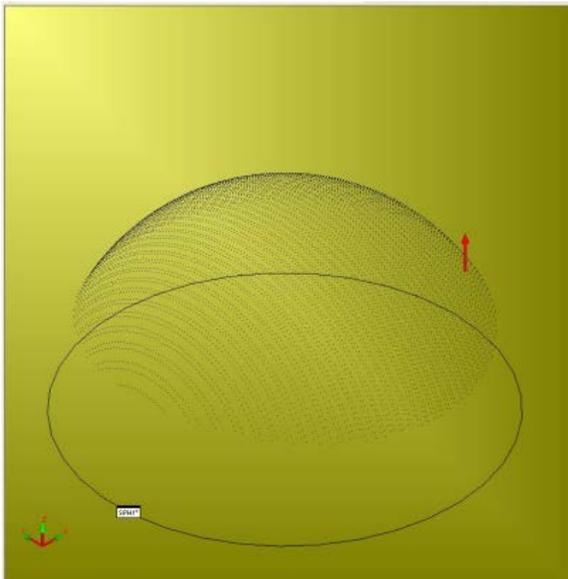
Derecha: este valor determina el número permitido de milipíxeles que pueden faltar a la derecha del píxel actual y que permite seguir considerando la línea como continua.

Filtro reducción puntos: esta casilla determina si PC-DMIS filtrará los puntos en la línea de escaneado. Si está marcada, podrá seleccionar el porcentaje de puntos totales para filtrar que desea. Si está desmarcada, se adquiere el conjunto de datos completo sin filtrado alguno.

Ejemplo de filtrado de puntos desactivado

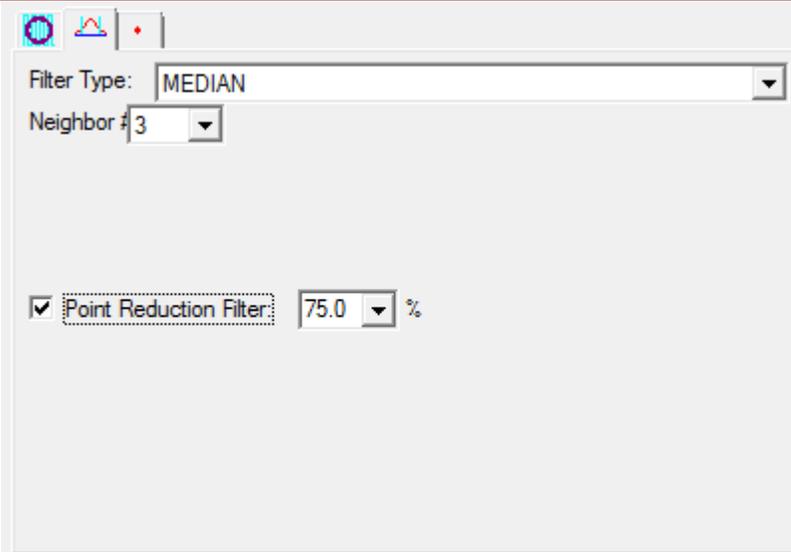


Ejemplo de filtrado de puntos al 50%



Tipo de filtro: Mediana

Sólo está disponible para los sensores Perceptron.



Tipo de filtro Mediana

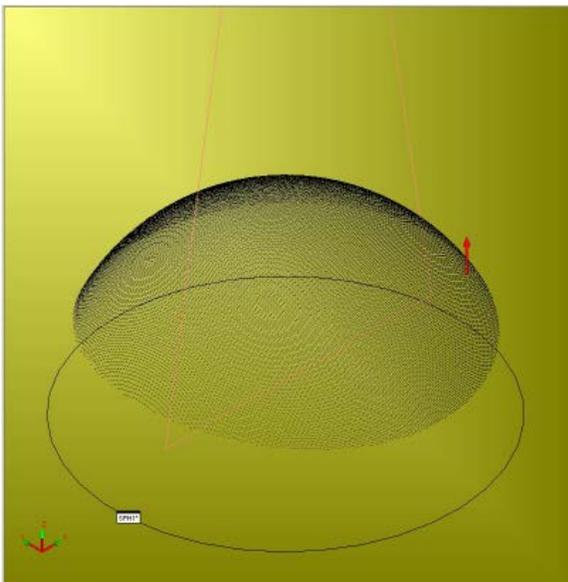
El filtro **Mediana** suaviza los datos del haz láser calculando una posición nueva para cada píxel. Para cada píxel del haz, el filtro Mediana toma los píxeles contiguos más cercanos, calcula la mediana y la utiliza para la nueva posición del píxel.

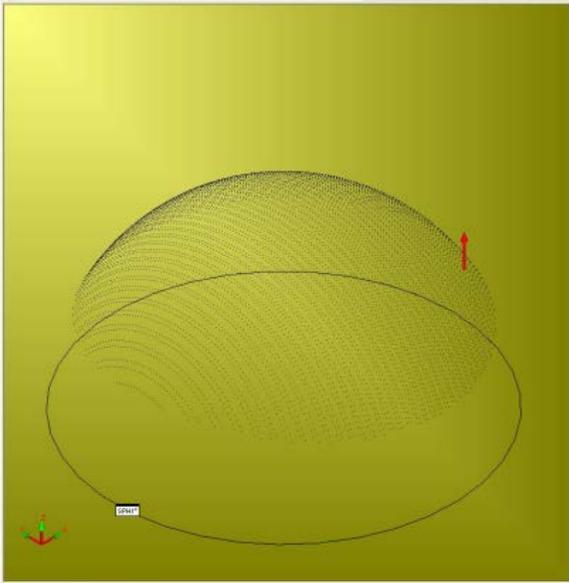
Núm. contiguos: este valor determina el número total de píxeles contiguos que se tienen en cuenta al calcular la nueva posición de un píxel dado en un haz.

Por ejemplo, si el número de elementos contiguos es 9, para cada píxel del haz el filtro tomará cuatro puntos de datos a la izquierda y cuatro más a la derecha (para un total de 9 píxeles, incluido el actual). A continuación, calcula la mediana y la utiliza para la posición del píxel actual.

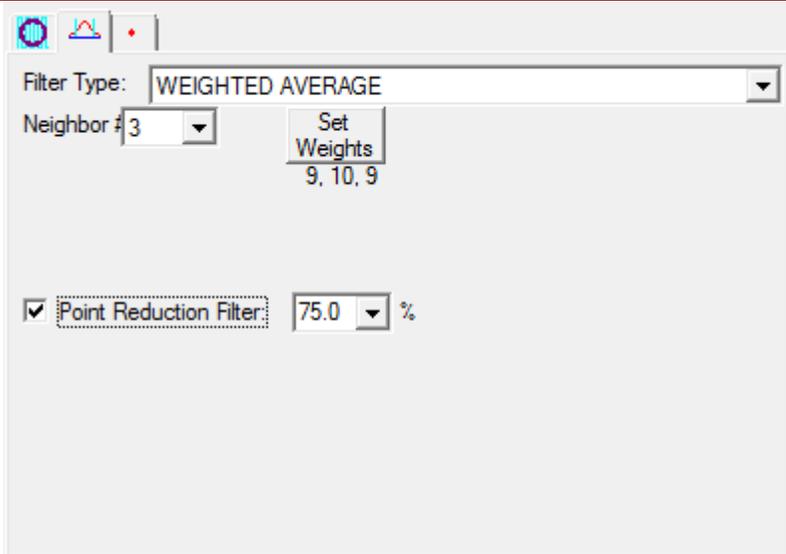
Filtro reducción puntos: esta casilla determina si PC-DMIS filtrará los puntos en la línea de escaneado. Si está marcada, podrá seleccionar el porcentaje de puntos totales para filtrar que desea. Si está desmarcada, se adquiere el conjunto de datos completo sin filtrado alguno.

Ejemplo de filtrado de puntos desactivado



Ejemplo de filtrado de puntos al 50%**Tipo de filtro: Promedio ponderado**

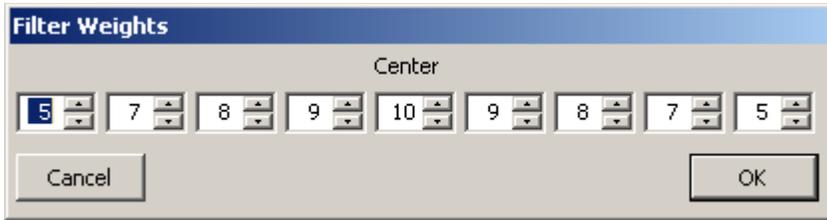
Sólo está disponible para los sensores Perceptron.

*Tipo de filtro Promedio ponderado*

El filtro **Promedio ponderado** suaviza los datos del haz calculando una posición nueva para cada píxel. Para cada píxel del haz, este filtro utilizará un promedio ponderado de los píxeles contiguos para calcular una posición nueva. Éste es el filtro por omisión.

Núm. contiguos: este valor determina el número total de píxeles que se tienen en cuenta al calcular la nueva posición de un píxel dado en un haz.

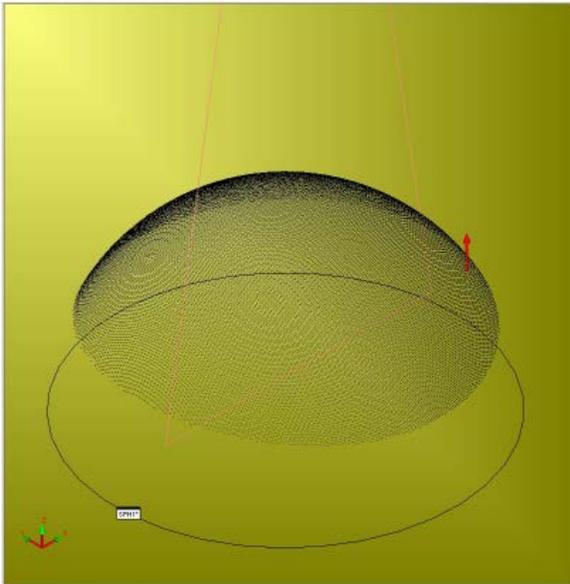
Establecer ponderaciones: este botón establece la importancia relativa del píxel contiguo de un píxel dado.



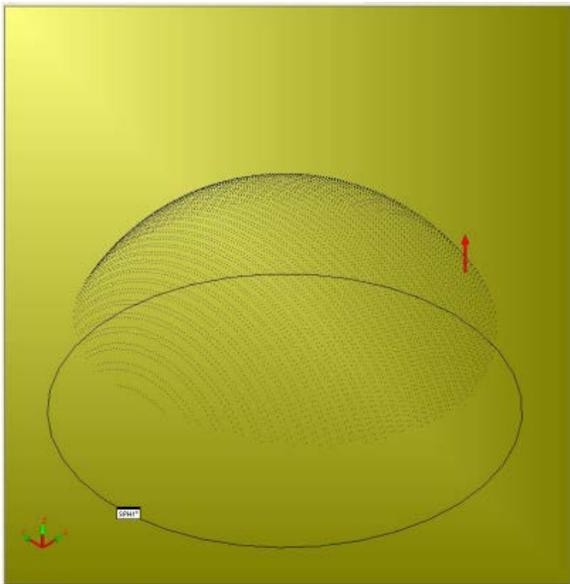
Utilice las flechas hacia arriba y hacia abajo para cada posición de píxel. Haga clic en **Aceptar** para guardar los cambios o **Cancelar** para cerrar sin guardar.

Filtro reducción puntos: esta casilla determina si PC-DMIS filtrará los puntos en la línea de escaneado. Si está marcada, podrá seleccionar el porcentaje de puntos totales para filtrar que desea. Si está desmarcada, se adquiere el conjunto de datos completo sin filtrado alguno.

Ejemplo de filtrado de puntos desactivado



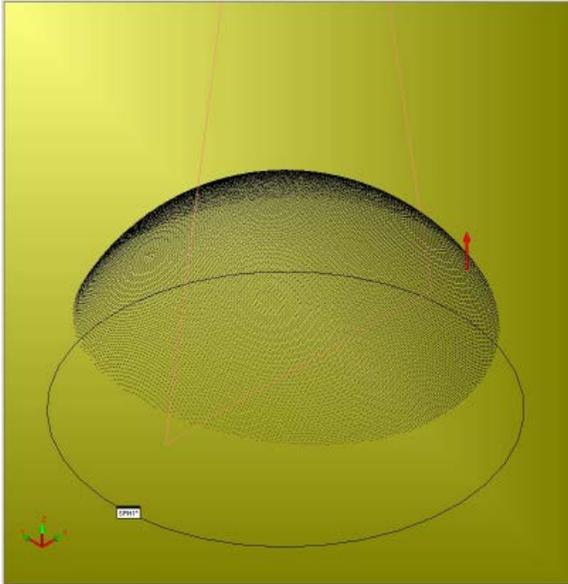
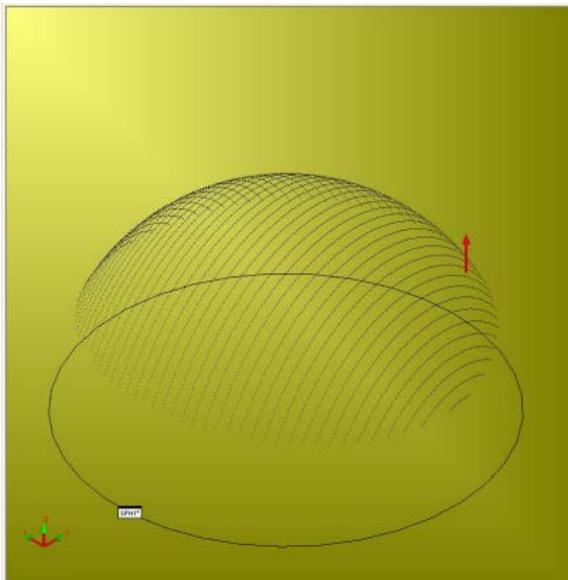
Ejemplo de filtrado de puntos al 50%



Tipo de filtro: Haz

Sólo está disponible para los sensores CMS.

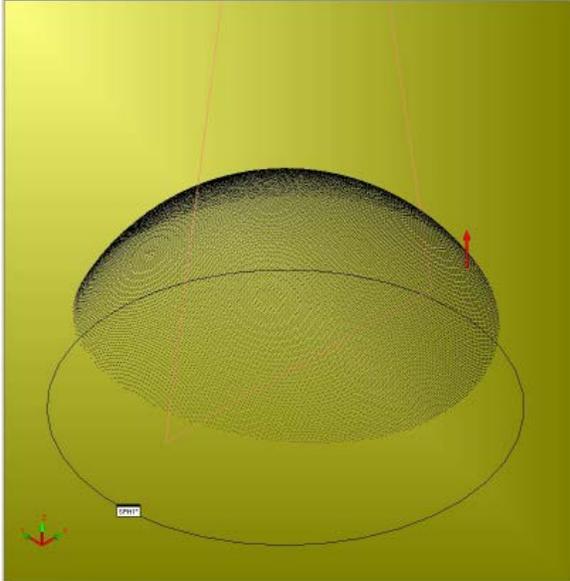
La lista **Filtro de haz** permite filtrar las líneas de escaneado en la dirección del escaneado. Puede seleccionar un número entre 1 y 10 (1 representa el filtrado mínimo y 10 el filtrado máximo). Si se desactiva, adquiere el conjunto de datos completo sin filtrado alguno.

Ejemplo de filtrado de haz desactivado**Ejemplo de filtrado de haz con el valor 5**

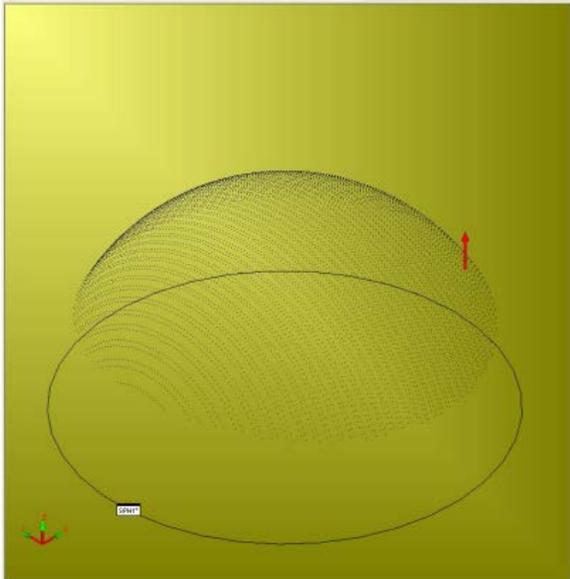
Nota: si utiliza un sensor CMS con el Juego de herramientas de Perceptron como extractor de elementos, el elemento automático ranura cuadrada en la versión 2010 MR2 y versiones posteriores solo permitirá filtros de haz con números impares (1,3,5,7,9). Los filtros con números pares creaban haces convergentes que daban como resultado que el juego de herramientas no pudiese resolver la ranura.

Filtro reducción puntos: esta casilla determina si PC-DMIS filtrará los puntos en la línea de escaneado. Si está marcada, podrá seleccionar el porcentaje de puntos totales para filtrar que desea. Si está desmarcada, se adquiere el conjunto de datos completo sin filtrado alguno.

Ejemplo de filtrado de puntos desactivado

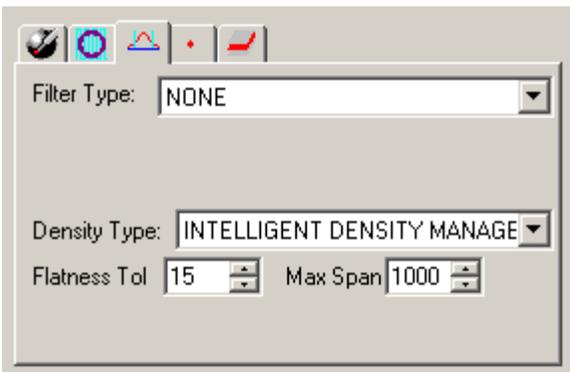


Ejemplo de filtrado de puntos al 50%



Tipo de densidad: Gestión de densidad inteligente

Sólo está disponible para los sensores Perceptron Contour V5.



Gestión de densidad inteligente con el tipo de filtro 'Ninguno'

Gestión de densidad inteligente (IDM) *solamente* está disponible con las sondas láser Perceptron V5. El escaneado a altas velocidades *solamente* puede realizarse mediante IDM. Los elementos escaneados con IDM también se pueden utilizar para la extracción de elementos automáticos, ya que con IBM se encuentran puntos de borde. Las opciones **Tipo de filtro** y **Tipo de densidad** se pueden utilizar juntas. Por ejemplo, puede utilizar un filtro “Línea larga” con la densidad de IDM. Sin embargo, si *solamente* desea aplicar la densidad de IDM, el valor de **Tipo de filtro** debe ser "Ninguno".

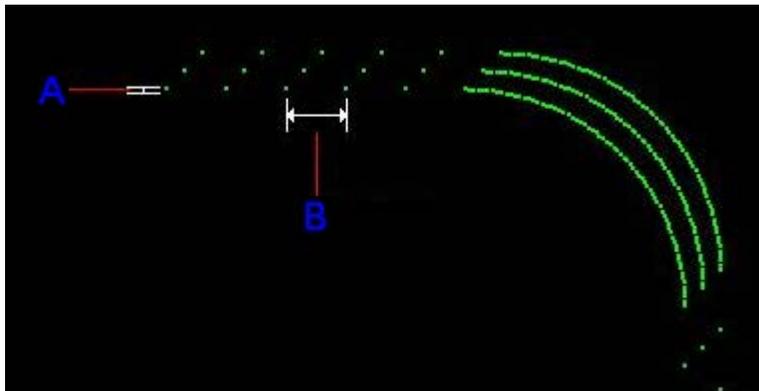
Los dos valores de IDM funcionan juntos para determinar qué puntos deben reducirse (eliminarse) en función de la posición de los puntos vecinos. Cuando los puntos de datos se consideran como situados en el mismo plano, *solamente* se necesitarán unos pocos puntos. Los puntos se conservan si están fuera de la **Tolerancia de planitud** o si se ha alcanzado la distancia de **Alcance máximo**.

Por ejemplo: en la imagen siguiente, puede ver cómo se conservan menos puntos en las líneas rectas, mientras que en las líneas curvas se conservan muchos más puntos.

IDM utiliza los valores siguientes:

Tolerancia de planitud (A): proporciona el número de micras en que un punto adyacente no se considera como residente en el mismo plano. Los puntos que se desvíen de este rango se incluirán en el subconjunto de puntos. Este valor debe estar comprendido entre 1 y 60.

Alcance máximo (B): proporciona la distancia máxima (en micras) que puede haber entre dos puntos incluidos. Una vez que se ha llegado al valor de **Alcance máximo** para los puntos que están dentro de **Tolerancia de planitud**, se incluirá un punto nuevo en el subconjunto de puntos. Este valor debe estar comprendido entre 150 y 2500.



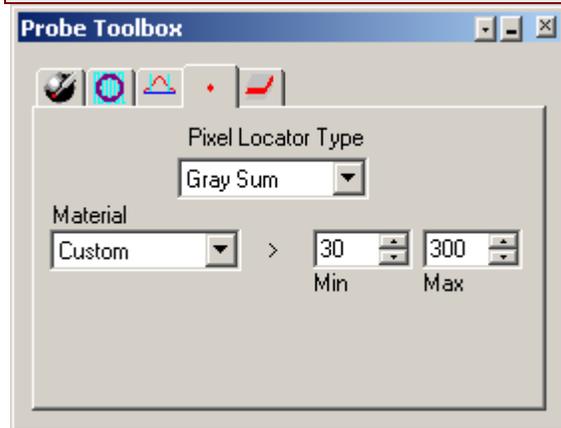
Ejemplo de IDM: **Tolerancia de planitud (A)** y **Alcance máximo (B)**

Valores de IDM de ejemplo

Tolerancia de planitud	Alcance máx.	Resultado
15	1000	Proporciona datos con un espaciado de puntos de 1 mm nominal. Esto permite lograr una reducción significativa de los datos sin sacrificar los detalles de superficie. Se puede considerar la "compresión de datos óptima", puesto que proporciona un buen equilibrio entre la carga de la CPU, el uso de la memoria y la carga de la tarjeta gráfica.
150	2500	Esto se considerará el valor máximo de reducción de los datos de IDM. Este valor supone una carga importante en la CPU, pero reduce el uso de memoria y la carga de la tarjeta gráfica.
1	60	Emula el funcionamiento de una sonda V4 con una sonda V5. Es fácil utilizar este valor en la CPU, pero requiere más memoria y hace que aumente la actividad de la tarjeta gráfica.
1	120	Es lo mismo que desactivar IDM.

Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades del localizador de píxel del láser

 Sólo los usuarios avanzados deben utilizar la ficha **Propiedades del localizador de píxel del láser** en determinadas situaciones.



Herramientas de sonda: Ficha Propiedades del localizador de píxel del láser

Puesto que los métodos de escaneo con un dispositivo portátil y un láser Perceptron difieren de los de las máquinas DCC, si abre el cuadro de diálogo **Elemento automático** y está utilizando un dispositivo portátil con un láser Perceptron, esta ficha estará oculta.

La ficha **Propiedades del localizador de píxel del láser** solamente aparece si se dispone de una sonda láser Perceptron. Esta ficha utiliza varios algoritmos matemáticos para cambiar el modo en que se determinan de forma precisa los píxeles que componen el haz.

Los algoritmos operan en una imagen que consta de filas y columnas de píxeles. El haz láser de esa imagen ilumina una banda de píxeles. El localizador de píxel, a continuación, calcula la posición del píxel real en la imagen.

En los algoritmos de localizador de píxel siguientes, PC-DMIS calcula un punto de superficie en función de la iluminación de una columna de píxeles en la imagen:

Suma de grises: Si selecciona este tipo de localizador, PC-DMIS limita la recopilación de datos a las piezas de la línea que están entre los valores de **Mín** y **Máx**. Estos límites mínimo y máximo se expresan como porcentaje de la intensidad media de cada línea láser. Estos límites se pueden utilizar para aumentar la calidad de los datos en determinados casos de geometría de pieza. Consulte "Valores de elemento y material".

- **Material:** Esta lista desplegable permite seleccionar un tipo de material predefinido (Personalizado, Chapa metálica, Blanco, Azul, Negro y Aluminio) con sus correspondientes valores mínimo y máximo. Al seleccionar un tipo de material, se cargarán sus valores mínimo y máximo guardados. El uso de la opción por omisión, que es Personalizado, permite definir un conjunto genérico de valores mínimo y máximo. Si modifica los valores mínimo y máximo, el tipo de material cambiará a Personalizado automáticamente.
- **Mín:** No se utilizará ninguna pieza de la línea láser cuya intensidad *sea inferior* a este valor. En los casos en los que los *bordes* sean importantes, puede reducir este valor para que se conserven más datos de borde a medida que el láser gira por los bordes. En el caso de una *pieza brillante* con esquinas internas que producen reflejos y ruidos en los datos, este valor se puede incrementar para eliminar el ruido generado por los reflejos internos.
- **Máx:** No se utilizará ninguna pieza de la línea láser cuya intensidad *sea superior* a este valor. En algunos casos en los que una pieza tiene muchos contornos que no se pueden seguir fácilmente, se producen muchos reflejos del láser, lo que provoca una sobreexposición en zonas concretas. La reducción de este valor puede resultar de ayuda para garantizar que las áreas sobreexpuestas no proporcionen datos incorrectos.

Nota: La opción Suma de grises siempre está seleccionada para los dispositivos portátiles que utilizan la sonda láser Perceptron V5.

Umbral fijo: Si selecciona este tipo de localizador, PC-DMIS descarta todos los datos por debajo del umbral y calcula la posición del píxel real como el centro de gravedad de los píxeles restantes de la columna.

Gradual: Si selecciona este tipo de localizador, PC-DMIS calcula la posición del píxel actual localizando, en una columna de píxeles, el lugar en el que la curva cambia de dirección. En cada cambio de dirección, PC-DMIS crea un píxel.

Valores de exposición y suma de grises por elemento y material

En función del tipo del elemento y del tipo del material de la pieza, el valor de Exposición que se encuentra en el tema "Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades del escaneo del láser" y los valores de Suma de grises **Mín** y **Máx** que se encuentran en el tema "Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades del localizador de píxel del láser" deben ajustarse según la tabla siguiente:

Valores de Exposición y Suma de grises				
Basado en elemento				
Función	Material	Expos.	Suma de grises mín.	Suma de grises máx.
Esfera	Esfera de calibración de tungsteno	120	10	300
	Cerámica	80	10	300
Gap/flush	Chapa metálica	150	30	300
	Blanco	100	30	300
	Azul	120	30	300
	Negro	450	10	300
Círculo	Chapa metálica	100	50	300
	Blanco	100	50	300
	Azul	120	50	300
	Negro	450	30	300
	Aluminio	80	50	300
Ranura	Chapa metálica	100	50	300
	Blanco	100	50	300
	Azul	120	50	300
	Negro	450	30	300
	Aluminio	80	50	300
Punto de borde	Chapa metálica	100	50	300
	Blanco	100	50	300
	Azul	120	50	300
	Negro	450	30	300
	Aluminio	80	50	300
Plano	Chapa metálica	100	30	300
	Blanco	100	30	300
	Azul	120	30	300
	Negro	450	10	300
	Aluminio	80	30	300
Punto de	Chapa metálica	100	30	300

superficie	Blanco	100	30	300
	Azul	120	30	300
	Negro	450	10	300
	Aluminio	80	30	300

Valores de Exposición y Suma de grises

Valores de exposición y suma de grises durante la calibración

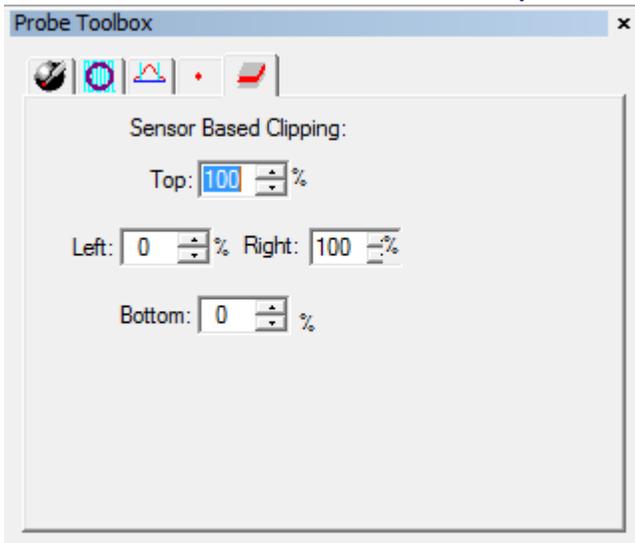
Antes de iniciar la calibración, PC-DMIS establecerá los siguientes valores de exposición y suma de grises:

- **Exposición:** 300
- **Suma de grises - Mín:** 10
- **Suma de grises - Máx:** 300

Estos son los valores que mejor funcionan para la mayoría de las calibraciones. PC-DMIS restaurará los valores de exposición y suma de grises originales (los que había antes de la calibración) una vez que la calibración finalice. Si bien a menudo son adecuados unos valores de suma de grises de 10, 300 para la calibración, los valores típicos para un escaneado normal son 30, 300.

Además, un valor de exposición por omisión de 300 a veces no es suficiente bajo condiciones de iluminación excepcionales, como cuando se utiliza una V4i con iluminación con luz de sodio. Si PC-DMIS tiene problemas para aceptar los arcos durante el proceso de calibración, puede que tenga que elevar el valor de exposición de calibración por omisión a un valor de 400 aproximadamente. En casos como este, modifique la entrada [PerceptronDefaultCalibrationExposure](#) del registro, que se encuentra en la sección **NCSesorSettings** del Editor de la configuración de PC-DMIS. Consulte la documentación del Editor de la configuración de PC-DMIS para obtener más información.

Herramientas de sonda de Laser: Ficha Propiedades de la zona de recorte del láser



Ficha Propiedades de la zona de recorte del láser

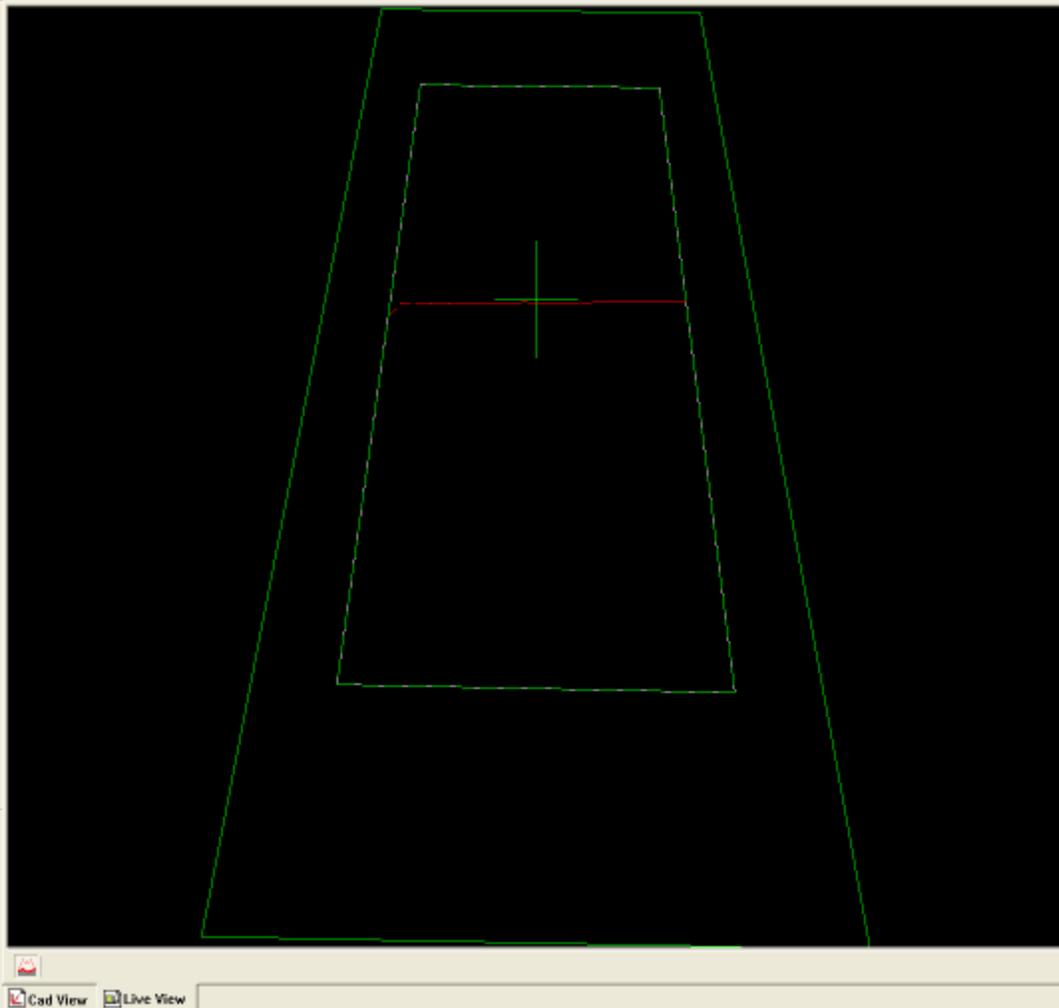
La ficha **Propiedades de la zona de recorte del láser** permite establecer parámetros para descartar datos fuera de una región especificada dentro del campo de visión del sensor. Esto permite conservar únicamente los datos pertinentes.

Piedra angular: trapezoide grande de color verde de Vista de Laser (véase más abajo) que representa el campo de visión máximo del sensor. La zona de recorte está dentro de este campo de visión.

Zona de recorte basada en el sensor: trapezoide verde de menor tamaño situado en el campo de visión del sensor.

En los cuadros **Arriba**, **Izquierda**, **Derecha** y **Abajo** se pueden establecer valores entre el 0 y el 100 por ciento que permiten controlar la zona de recorte. Esto permite descartar los datos que no son necesarios.

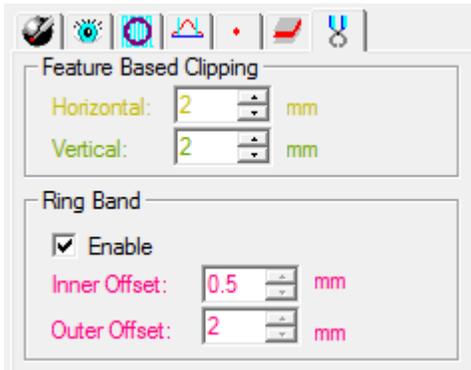
Cuando los valores **Abajo** e **Izquierda** están al 0% y los valores **Arriba** y **Derecha** están al 100%, el sensor conservará todos los datos recopilados porque la zona de recorte es la misma que el campo de visión máximo.



Ejemplo de datos de recorte con los valores Arriba 85, Abajo 85, Izquierda 15 y Derecha 15

Puede utilizar la zona de recorte, por ejemplo, al medir un orificio. Puesto que no es deseable que los datos de un orificio contiguo interfieran con el cálculo de los elementos, puede controlar el área que se recorta, descartando así los datos no deseados.

Herramientas de sonda de Laser: Ficha Extracción de elemento



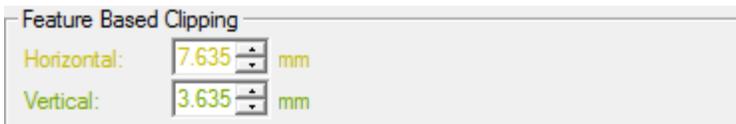
Ficha Extracción de elemento

La ficha **Extracción de elemento** permite especificar los parámetros Banda de anillo y Recorte basado en elemento, así como eliminar los outliers en los elementos soportados. La ficha Extracción de elemento solamente está disponible cuando se utiliza un sensor láser; en cualquier otro caso, esta ficha no está disponible. En función del tipo de elemento, aparecerán los parámetros de Extracción de elemento siguientes:

- Parámetros de Recorte basado en elemento: todos los tipos de elementos disponibles
- Parámetros de Banda de anillo: Círculo automático, Ranura redonda automática o Ranura cuadrada automática
- Filtros (Eliminar outliers): Punto de superficie automático, plano automático, cilindro automático, esfera automática y flush y gap automáticos.

Consulte "Extracción de elementos automáticos".

Parámetros de Recorte basado en elemento



Recorte basado en elemento para elementos automáticos no de plano

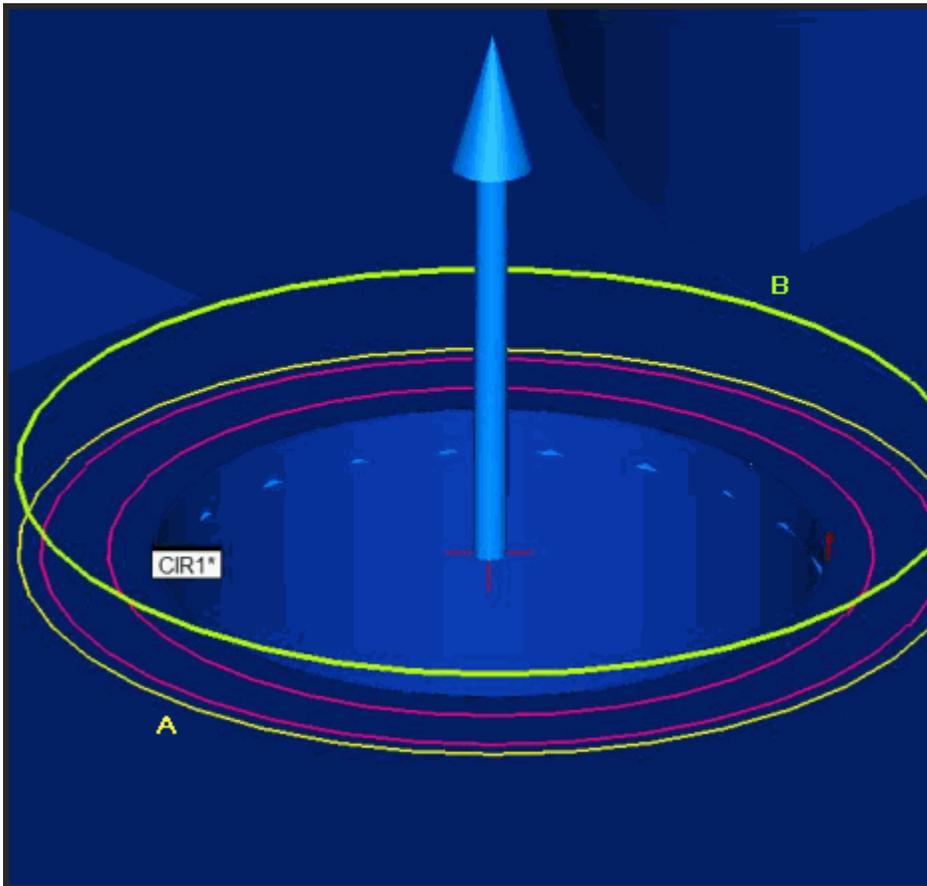
PC-DMIS puede recortar los datos láser tanto horizontal como verticalmente; para ello, escriba una distancia en el cuadro **Horizontal** y, si está disponible, en el cuadro **Vertical**. Con ello se recortarán todos los datos láser que estén fuera de la distancia definida, de modo que se excluirán esos datos al extraer el elemento. Como alternativa, para un elemento automático de plano puede recortar datos en un límite de offset alrededor de todos los elementos CAD en una superficie. A esto también se le llama segregación de CAD. Consulte "Recorte de CAD" a continuación.

Recorte horizontal y vertical

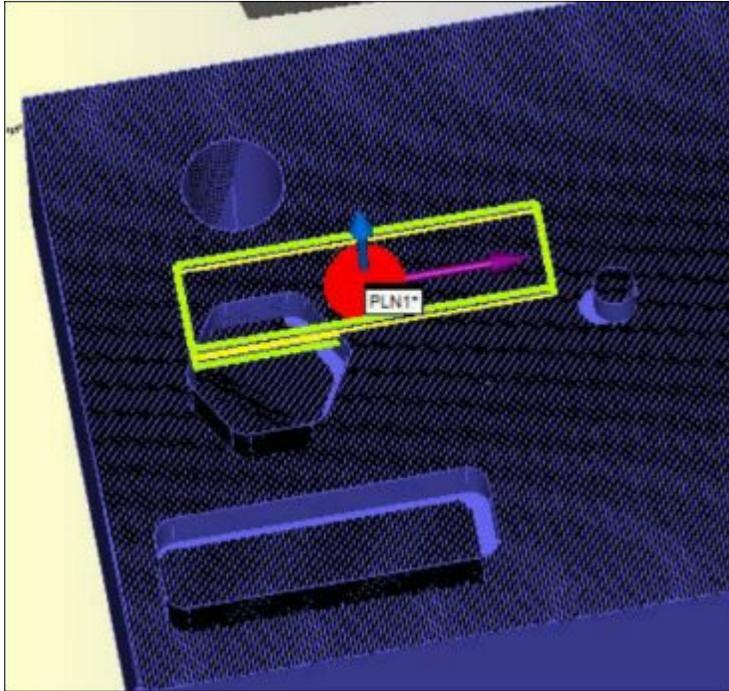
Si bien todos los elementos admiten el recorte horizontal, solamente estos elementos automáticos admiten el recorte vertical:

- Círculo
- Cilindro
- Polígono
- Punto de borde
- Ranura redonda
- Ranura cuadrada
- Punto de superficie
- Plano

Las distancias de recorte definidas en los anillos de recorte basados en el elemento se muestran como anillos coloreados. El recorte horizontal corresponde al anillo de color amarillo y el recorte vertical al anillo de color verde claro.



Elemento automático círculo de ejemplo con recorte horizontal (A) y recorte vertical (B)



Elemento automático de plano de ejemplo con el recorte horizontal y vertical activado

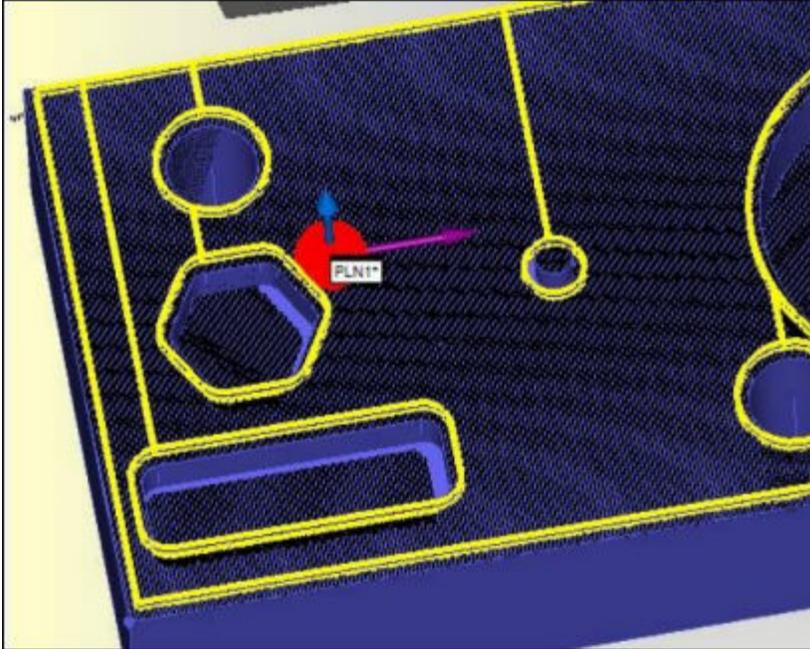
Recorte de CAD



Recorte basado en elemento para elementos automáticos de plano

La casilla de verificación **CAD** y el cuadro **Offset** solamente aparecen cuando se utiliza un elemento de plano automático.

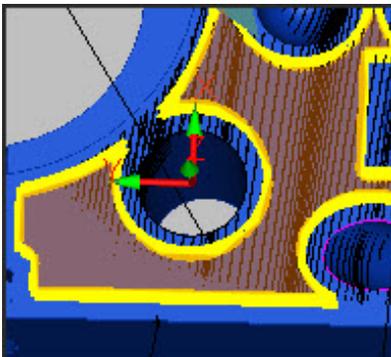
Cuando seleccione esta casilla de verificación, PC-DMIS crea un límite de offset de color amarillo alrededor de cada elemento en el modelo de CAD en la superficie. El límite de offset se calcula con el valor de **Offset**; se dibuja a la distancia especificada respecto a los elementos y bordes de la superficie.



Elemento automático de plano de ejemplo con el recorte basado en CAD activado

PC-DMIS recorta los datos láser que quedan dentro de un límite de offset para todos los elementos del modelo de CAD en una superficie. Los datos que están fuera del límite de offset se utilizan para solucionar el plano.

Por ejemplo, considere la imagen siguiente, que muestra una sección de una pieza de ejemplo. La capa superpuesta translúcida de color naranja, añadida aquí a la imagen por motivos de claridad solamente, indica los datos que PC-DMIS utilizaría para crear el elemento de plano automático:



Parámetros de banda de anillo

Ring Band		
<input checked="" type="checkbox"/> Enable		
Inner Offset:	0.5	mm
Outer Offset:	2	mm

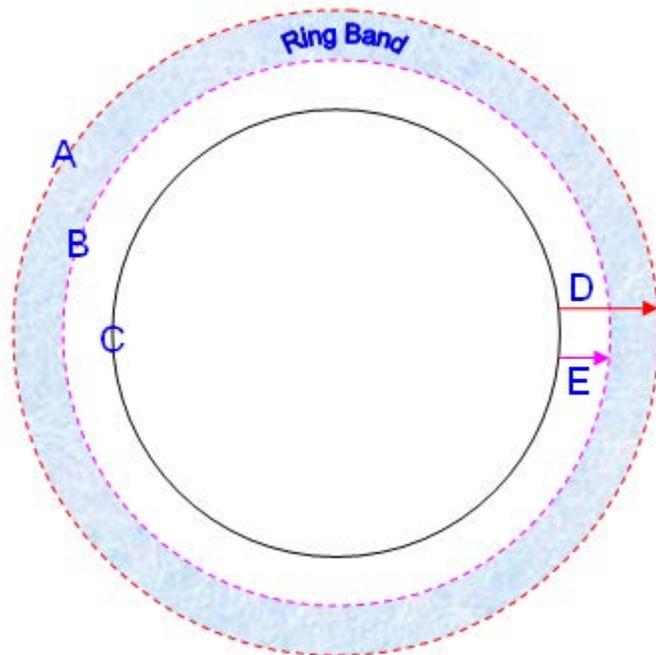
Extracción de elemento: banda de anillo

El área **Banda de anillo** se utiliza para calcular el plano de proyección y el vector perpendicular del elemento. Los datos del elemento se proyectarán en el plano de la banda de anillo. Los siguientes controles de **banda de anillo** se utilizan para llevar a cabo la extracción de elemento para círculos, ranuras redondas y ranuras cuadradas:

Activar: Si esta opción está seleccionada, surtirán efecto las opciones de **banda de anillo**. Si está desactivada, se utilizarán los valores por omisión: **Offset interno:** 1,2x el valor teórico y **Offset externo:** 5 milímetros/pulgadas más que el valor de *Offset interno*.

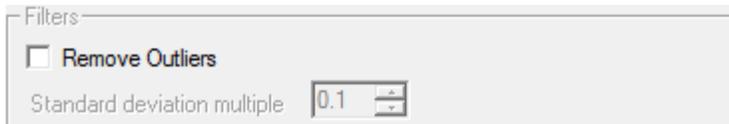
Offset interno: proporciona el offset a partir de la forma o radio del elemento teórico para el borde *interior* de la banda de anillo. Este valor se expresa en las unidades del programa de pieza y debe ser mayor o igual que cero (un valor de cero significa que un borde interior de la banda de anillo coincide con el nominal del elemento). Observe la imagen siguiente.

Offset externo: proporciona el offset a partir de la forma o radio del elemento teórico para el borde *exterior* de la banda de anillo. Este valor se expresa en las unidades del programa de pieza y debe ser mayor que el valor de **Offset interno**. Observe la imagen siguiente.



(A) Borde exterior de la banda de anillo (B) Borde interior de la banda de anillo (C) Valor teórico del elemento (D) Offset externo y (E) Offset interno

Filtros

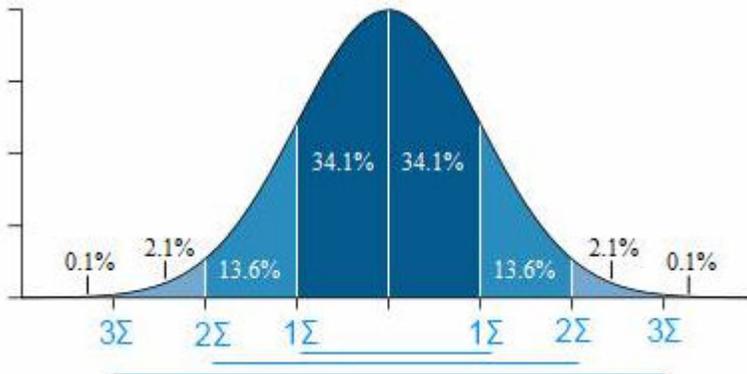


Extracción de elemento - Filtros

Eliminar outliers: Cuando está seleccionada, esta casilla excluye los outliers del elemento en función del valor de **Multiplicador desv. est.**. Esto solo funciona para el punto de superficie automático, el plano automático, el cilindro automático, la esfera automática y flush y gap automáticos.

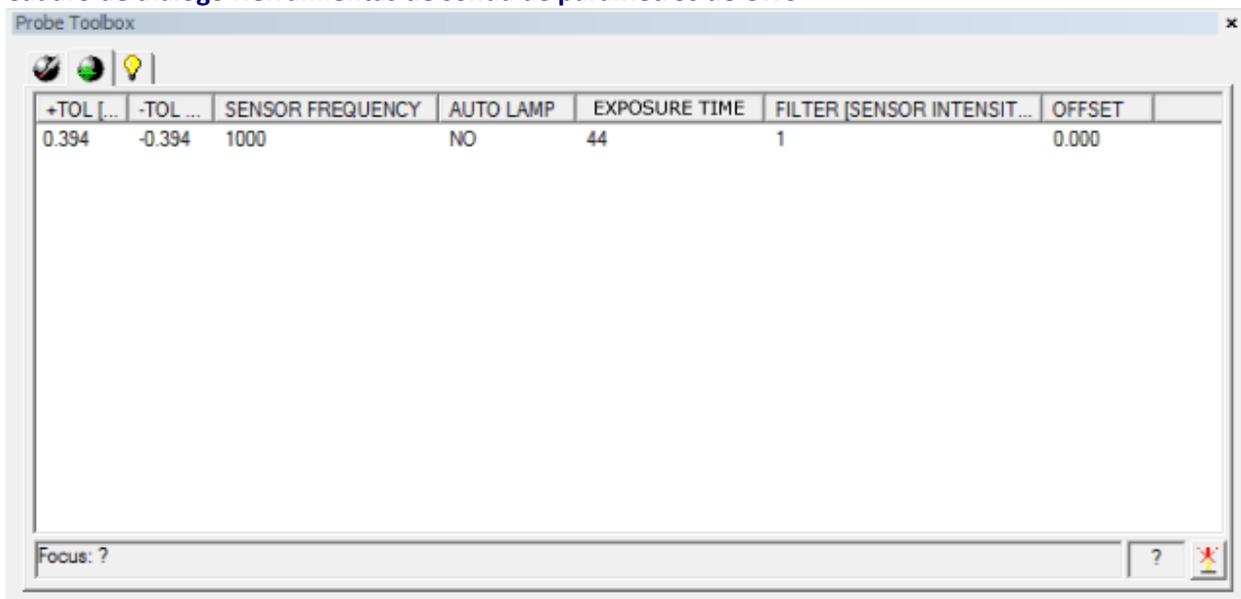
- El extractor de elementos evalúa el elemento internamente dos veces o más en el primer intento para obtener la desviación estándar en función de todos los puntos.
- En los intentos sucesivos, vuelve a evaluar el elemento utilizando únicamente puntos que estén en el rango del outlier multiplicado por Σ . Sigma es el rango, en la distribución gaussiana de las desviaciones, donde el 68,2% de los mejores puntos se utilizan para ajustar el elemento.

Así, en la primera evaluación, la desviación estándar se evalúa en todos los puntos. En una distribución normal, esto podría representarse así:



Esto significa que los mejores puntos están en el intervalo que va de 0 a 1 Σ . Por ejemplo, si quisiera obtener solamente puntos en ese rango, tendría que especificar un valor de outlier de 0 a 1. Se obtendrían soluciones peores si se utilizaran valores de outlier más altos.

Cuadro de diálogo Herramientas de sonda de parámetros de CWS



Cuadro de diálogo Herramientas de sonda de parámetros de CWS

El diálogo Herramientas de sonda de parámetros del CWS estará disponible una vez que el sistema se haya configurado convenientemente como se describe aquí:

- El CWS tiene que estar configurado como el sistema láser activo. Normalmente esto se hace en fábrica durante el procedimiento de arranque o lo hace un ingeniero de servicio técnico.
- Una vez que el sistema esté bien configurado, deberá definir una sonda con las propiedades correctas. La sonda se construye mediante el cuadro de diálogo **Utilidades de sonda**. Debe utilizar la selección OPTIVE_FIXED y una lente que incluya el CWS. Esto debe definirse en el archivo USRPROBE.DAT. Por lo general, también se proporciona localmente como valor de fábrica.

TOL +

Define el valor de tolerancia superior para la medición.

TOL -

Define el valor de tolerancia inferior para la medición.

FRECUENCIA SENSOR (velocidad de medición)

La velocidad de medición establece el número de valores medidos que el sensor óptico registra por unidad de tiempo. Por ejemplo, cuando la velocidad de medición está establecida en 2000 Hz, se toman 2000 valores de medición por segundo. El indicador de intensidad de la pantalla puede ayudar a seleccionar el valor correcto.

Rango de valores

Como norma, el usuario debe intentar que las mediciones se realicen a la velocidad más alta posible para adquirir cuantos más valores de medición en el mínimo tiempo posible. En el caso de las superficies con muy poca reflectividad, puede ser necesario reducir la velocidad de medición. Esto tiene el efecto de iluminar la línea CCD del sensor óptico durante más tiempo, lo que permite realizar mediciones incluso si la intensidad reflejada es muy baja.

El exceso de modulación en la línea CCD en las superficies altamente reflectante a velocidades de medición bajas puede llevar a errores de medición. Si el indicador de intensidad muestra „**Int: 999**” parpadeando, hay un exceso de modulación. Cuando se da un exceso de modulación, debe seleccionarse la siguiente velocidad de medición más alta. Si la velocidad de medición máxima (2000 Hz en CHRcodileS, 1000Hz en CHR150E) ya está establecida, la intensidad reflejada puede reducirse de una de estas maneras:

- Colocando el cabezal sensor en el umbral superior o inferior del rango de mediciones
- Activando **autoadaptfunction** (donde el parámetro **LÁMPARA AUTO** tiene el valor **SÍ**). Con esto se adaptará la intensidad de la lámpara de forma ininterrumpida en función de la reflexión de la pieza. Aquí no se utiliza una referencia oscura. Este es el método admitido en PCDMIS.

LÁMPARA AUTO (Ajustar intensidad de lámpara)

Debajo del ajuste de la intensidad de la lámpara, se puede seleccionar la duración del pulso relativa del LED y, con ella, el brillo efectivo de la fuente de luz.

Si, por ejemplo, se está midiendo una superficie altamente reflectante, en la que la velocidad de medición más alta sigue produciendo un exceso de modulación, tiene sentido reducir el tiempo de exposición.

Si se está midiendo una superficie poco reflectante con una velocidad de medición alta, esto se puede conseguir con una duración de pulso mayor.

LÁMPARA AUTO: NO

Cuando la función esté desactivada, se utilizará la intensidad de luz actual del LED.

LÁMPARA AUTO: SÍ

El ajuste independiente del tiempo de parpadeo para el LED durante un tiempo de exposición hace más fácil para el usuario la recepción de los valores de intensidad óptimos al medir en superficies variables y, con ello, una proporción de señal a ruido óptima.

El brillo de la lámpara se modula de modo que se logra un porcentaje definido de la amplitud de modulación. El valor puede estar comprendido en el rango de 0% a 75%. Para la mayoría de las aplicaciones, se recomienda un valor de brillo entre 20% y 40%.

TIEMPO EXPOSICIÓN (Valor de brillo)

Si el parámetro **LÁMPARA AUTO** tiene el valor **SÍ**, el tiempo de exposición (valor de brillo) se puede seleccionar aquí.

El brillo de la lámpara se modula de modo que se logra un porcentaje definido de la amplitud de modulación. El valor puede estar comprendido en el rango de 0% a 75%. Para la mayoría de las aplicaciones, se recomienda un valor de brillo entre 20% y 40%.

FILTRO [INTENSIDAD DEL SENSOR] (Detectar umbral)

En **Establecer umbral de detección**, se puede establecer el valor del umbral entre el ruido y la señal de medición. Los picos que queden por debajo de este umbral se reconocen como no válidos y se muestran en la pantalla como el valor de medición "0".

Para que una medición sea válida, la intensidad debe estar comprendida entre 0 y 999 en CHRcodileS o 99 en CHR150E; en otro caso, la velocidad de medición debe cambiarse.

Si se mide la distancia a una superficie con poca reflectividad, la intensidad de la luz reflejada puede ser muy baja y la velocidad de medición debe reducirse. Para una velocidad de medición inferior a 1 kHz, se recomienda un umbral de 40 en CHRcodileS o de 25 en CHR150E. Esto impide que haya valores de medición con una intensidad demasiado baja, que superan por muy poco el ruido, que falsificaría la medición.

A una velocidad de medición de 1 kHz y velocidades superiores (solamente para CHRcodileS), un umbral de 15 es adecuado para sacar el máximo partido del dispositivo.

OFFSET

Este es el offset con el que la máquina se moverá en la dirección de medición además de la posición de medición.

Usar el modo ejecución secuencial

Para habilitar el modo de ejecución secuencial, seleccione **Archivo | Ejecutar | Ejecución secuencial** o haga clic en el icono **Ejecución secuencial** de la barra de herramientas **Ventana de edición**.



Icono Ejecución secuencial en la barra de herramientas de la ventana de edición

La manera por omisión de ejecutar un programa de pieza en PC-DMIS Laser es continuar escaneando elementos posteriores mientras tiene lugar la extracción de elementos de un elemento anterior. Si bien esto aumenta la velocidad de ejecución, como contrapartida pueden obtenerse unos mensajes de error aparentemente confusos sobre un elemento problemático anterior pero que aparecen mientras se está escaneando un elemento posterior. Por ejemplo, supongamos que el programa de pieza contiene tres círculos consecutivos. El modo de ejecución por omisión se comportaría del modo siguiente:

Escanear CIR1.

Extraer CIR1 de su nube de puntos.

Escanear CIR2.

Extraer CIR2 de su nube de puntos.

Escanear CIR3.

Extraer CIR3 de su nube de puntos.

Ahora, si CIR2 no se puede extraer, se genera su error. Sin embargo, con el modo de ejecución por omisión, probablemente verá este error de cálculo en el cuadro de diálogo **Opciones del modo Ejecutar** mientras la máquina ya está escaneando CIR3 o incluso un elemento posterior, con lo cual parecerá que el error se refiere al elemento actual y no al que realmente lo ha causado.

El modo de ejecución secuencial evita este problema porque el elemento siguiente se escanea solamente una vez que el elemento anterior ha terminado todo el proceso. Esto permite tener información concreta sobre el elemento problemático cuando aparece un mensaje de error. Además, la ejecución se detiene cuando aparece un mensaje, con lo que se evitan colisiones con la pieza.

Nota: dado que el modo secuencial suele ser especialmente útil cuando se ejecuta un programa de pieza por primera vez, una vez que se habilita solamente permanece habilitado para esa ejecución. Una vez que termina la ejecución, PC-DMIS Laser regresa a su modo de ejecución por omisión. Si el objetivo es la producción, se da por sentado que los programas de pieza son fiables para múltiples ejecuciones.

Usar eventos de sonido

Los eventos de sonido proporcionan una respuesta audible además de la interfaz de usuario visual. Esto le permite realizar acciones de medición sin necesidad de mirar la pantalla del PC. Para acceder a la ficha **Eventos de sonido** del cuadro de diálogo **Opciones de configuración** seleccione el elemento de menú **Edición | Preferencias | Configurar**.

A la hora de trabajar con un dispositivo láser hay unas opciones de eventos de sonido que son de especial utilidad. Son las siguientes:

Parte inferior de la calibración manual de Laser: este sonido se reproduce cuando las mediciones de calibración para un determinado campo deben tomarse en la región superior de la esfera.

Contador de campos de calibración manual de Laser: este sonido se reproduce para indicar en qué campo deben realizarse las mediciones durante la calibración.

- 1 pitido: Lejos
- 2 pitidos: Izquierda
- 3 pitidos: Derecha

Parte superior de la calibración manual de Laser: este sonido se reproduce cuando las mediciones de calibración para un determinado campo deben tomarse en la región inferior de la esfera.

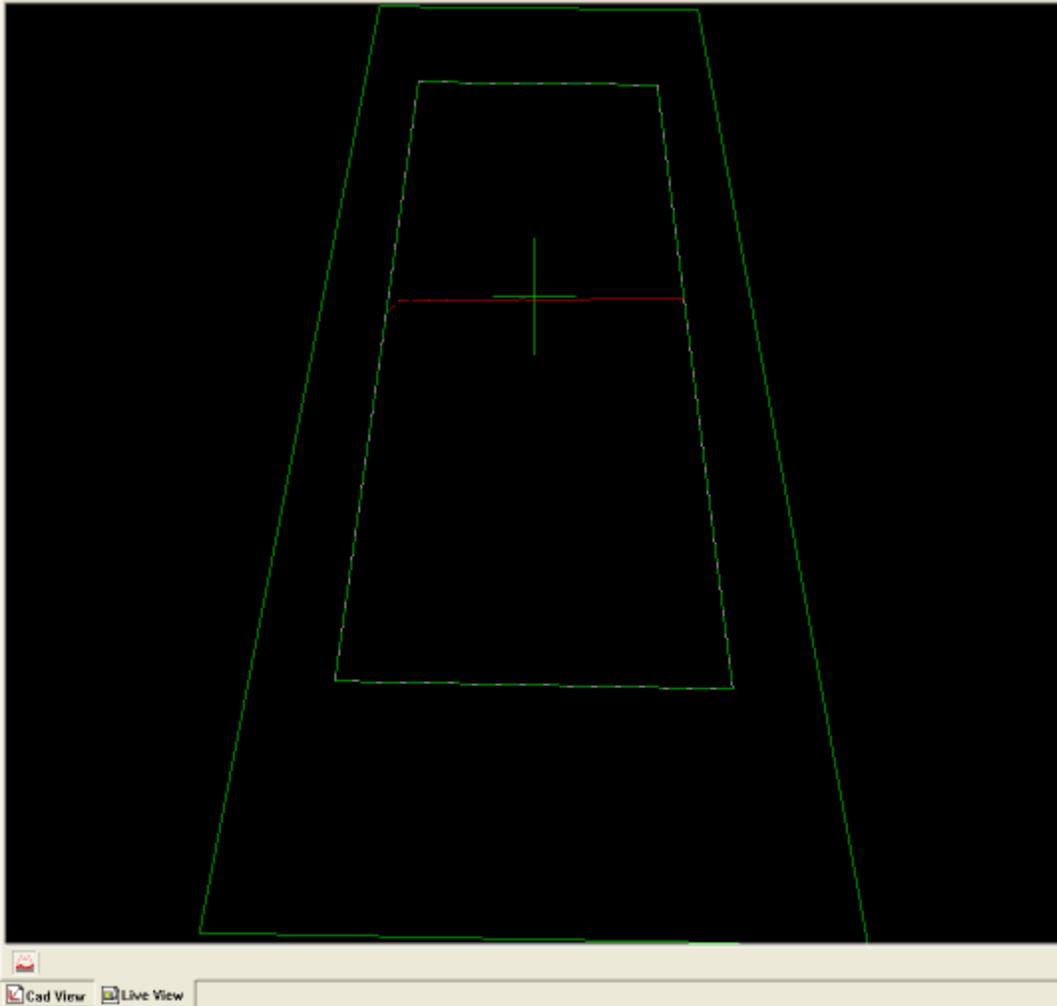
Fin de la inicialización de sonda láser: este sonido se reproduce cuando se llega al final de de la inicialización del sensor láser.

Comienzo de la inicialización de sonda láser: este sonido se reproduce al principio de la inicialización del sensor láser.

Escaneado láser: Este sonido se reproduce para cada nuevo paso de la calibración del sensor.

Usar la vista de Laser

La ficha **Vista de Laser** se utiliza durante la calibración de las sondas láser, el escaneado y la medición de elementos automáticos. La ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica** permite mostrar lo que el sensor "ve". Muestra la información que se utilizará. Recuerde que todos los datos que queden fuera del rectángulo de la zona de recorte se pasarán por alto durante el proceso de escaneado. Consulte la captura de pantalla de "[Herramientas de sonda de Laser: ficha Propiedades de la zona de recorte del láser](#)" para obtener más información.



Ventana gráfica: ficha Vista de Laser

Haga clic en el botón **Iniciar/Detener**  para alternar el estado activado o desactivado del láser tal como se ve desde la **Vista de Laser**. Cuando se hayan realizado cambios en **Herramientas de sonda**, deberá alternar el estado del láser para que los cambios se apliquen en la **Vista Laser**.

Opciones adicionales del sensor Perceptron:

-  **Activar/Desactivar exposición automática:** al hacer clic en este botón mientras el láser está apuntando a la pieza, PC-DMIS determina automáticamente la exposición óptima que se utilizará para la medición. Consulte "Exposición".

Opciones adicionales del sensor Metris XC:

Si utiliza el sensor Metris XC, dispondrá de tres botones adicionales, numerados del 1 al 3. Dentro del sensor Metris XC hay tres láseres y estos botones permiten seleccionar qué láser está activo en la ficha **Vista de Laser**.

Seleccione los botones **1**, **2** o **3**  para especificar qué información de láser desea ver.

Opciones adicionales de los sensores Perceptron y CMS:

Si utiliza un sensor CMS o Perceptron, aparecen estos botones:

-  **Recorte automático:** Establece automáticamente el recorte de acuerdo con los datos disponibles en la ficha **Vista Laser**.

-  **Restablecer recorte:** borra el recorte existente y devuelve la vista del sensor entero para el modo de zoom de escaneado seleccionado. Consulte "Modos de zoom de escaneado (para sensores CMS)".
-  **Regla:** centra la pieza en el campo de visión del sensor.

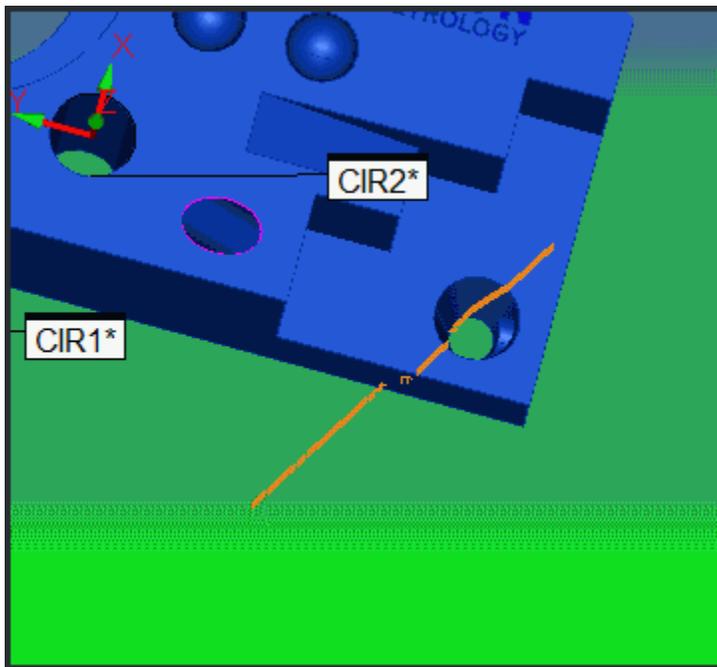
Además, con sensores Perceptron y CMS, puede arrastrar la zona de recorte con el ratón. Esto constituye una alternativa cómoda al ajuste de la zona de recorte introduciendo valores en las **Herramientas de sonda**.

Usar el indicador de línea de escaneado

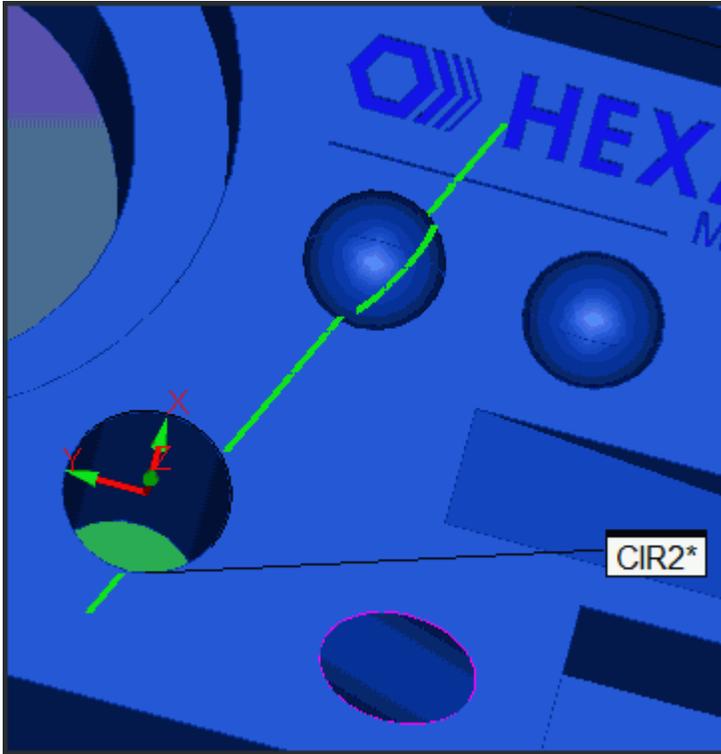
PC-DMIS puede mostrar un indicador de línea de escaneado en la ventana gráfica. Este indicador de color representa la posición de la línea de escaneado del rayo real en el espacio tridimensional. El indicador sólo funciona cuando PC-DMIS trabaja en modo online con una sonda láser real apuntando a la pieza en tiempo real. Haga clic en el icono **Iniciar/Detener vista en directo** de la ficha **Vista Laser** para activar o desactivarlo (junto con la vista en directo).



Si el rayo no se encuentra en el rango, aparecerá en la ventana gráfica y parpadeará cada vez que el rayo envíe impulsos. Empezando lejos de la pieza y acercándose a ella, el indicador comenzará a cambiar los colores. A medida que se acerca al rango de enfoque deseado, cambiará de color: de rojo a naranja, luego amarillo, a continuación amarillo verdoso y, finalmente, verde.



Ejemplo de indicador de línea de escaneado (en color naranja) donde se observa la posición de la línea de escaneado del rayo por encima de la pieza, demasiado alejada
Este color verde indica que el rayo está a la distancia óptima de la pieza para escanear.



Ejemplo de indicador de línea de escaneado (en color verde) donde se observa la posición de la línea de escaneado del rayo a la distancia de enfoque óptima

Si acerca demasiado el rayo a la pieza, se volverá a alejar del color verde deseado para pasar a rojo.

Explicación de las herramientas de visualización

A partir de la versión 2009 MR1 de PC-DMIS se proporcionan capas gráficas superpuestas trazadas en la parte superior o alrededor del elemento que se está generando o editando en la ventana gráfica. Estas capas superpuestas de color ofrecen una perspectiva visual para emparejar valores o parámetros de color de las

Herramientas de sonda y del cuadro de diálogo **Elemento automático**.

Se pueden activar o desactivar con el icono **Herramientas de visualización act/des** situado en la ficha **Propiedades del escaneado del láser** de las **Herramientas de sonda**.



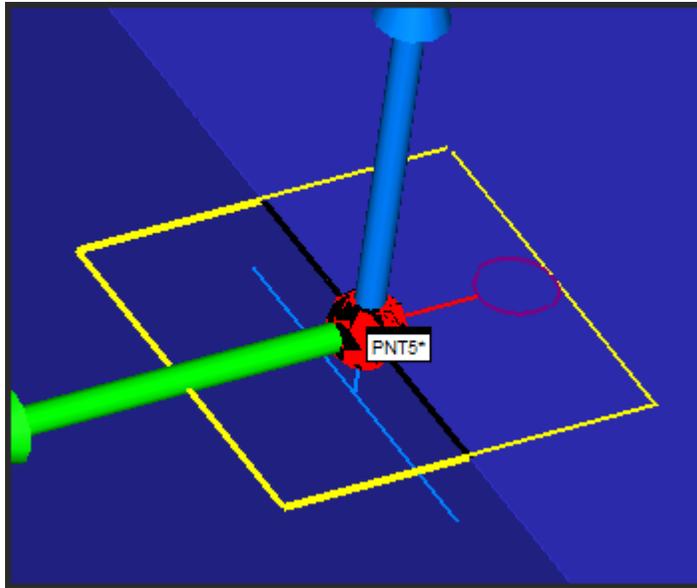
Icono Herramientas de visualización act/des

He aquí algunos ejemplos. que cubren todas las capas gráficas superpuestas posibles.

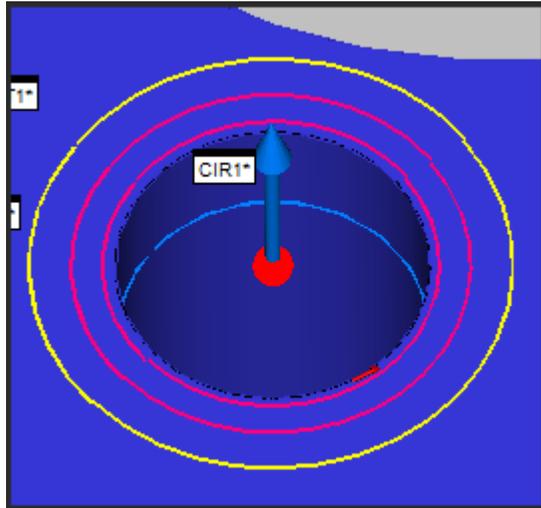
Algunos elementos de muestra con capas superpuestas

Explicación de las capas superpuestas de color

- **Línea o círculo amarillo:** la región **Sobre escaneado**.
- **Línea o círculo azul:** el valor **Profundidad** del elemento.
- **Línea roja:** el valor **Espacio** del elemento.



Punto de borde de muestra



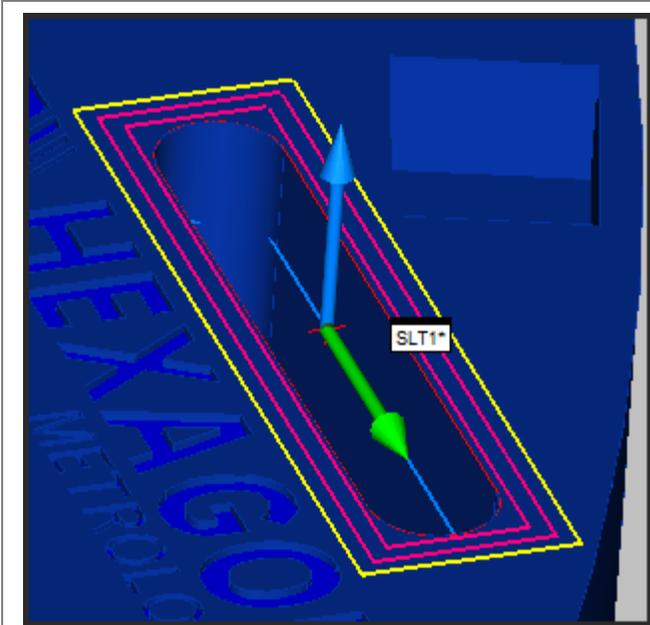
Círculo de muestra

- **Círculo púrpura:** el valor **espaciador** del elemento.
- **Círculos o rectángulos rosa:** el valor **Banda de anillo** del elemento.

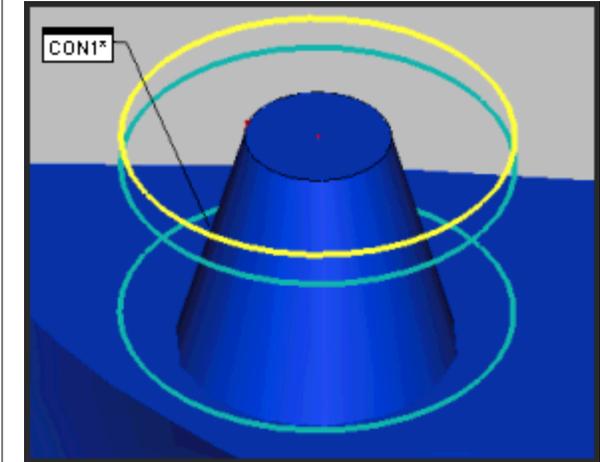
Capas superpuestas de conos y cilindros

- Los *cilindros y conos DCC* tendrán sus límites (los puntos inicial y final más el valor de **sobre escaneado**) dibujados en un **color turquesa**. Observe la imagen del cono DCC de ejemplo a continuación.
- Los *cilindros y conos portátiles (o los elementos sólo de extracción de elemento)* tendrán sus límites (los puntos inicial y final menos el valor de **recorte vertical**) dibujados en **color verde lima**. Observe la imagen del cilindro portátil de ejemplo a continuación.

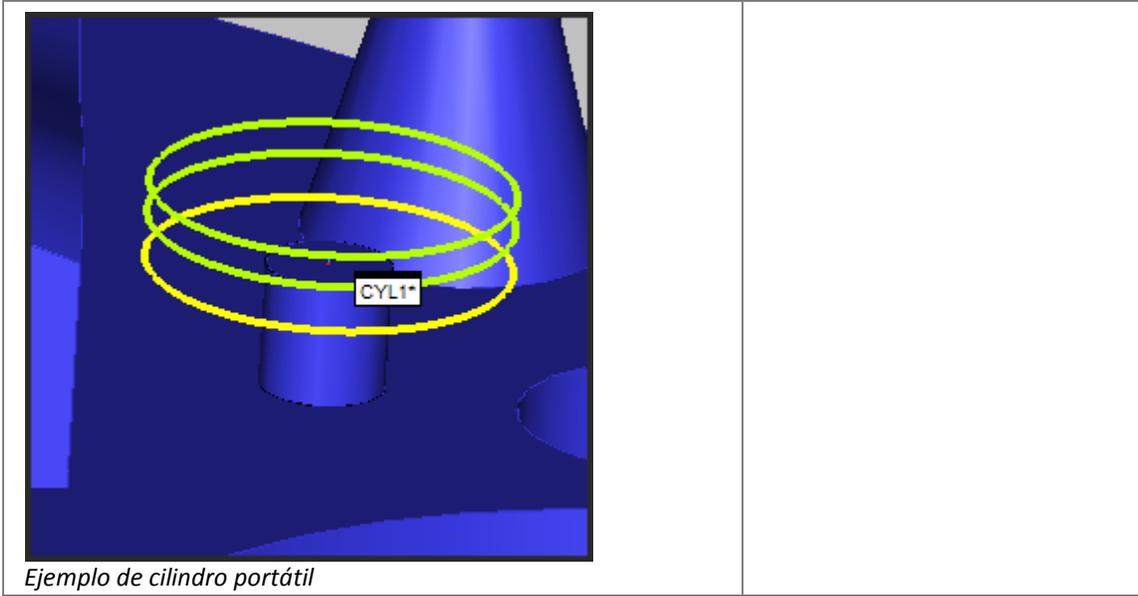
Para obtener información sobre elementos o parámetros específicos, consulte los temas correspondientes dentro de la sección "Crear elementos automáticos con una sonda láser" de esta documentación.



Ranura de muestra



Ejemplo de cono DCC



Usar nubes de puntos

El comando Nube de puntos (NDP) permite almacenar datos de coordenadas XYZ que pueden proceder directamente de un sensor láser haciendo referencia a comandos de escaneado. También se pueden introducir datos directamente en una NDP desde otros elementos de PC-DMIS o de archivos de datos externos.

Hay muchas formas diferentes de añadir nubes de puntos al programa de pieza:

- Seleccione el submenú **Archivo | Importar | Nube de puntos** y, a continuación, seleccione un archivo de datos para importar (*XYZ*, *PSL* o *STL*).
 - STL:** El tipo de archivo STL es el mismo tipo de archivo que se trata en el tema "Importar archivos STL" de la documentación principal de PC-DMIS, salvo porque en lugar de importarse el archivo como modelo de CAD, se importa como nube de puntos.
 - XYZ:** El tipo de archivo XZY es el mismo tipo de archivo que se trata en el tema "Importar archivos XYZIJK" de la documentación principal de PC-DMIS, salvo porque en lugar de importarse el archivo como modelo de CAD, se importa como nube de puntos.
- Seleccione el elemento de menú **Insertar | Nube de puntos | Elemento** para abrir el cuadro de diálogo **Nube de puntos**.
- Introduzca manualmente el comando NDP en la ventana de edición. Consulte "Texto del modo Comando NDP". Al pulsar **F9** en el comando NDP en la ventana de edición se abrirá el cuadro de diálogo **Nube de puntos**.
- Haga clic en el botón **Nube de puntos**  en la barra de herramientas **Nube de puntos** para abrir el cuadro de diálogo **Nube de puntos**.

Consulte el tema "Manipular nubes de puntos" para obtener información sobre la manipulación de nubes de puntos desde el cuadro de diálogo **Nube de puntos**.

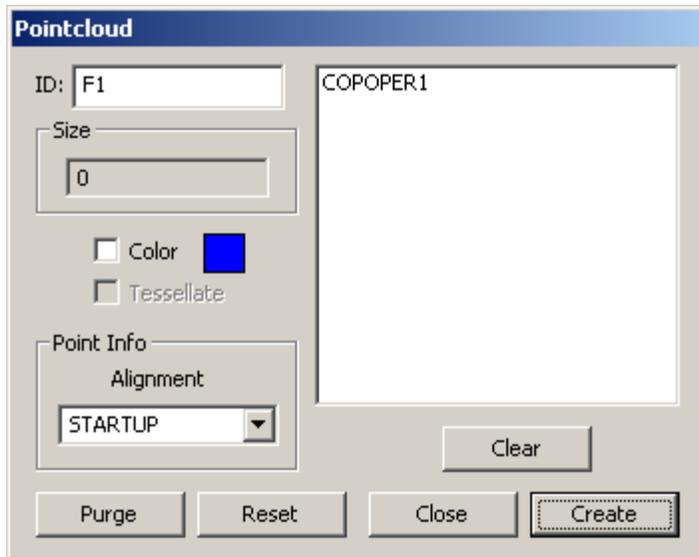
PC-DMIS utiliza otras herramientas y comandos relacionados con las sondas láser que admiten la funcionalidad de nube de puntos. Son las siguientes:

- Operadores de nubes de puntos
- Alineaciones de nubes de puntos
- Información de nubes de puntos

- Ventana Pasos de operaciones de nube de puntos

Nota: la mochila debe estar programada con la opción **NDP** para utilizar la función NDP. Asimismo, no podrá utilizar los comandos NDP si la mochila está programada con opciones de Vision. Es preciso desactivar **Vision** al utilizar **Laser**.

Manipular nubes de puntos



Cuadro de diálogo Nube de puntos

 El cuadro de diálogo **Nube de puntos** sólo tiene algún efecto si el comando NDP contiene datos.

El cuadro de diálogo **Nube de puntos** contiene los elementos siguientes:

- **ID:** contiene una identidad exclusiva del comando de nube de puntos que se está editando.
- **Tamaño:** número total de puntos existentes en la nube de puntos.
- **Color:** permite utilizar un color diferente para la presentación del mapa de colores. Para cambiar el color de la nube de puntos, seleccione la casilla de verificación **Color** y luego haga clic en el cuadro **Color** para seleccionar el color necesario en el cuadro de diálogo **Color**.
- **Teselar:** seleccione esta casilla de verificación para teselar la nube de puntos. Ello puede mejorar la calidad de la nube de puntos mostrada.
- **Lista Comandos:** esta área contiene la lista de los elementos o los escaneados que envían datos al comando NDP en el cuadro de diálogo.
- **Inf. de punto:** Con el cuadro de diálogo **Nube de puntos** abierto, al hacer clic en un punto de una nube de puntos en la ventana gráfica se abre el cuadro de diálogo **Información de nubes de puntos** que contiene información acerca del punto con respecto a la alineación. Este cuadro contiene la ID numérica del punto, sus coordenadas y la perpendicular estimada del punto. Los puntos de CAD correspondientes también se muestran con coordenadas de CAD y perpendicular de CAD. Finalmente, se muestra la desviación entre el punto y el CAD con la escala para la flecha de desviación especificada en el diálogo. La selección del punto no tiene ningún comando OPERNDP asociado. Con el diálogo **Información de nubes de puntos** y haciendo clic en el botón **Crear punto**, son posibles dos escenarios:
 - Si hay un modelo de CAD en el programa de pieza y la nube de puntos está alineada, se crea un **punto de superficie de Laser** y se resuelve en la posición seleccionada.
 - En caso contrario, se crea un punto de **offset construido** y se inserta en el programa de pieza.
- **Purgar/Restablecer:** el botón **Restablecer** restaura todos los datos almacenados en un comando NDP. El botón **Purgar** borra de forma permanente todos los datos de una nube de puntos que no está mostrada, seleccionada ni filtrada. Esto hace que la nube de puntos sólo conserve los datos visibles.

Consulte "Información de nubes de puntos" para saber cómo ver información de desviación de los puntos de nubes de puntos.

Texto del modo Comando de NDP

El comando NDP en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
COP1 =NDP/DATOS , SIZE=0
REF , ,
```

El comando COP debe preceder a cualquier escaneado que le haga referencia en el programa de pieza.

Por ejemplo, en el caso siguiente, REF,SCN2 hace referencia al escaneado SCN2 y utilizará sus datos:

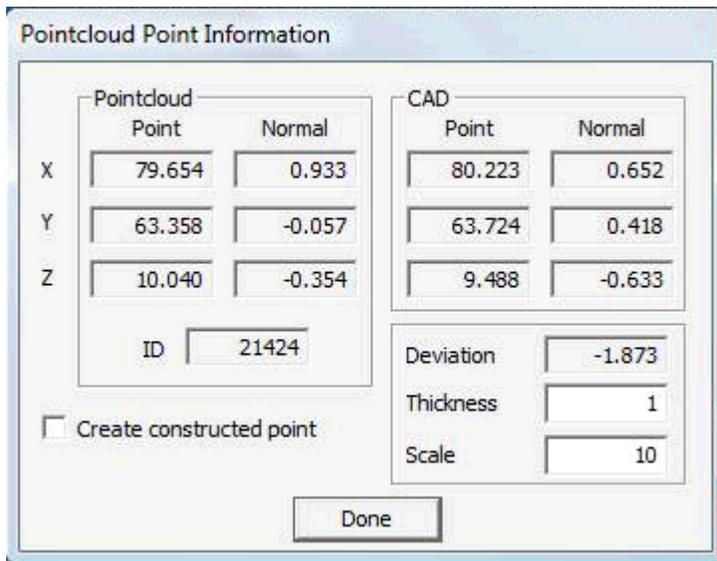
```
COP2 =NDP/DATOS , SIZE=0
REF , SCN2 , ,
```

 Puede haber más de un escaneado que haga referencia a un comando NDP.

Importante: Tenga en cuenta que si corta un comando NDP y lo pega de nuevo, el comando resultante se pegará sin los puntos de datos. Si necesita mover el comando NDP a otra ubicación en la ventana de edición, deberá volver a crear el comando NDP en la ubicación deseada y suprimir el anterior.

Información de nubes de puntos

Cuando está abierto el cuadro de diálogo **Nube de puntos**, se puede ver información específica de un punto haciendo clic en el punto deseado en la **ventana gráfica**. Entonces se abre el cuadro de diálogo **Información de nubes de puntos**.



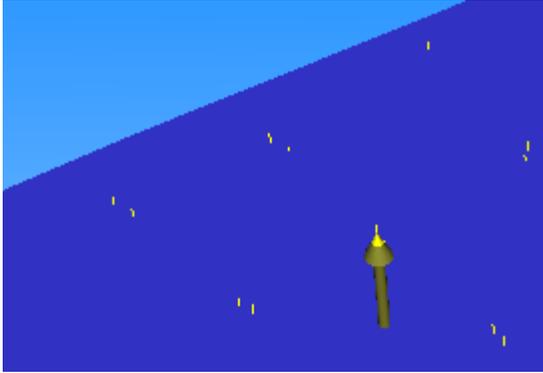
Cuadro de diálogo Información de nubes de puntos

Desde este cuadro de diálogo puede ver los valores de vector de punto **XYZ** y **Perpendicular** para el punto de la nube, así como la **ID** del punto seleccionado. También se muestran los valores de vector **XYZ** y **Perpendicular** correspondientes del CAD.

Desviación: muestra la distancia desde el punto de la nube de puntos hasta el punto de CAD correspondiente.

Espesor: Este valor se añadirá a la desviación del valor de CAD calculado cuando haga clic en un punto de una nube de puntos. Este valor es útil, por ejemplo, si tiene un modelo de superficie CAD y quiere agregar espesor de material.

Escala: este valor determina la escala con que se muestra la flecha de desviación en la **ventana gráfica**. Por ejemplo, con una escala de 10 se mostraría una flecha con una longitud igual a diez veces la de la desviación. La flecha de desviación se muestra cuando se selecciona un punto desde la **ventana gráfica**. La flecha indica la dirección de la desviación del punto desde el CAD.



Flecha de desviación de un punto

Crear punto construido: si esta casilla de verificación está seleccionada, se creará también un punto construido para el punto seleccionado. El punto construido recibe un nombre de acuerdo con la siguiente convención y se añade al programa de pieza: **<nombre de la nube de puntos>_P<ID del punto>** (p. ej. NDP1_P185048).



Punto construido a partir de nube de puntos

Usar datos de puntos para elementos automáticos

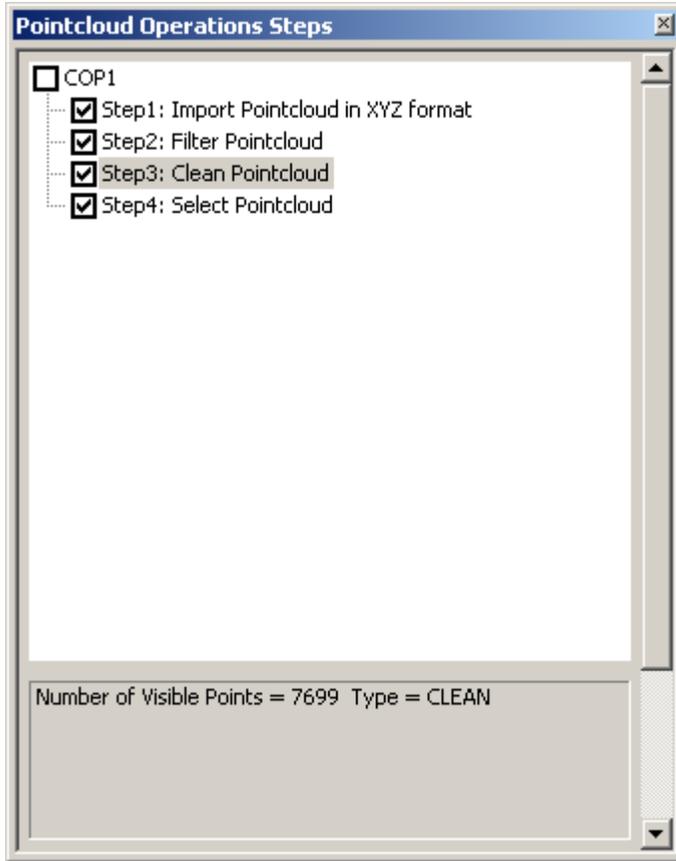
Cuando está abierto el cuadro de diálogo **Elemento automático**, se pueden introducir datos para el elemento automático dado haciendo clic en los puntos necesarios desde la nube de puntos. Consulte "Extracción de elementos automáticos" para obtener más información.

Ventana Pasos de operaciones de nube de puntos

Al seleccionar **Ver | Otras ventanas | Pasos de operaciones de nube de puntos** o hacer clic en el icono **Pasos de**

operaciones de nube de puntos  de la barra de herramientas **Nube de puntos**, se muestra la ventana Pasos de operaciones de nube de puntos. Esta ventana permite aplicar y revisar cualquier cambio que se produzca como consecuencia de operadores de nubes de puntos antes de añadirlos al programa de pieza.

Los comandos de operador de nubes de puntos se añaden como pasos en esta ventana en lugar de al programa si esta ventana está abierta. De lo contrario, los comandos OPERNDP se añaden directamente al programa de pieza. Los pasos de operación se guardan en la NDP.



Cuadro de diálogo Pasos de operaciones de nube de puntos

Cuando se seleccionan o deseleccionan pasos en la ventana, se muestran los resultados estadísticos en la parte inferior de la ventana **Pasos de operaciones de nube de puntos**. Se muestra información como el número de puntos visibles o el tipo y los parámetros del operador. La presentación de los puntos de la nube de puntos también varía en la ventana gráfica de modo que refleja el cambio. De este modo, el usuario puede revisar el resultado de la reducción de puntos a medida que se aplica cada operador de nubes de puntos.

Acoplar y mover la ventana

Por omisión, esta ventana está acoplada a la derecha de la ventana de edición. Puede hacer clic en su barra de título y arrastlarla a otras zonas de la pantalla. Si la arrastra a un borde de la pantalla, se acoplará a la aplicación PC-DMIS en esa ubicación. Si prefiere tener una ventana flotante, arrástrela fuera de la ventana gráfica y luego mantenga pulsada la tecla CTRL mientras arrastra la ventana al lugar donde quiera situarla.

Opciones del menú emergente de la lista de pasos

Suprimir: Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Suprimir** o pulse la tecla **Supr** para suprimir la nube de puntos o el paso de operador de nube de puntos seleccionados.

Editar: Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Editar** o pulse la tecla **F9** para editar la nube de puntos o el paso de operador de nube de puntos seleccionados.

Insertar en ventana de edición: Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Insertar en ventana de edición** o pulse la tecla **Insert** para insertar la nube de puntos o el paso de operador de nube de puntos seleccionados en el programa de pieza.

Opciones del menú emergente de la ventana de estado

Deshacer, Cortar, Copiar, Pegar y Suprimir: Haga clic con el botón derecho del ratón en la ventana de estado y seleccione estas opciones para realizar las operaciones estándar de Windows.

Seleccionar todo: Haga clic con el botón derecho del ratón en la ventana de estado y seleccione este elemento de menú para resaltar el mensaje de estado.

Orden de lectura de derecha a izquierda: los mensajes de estado se muestran de derecha a izquierda cuando se selecciona esta opción.

Mostrar caracteres de control Unicode: los mensajes de estado se muestran con caracteres Unicode cuando se selecciona esta opción.

Insertar carácter de control Unicode: desde este submenú se pueden insertar caracteres de control.

Operadores de nubes de puntos

El comando de operador de nubes de puntos (OPERNDP) efectúa diferentes operaciones en comandos de nubes de puntos (NDP) y otros comandos OPERNDP.

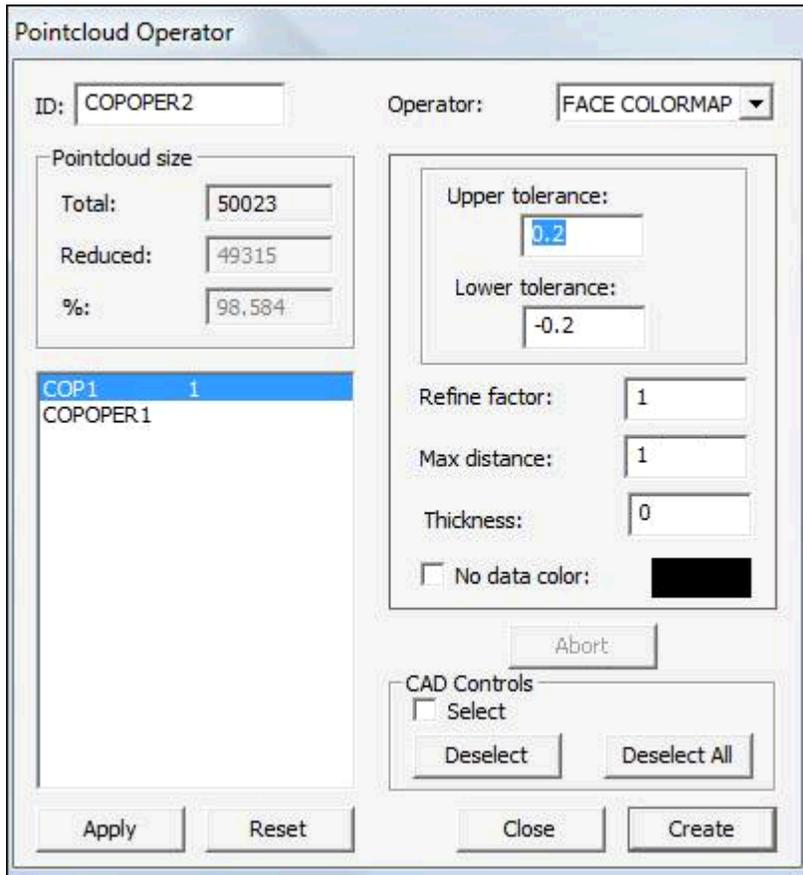
Nota: las unidades para los comandos OPERNDP son los milímetros.

Hay muchas formas diferentes de añadir operadores de nubes de puntos al programa de pieza:

- Seleccione el elemento de menú **Insertar | Nube de puntos | Operador**.
- Seleccione elementos de menú de los siguientes submenús:
 - **Archivo | Importar | Nube de puntos:** importar de archivos de datos a una NDP.
 - **Archivo | Exportar | Nube de puntos:** exportar a archivos de datos desde una NDP.
 - **Insertar | Nube de puntos:** añadir un comando de nubes de puntos básico desde este submenú. Los comandos pueden ser NDP, OPERNDP y comandos OPERNDP específicos (**Sección transversal**, **Mapa colores de cara** o **Mapa de colores de punto**) que varían la visualización de las nubes de puntos en la ventana gráfica.
 - **Operación | Nube de puntos:** variar el número de puntos que se incluyen en comandos OPERNDP o NDP. Los elementos de este submenú son: **Limpiar**, **Vacío**, **Filtro**, **Purgar**, **Restablecer** y **Seleccionar**.
- Introduzca manualmente el comando OPERNDP en la ventana de edición. Al pulsar **F9** en el comando OPERNDP en la ventana de edición se abrirá el cuadro de diálogo **Operador de nubes de puntos**.
- Haga clic en el botón del **operador de nubes de puntos** necesario en la barra de herramientas **Nube de puntos** para abrir el cuadro de diálogo **Operador de nubes de puntos** asociado. El operador de nubes de puntos se aplicará a la NDP.

Nota: la mochila debe estar programada con la opción **NDP** para utilizar la función OPERNDP. Asimismo, no podrá utilizar los comandos OPERNDP si la mochila está programada con opciones de **Vision**. Es preciso desactivar **Vision** al utilizar **Laser**.

Manipular operadores de nubes de puntos

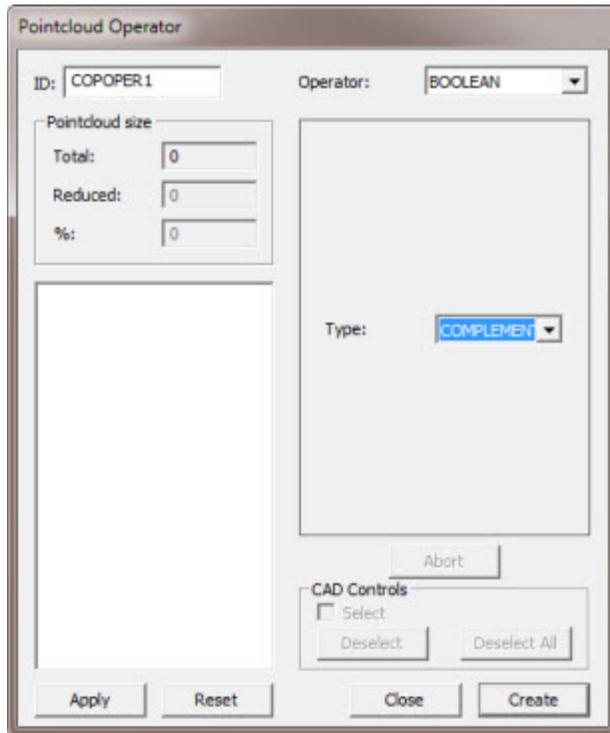


Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos

El cuadro de diálogo **Operador de nubes de puntos** contiene los elementos siguientes:

- **ID**: contiene una identidad exclusiva del comando de operador de nubes de puntos que se está editando.
- **Tamaño nube puntos**: esta área contiene el tamaño **Total** del operador de nubes de puntos seleccionado en el cuadro de lista. También se muestran el tamaño **Reducido** y el porcentaje (%) de reducción del tamaño.
- Lista **NDP** y **OPERNDP**: esta área contiene la lista de los comandos NDP y OPERNDP que envían datos al comando OPERNDP en el cuadro ID.
- **Restablecer**: restaura todos los datos almacenados en un comando NDP.
- **Aplicar**: Aplica el operador a los comandos NDP u OPERNDP seleccionados.
- **Controles CAD**: permite aplicar la operación a los elementos CAD seleccionados. Consulte el tema "Área Controles CAD", donde se describe más detalladamente el escaneado.
- **Operador**: Esta área contiene una lista desplegable para seleccionar el tipo de operador. En función del tipo de operador seleccionado, en el cuadro de diálogo aparecerán diferentes opciones. Consulte los tipos de operador siguientes para obtener información detallada:

OPERNDP booleano



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Booleano

Esta operación se aplica en uno o dos de los comandos OPERCOP que hacen referencia al mismo comando COP.



La operación booleana se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en el botón **Operación booleana de nube de puntos** de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Booleano**.

El operador booleano utiliza la opción siguiente:

- **Tipo:** indica el tipo de operador booleano que se aplicará: **INTERSECCIÓN, UNIR, DIFERENCIA** o **COMPLEMENTO**.

UNIR: Cuando se aplica a OPERCOP1 y OPERCOP2, el tipo UNIR genera un conjunto de puntos de datos que contiene todos los puntos de OPERCOP1 y OPERCOP2.

INTERSECCIÓN: Este tipo genera el conjunto de puntos de datos que tienen las mismas posiciones en OPERCOP1 y OPERCOP2.

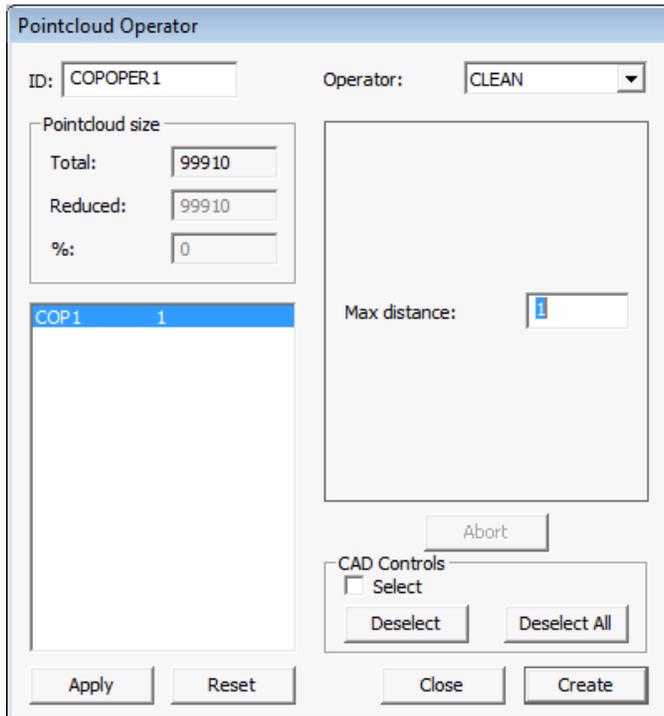
DIFERENCIA: este tipo elimina de OPERCOP1 todos los puntos que son comunes con OPERCOP2.

COMPLEMENTO: este tipo genera los puntos que no son visibles en OPERCOP1 y se aplica en un único comando NDP u OPERNDP.

Al pulsar **Crear** después de la edición del comando se inserta el comando OPERNDP/BOLEANO SECCIÓN en la **ventana de edición** como se muestra en el ejemplo siguiente:

```
OPERCOP5 =OPERNDP/BOLEANO,UNIR,SIZE=0
REF,OPERCOP2,OPERCOP3,,
```

Limpiar OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Limpiar

Esta operación se utiliza para eliminar los outliers utilizando la distancia de los puntos hasta el modelo de CAD de la pieza. Si la distancia de un punto es superior al valor de Distancia máxima, el punto se considera un outlier o como no perteneciente a la pieza. Para utilizar esta operación, debe haber como mínimo una alineación aproximada establecida (consulte el tema "Alineación aproximada").



La operación Limpiar se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en el botón **Limpiar nube de puntos** de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Limpiar**.

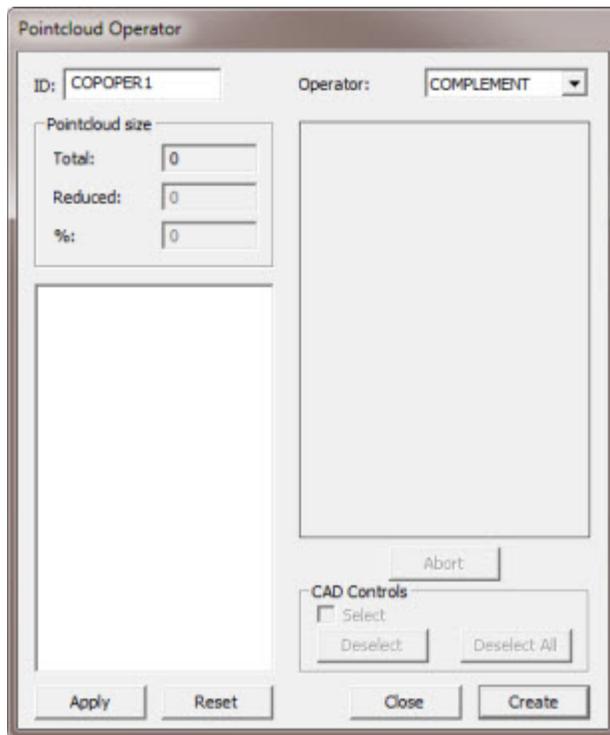
El operador Limpiar utiliza la opción siguiente:

- **Distancia máx.:** indica la distancia máxima de un punto hasta el modelo de CAD para el que el punto se considera un outlier.
- **Controles CAD:** al marcar **Seleccionar** en esta área se le permitirá seleccionar en la ventana gráfica las superficies alrededor de las cuales se basará la operación de limpieza. Las superficies seleccionadas aparecerán resaltadas en color rojo. La operación afecta a la nube de puntos entera con respecto a las superficies seleccionadas. Se descartarán todos los puntos que se encuentren a una distancia de todas las superficies seleccionadas mayor que la especificada en **Distancia máx.**. Por ejemplo, supongamos que selecciona una única superficie e introduce el valor 10. Esto significa que se limpiarán todos los puntos de la NDP que se encuentren a una distancia de 10 unidades o más respecto a la superficie seleccionada. Todos los puntos de la NDP que estén a una distancia de 10 unidades o menos se conservarán.

Al hacer clic en **Crear** después de la edición del comando se inserta el comando OPERNDP/LIMPIAR en la **ventana de edición** como se muestra en el ejemplo siguiente:

```
OPERCOP5 =OPERNDP/LIMPIAR,MAX DISTANCE=0.005,SIZE=0
REF,OPERNDP2,,
```

Complemento OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Complemento

Esta operación oculta todos los datos mostrados y visualiza todos los datos que estaban ocultos.

Por ejemplo, si tenía 10.000 puntos de datos en un comando NDP y se había filtrado a 3.000 puntos en un comando OPERNDP. El comando OPERNDP/COMPLEMENTO tomaría los 7.000 puntos de datos que no se habían utilizado en ese comando OPERNDP.

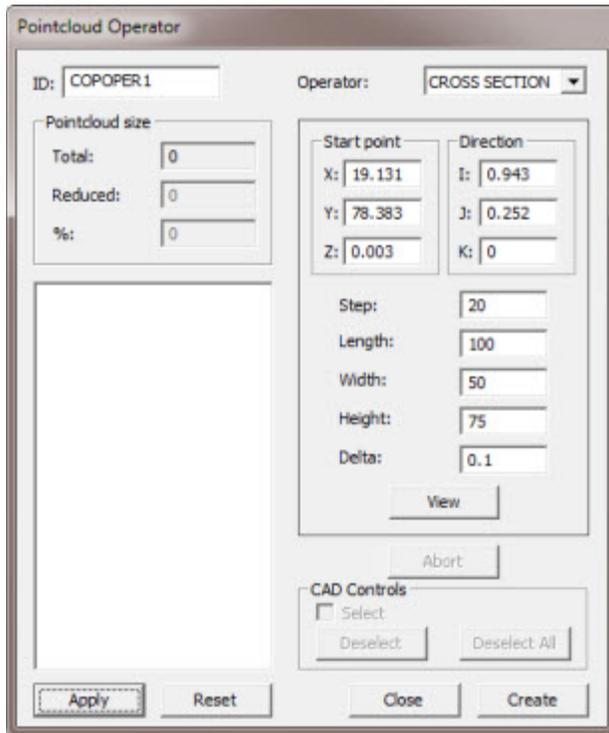
Puede utilizarlo con selecciones. Si realiza la selección con un cuadro, el complemento le permite determinar si seleccionará o no los datos que hay dentro o fuera del cuadro. Si tiene una nube de puntos entera, el complemento de ésta es un conjunto vacío. El complemento de un conjunto vacío es la nube de puntos entera. Al pulsar **Crear** se inserta un comando OPERNDP / COMPLEMENTO en la **ventana de edición** como se muestra en el ejemplo siguiente:

```
OPERCOP9 =OPERNDP/COMPLEMENTO,SIZE=0
REF,OPERCOP4,,
```



El cuadro de diálogo **Operador de nubes de puntos** permite seleccionar el complemento eligiendo el **operador** "Complemento" y haciendo clic en **Aplicar**.

Sección transversal OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Sección transversal

Esta operación genera un subconjunto de polilíneas determinado por la intersección definida de un conjunto de planos paralelos con la nube de puntos. El conjunto de planos está definido por el punto inicial, el vector de dirección, la distancia de paso entre los planos y la longitud. El número de planos viene determinado por la distancia de **Paso** dividida entre **Longitud** más uno.

Nota: el operador Sección transversal puede ser evaluado por la dimensión del perfil.



La operación Sección transversal se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en el botón **Nube de puntos de sección transversal** de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando el elemento de menú **Insertar | Nube de puntos | Sección transversal**.

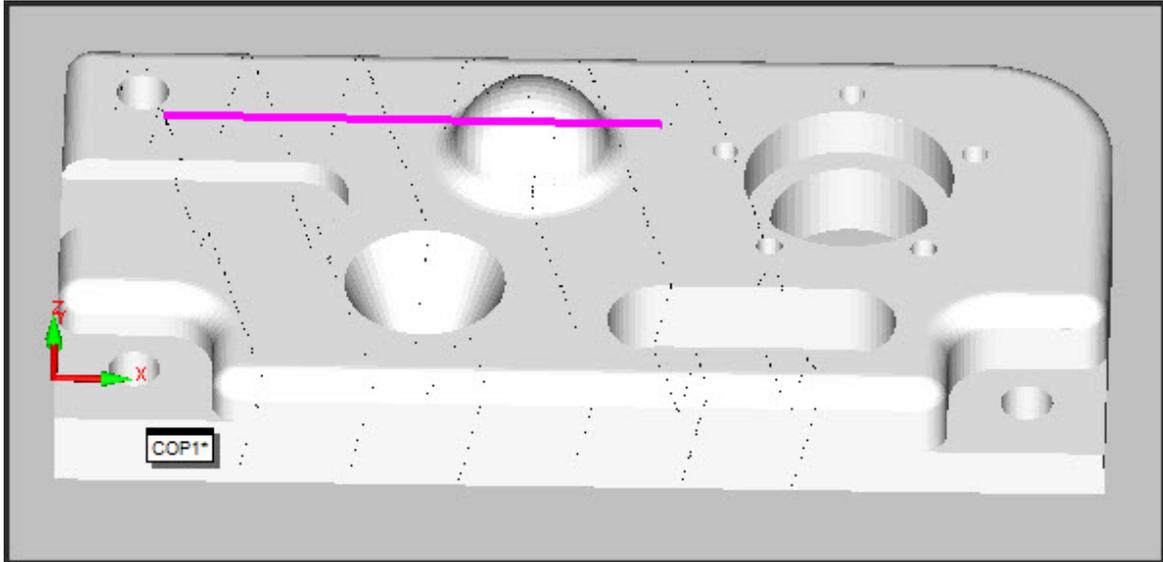
El operador Sección transversal utiliza las opciones siguientes:

- **Punto inicial:** indica las coordenadas de un punto que pertenece al primer plano que atraviesa la nube de puntos. Se puede definir con el primer y el segundo clic en la ventana gráfica. En el comando de la ventana de edición real, el valor del punto inicial se guarda en el parámetro PUNTO INICIAL.
- **Dirección:** este valor indica la dirección del vector perpendicular. Se puede definir con el primer clic en la ventana gráfica. En el comando de la ventana de edición real, el valor Dirección se guarda en el parámetro NORMAL.
- **Paso:** este valor indica la distancia entre los planos. En el comando de la ventana de edición real, el valor del paso se guarda en el parámetro INCR.

Nota: si el valor de **Paso** es mayor que el valor de **Longitud**, solamente se creará un corte de sección en el punto inicial.

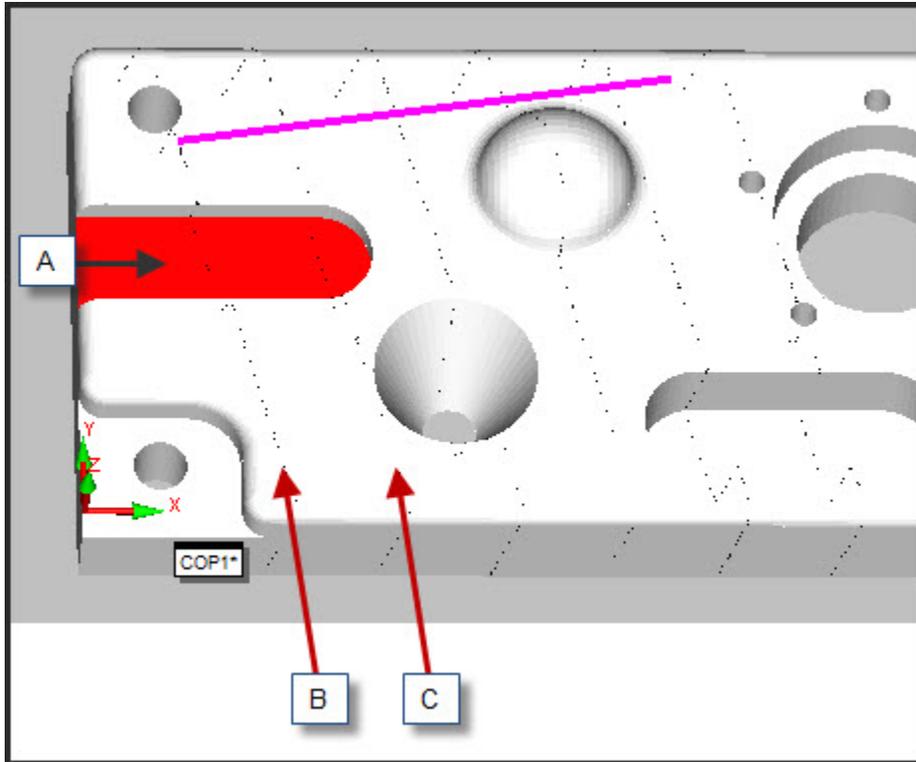
- **Longitud:** este valor indica la distancia máxima entre el primer y el último plano; el valor de longitud se guarda en el parámetro LONG.
- **Anchura:** este valor indica la anchura de la sección en cuestión.
- **Altura:** este valor indica la altura de la sección en cuestión.

- **Delta:** este valor indica la distancia máxima desde el plano para un punto que se considera parte de la sección transversal. En el comando de la ventana de edición real, el valor Delta se guarda en el parámetro TOLERANCIA.
- **Ver:** haga clic en **Ver** para mostrar los puntos que PC-DMIS utilizará para generar las secciones transversales antes de generar la polilínea. Los puntos no utilizados en la nube de puntos se ocultarán. Los puntos utilizables se muestran en la ventana gráfica. La casilla **Seleccionar** y las superficies seleccionadas no afectan a esta vista previa.



Botón Ver con el que se muestran seis planos de una sección transversal donde se utiliza una longitud de 100, un paso de 20 y un delta de 0,1

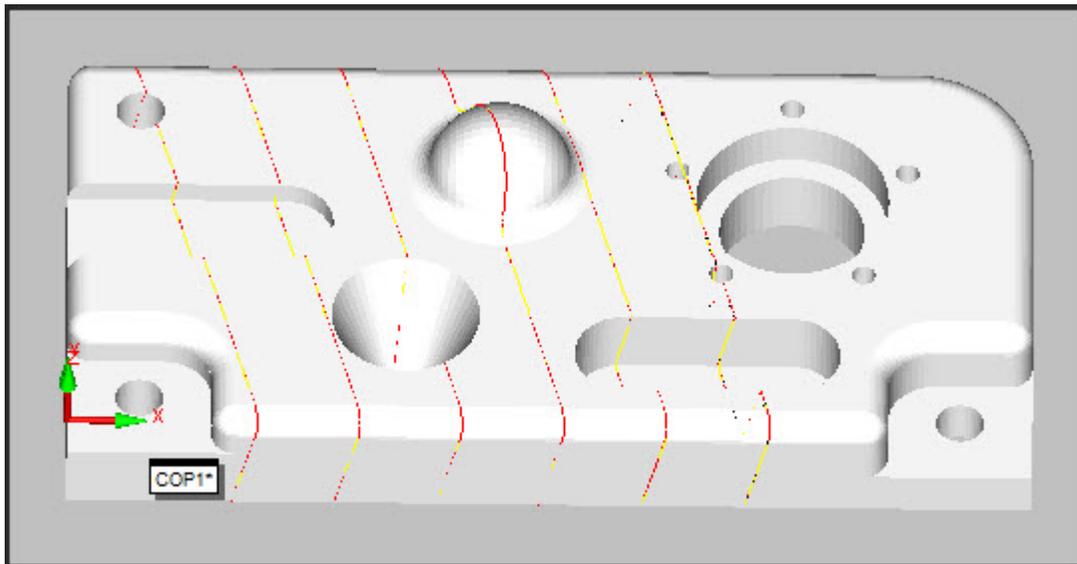
- **Controles CAD:** al marcar **Seleccionar** en esta área se le permitirá seleccionar superficies en la ventana gráfica. PC-DMIS filtra las secciones transversales que no pasan a través de las superficies seleccionadas cuando se hace clic en **Crear**. Por ejemplo, en la imagen que aparece a continuación, si ha seleccionado la superficie A, solamente se generarán las secciones transversales en B y C:



Ejemplo de superficie A seleccionada que restringe las secciones transversales a B y C solamente
 Las superficies seleccionadas no afectan a lo que se muestra al hacer clic en el botón **Ver**.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP/SECCIÓN TRANSVERSAL para cada plano en la **ventana de edición**, como se muestra en el ejemplo siguiente:

```
OPERNDP2 =NDP/OPER,SECCIÓN TRANSVERSAL,INCR=20,TOLERANCIA=0.1,LONG=10,
PUNTO INICIAL = <19.131,78.383,0.003>,NORMAL = <0.9431684,0.2523126,-0.2162679>,
REF,NDP1,,
```



Secciones transversales finalizadas donde se muestran seis planos

Definir la sección transversal mediante la introducción de valores

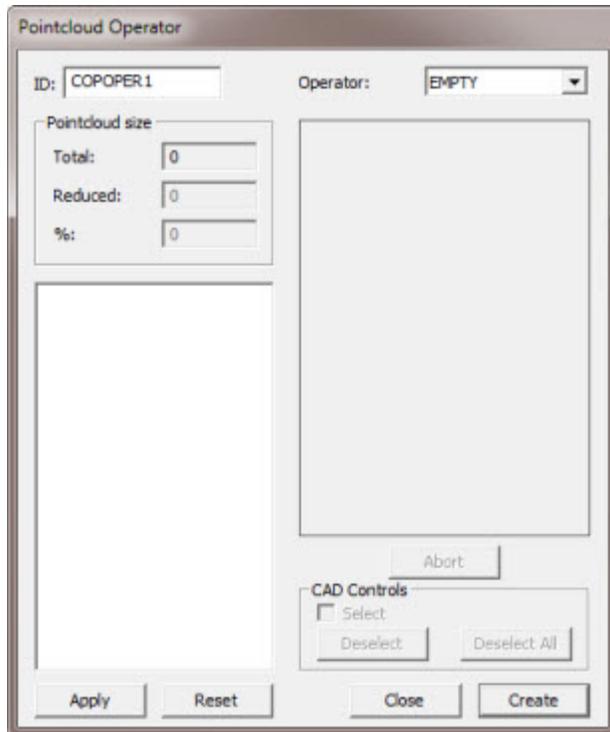
El cuadro de diálogo **Operador de nubes de puntos** permite introducir manualmente los valores necesarios. Para **INCR**, especifique el valor en el cuadro **Paso**. Para **LONG**, especifique el valor en el cuadro **Longitud**. Para

TOLERANCIA, especifique el valor en el cuadro **Delta**. Para **PUNTO INICIAL**, especifique el punto con los cuadros **PUNTO INICIAL**. Para **NORMAL**, especifique el vector con los cuadros **Dirección**.

Definir la sección transversal mediante la ventana gráfica

También puede definir algunos de los parámetros Sección transversal OPERNDP haciendo clic en la **ventana gráfica**. Para ello, solamente tiene que hacer clic una vez en la ventana gráfica para seleccionar el **Punto inicial**. Aparecerá una línea de color rosa. Haga clic de nuevo en otro lugar para determinar los valores del vector de **Dirección** y de **Longitud**.

OPERNDP Vacío



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Vacío

Esta operación suprime todos los datos contenidos en un comando NDP. Cuando se ejecuta este comando, PC-DMIS elimina los datos del NDP asociado.



La operación Vacío se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en el botón **Operación Vacío** de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Vacío**.

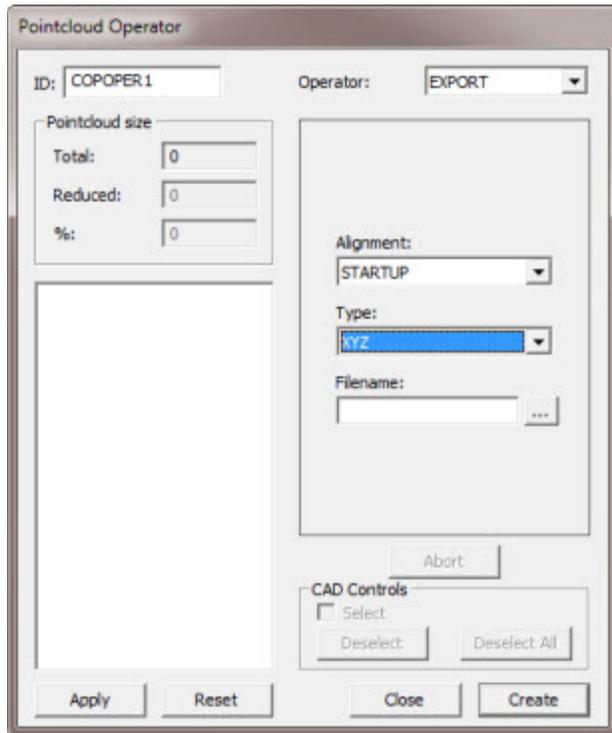
Al pulsar **Crear** se inserta un comando OPERNDP /VACÍO en la **ventana de edición** como se muestra en el ejemplo siguiente:

```
OPERCOP10 =OPERNDP/VACÍO,SIZE=0
REF,COP2,,
```



¡Advertencia! Una vez aplicado este comando a una NDP, no es posible restaurar los datos de NDP eliminados. Los datos no se restaurarán con Deshacer.

Exportar OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Exportar

Esta operación exporta los datos de un comando NDP u OPERNDP en un formato especificado a un archivo externo. El diálogo de esta operación es similar al de IMPORTAR.



La operación Exportar se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en uno de los botones Exportar (XYZ, IGES o PSL) de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando uno de los elementos de menú del submenú **Archivo | Exportar | Nube de puntos**.

El operador Exportar utiliza las opciones siguientes:

- **Alineación:** indica el tipo de alineación que se incluirá al exportar.
- **Tipo:** indica el tipo de formato en el que se exportarán los datos. El tipo puede ser XYZ, IGES o PSL (Polyworks).
- **Nombre de archivo:** indica el nombre del archivo de exportación.

Al pulsar **Crear** se inserta un comando OPERNDP / EXPORTAR en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
OPERCOP2=OPERNDP/EXPORTAR,FORMATO=IGES, NOMBRE ARCHIVO=D:/DATAOUT.IGS,SIZE=0
REF,NDP1,
```

Especifique el formato en **FORMATO** y el nombre de archivo de salida en **NOMBRE ARCHIVO** y, a continuación, el comando NDP que contiene los datos. Si se ha aplicado un filtro al comando NDP, debe hacerse referencia al comando OPERNDP/FILTRO para la exportación en lugar del comando NDP original. Por ejemplo, REF, COOPER1, en lugar de REF, COP1,. De este modo se asegurará de que el archivo exportado refleja el conjunto del filtro.

```
OPERCOP2=OPERNDP/EXPORTAR,FORMATO=IGES, NOMBRE ARCHIVO=D:/DATAOUT.IGS,SIZE=0
REF,COOPER1,
```

Mapa de colores de cara de OPERNDP

Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Mapacolores cara

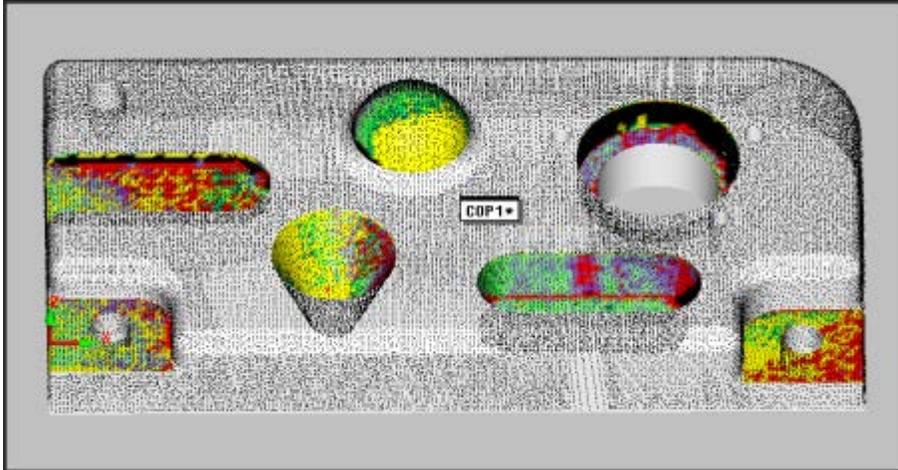
El modelo de CAD está sombreado según las desviaciones de la nube de puntos en comparación con el CAD utilizando los colores definidos en el cuadro de diálogo **Editar color de dimensión** y los límites de tolerancia especificados en los cuadros **Tol. sup.** y **Tol. inf.**, descritos a continuación.

Los colores utilizados para el mapa de colores están definidos en el cuadro de diálogo **Editar color de dimensión**, que se abre al hacer clic en **Edición | Ventana gráfica | Colores de dimensión**.

Puede ver la escala de colores de la ventana **Colores de dimensiones** seleccionando el elemento de menú **Ver | Otras ventanas | Colores de dimensiones**.



La operación Mapacolores cara se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en el botón **Mapa de colores de superficie de nube de puntos** de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando el elemento de menú **Insertar | Nube de puntos | Mapa de colores de superficie**.



Ejemplo de mapa de colores de cara aplicado a los elementos CAD seleccionados CAD

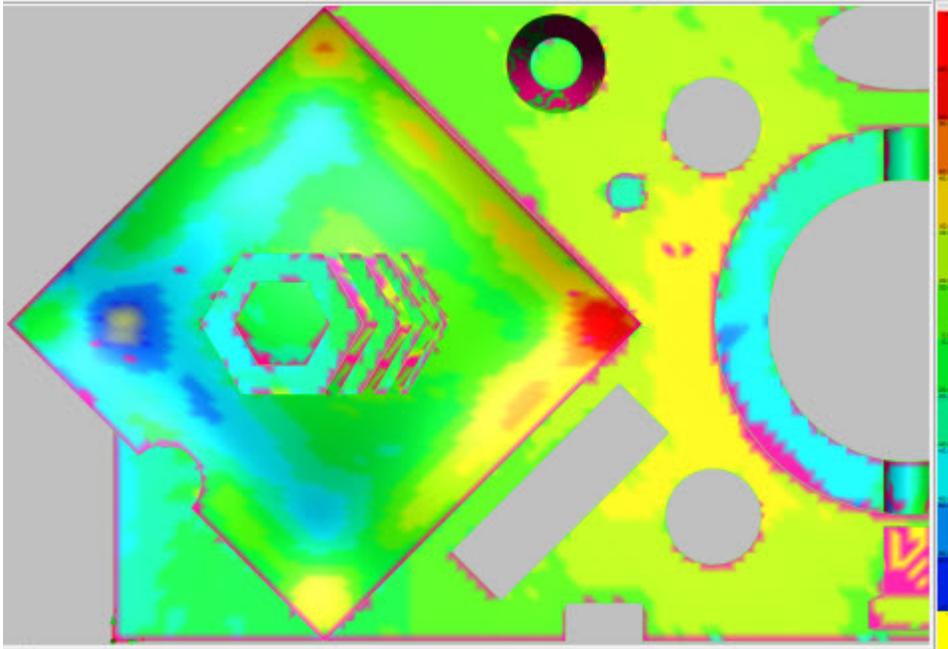
El operador Mapacolors cara utiliza las opciones siguientes:

Tolerancia superior: Define la tolerancia superior que un valor puede tener. Por ejemplo, una tolerancia superior de 0,03 permite que el valor medido esté 0,03 por encima del valor nominal y que se siga considerando dentro de la tolerancia.

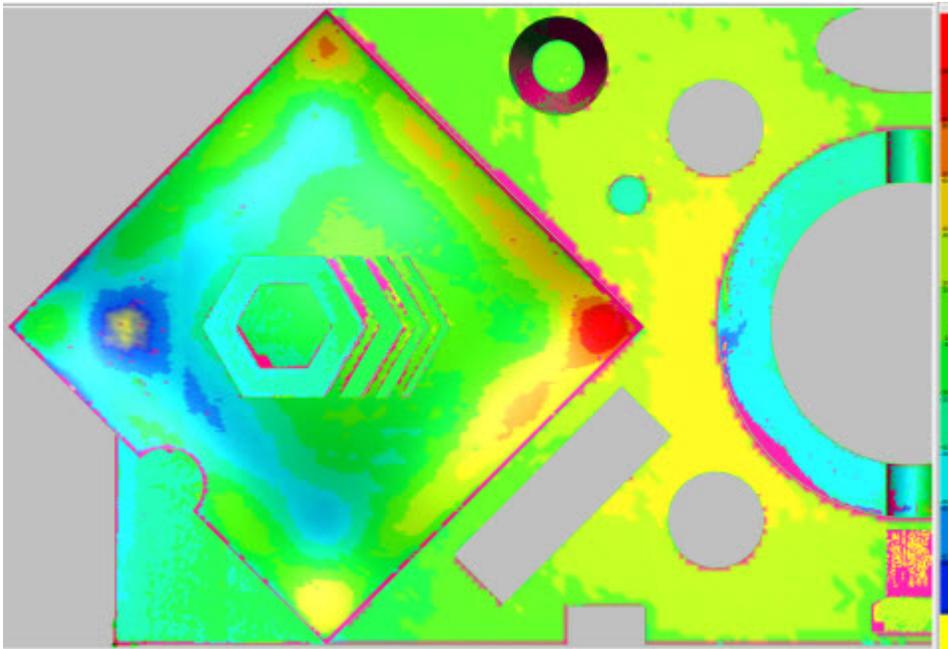
Tolerancia inferior: Define la tolerancia inferior que un valor puede tener. Por ejemplo, una tolerancia inferior de 0,04 permite que el valor medido esté 0,04 por debajo del valor nominal y que se siga considerando dentro de la tolerancia.

Factor de precisión: Ajusta la precisión del mapa de colores de cara. Si cambia este valor, PC-DMIS dibuja un nuevo mapa de colores modificado. Los datos medidos subyacentes no cambian. El mapa de colores tesela el modelo de CAD con una capa superpuesta de triángulos coloreados. Los vértices de cada triángulo tienen el color que corresponde a su desviación respecto a la nube de puntos. Los colores se toman de los colores de dimensiones descritos anteriormente. Si utiliza un valor de precisión menor o mayor, puede generar una teselación más fina o más gruesa respectivamente. Puede resultar conveniente reducir el factor de precisión para obtener un CAD sombreado suavizado con una representación de la desviación más ajustada. Sin embargo, al establecer un valor de precisión más bajo, se obtiene un número mayor de triángulos, por lo que aumenta el tiempo de cálculo y el tamaño del modelo de CAD. A modo de comparación, observe que el número de triángulos de un factor de precisión de 0,5 comparado con un factor de precisión de 1,0 es aproximadamente cuatro veces superior, mientras que con un factor de precisión de 0,1 comparado con 1,0 es aproximadamente 100 veces superior.

Ejemplo en el que se muestra un factor de precisión de 1:



Ejemplo en el que se muestra un factor de precisión de 0,1:



Distancia máx.: Este valor anula el efecto del mapa de colores de puntos situados a una distancia superior al valor de Distancia máx. especificado.

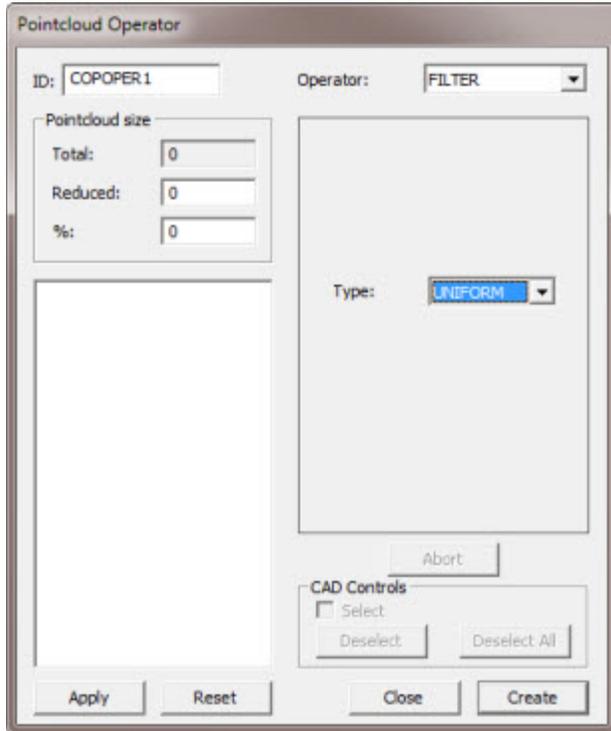
Espesor: Añade un valor de espesor a las desviaciones en el mapa de colores. Es útil si desea agregar un espesor de material a un modelo de superficie CAD.

Sin color de datos: Si se selecciona esta opción, el color especificado se correlacionará con la superficie donde no hay datos.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP/MAPACOLORES CARA en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
COOPER1 =NDP/OPER,MAPACOLORES CARA,PLUS TOLERANCE=0.25,MINUS TOLERANCE=-0.25,ESPES=0
REF,NDP1,,
```

Filtro de OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Filtro

Esta operación filtra los datos para obtener un subconjunto más pequeño de puntos.



La operación Filtro se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en el botón **Filtrar nube de puntos** de la barra de herramientas **Nube de puntos** o seleccionando el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Filtro**.

El operador Filtro utiliza las opciones siguientes:

- **Tipo:** indica el tipo del operador Filtro que se aplicará: **NING**, **UNIFORME**, **ALEATORIO**, **CURVATURA** o **DISTANCIA**.
 - NING:** PC-DMIS no filtra los datos de punto.
 - UNIFORME:** genera un subconjunto de puntos distribuidos a intervalos regulares en las direcciones X, Y y Z. Produce el mismo efecto que una malla normal en dos dimensiones, pero en este caso se trata de una malla de tres dimensiones.
 - ALEATORIO:** genera un subconjunto de puntos distribuidos aleatoriamente en la nube de puntos.
 - CURVATURA:** genera un subconjunto de puntos con las curvaturas estimadas más altas, principalmente alrededor de los bordes, los vértices y las áreas muy curvadas de la superficie.
 - DISTANCIA:** genera un subconjunto de puntos en el que los puntos tienen entre sí una distancia de como mínimo el valor de **Distancia** especificado.
- **Distancia:** especifica la distancia para el filtro de distancia.

Para filtrar los datos de NDP:

1. Seleccione un tipo de filtro en la lista **Tipo**.
2. Seleccione el comando Nube de puntos al que desea aplicar el filtro en la lista de comandos.

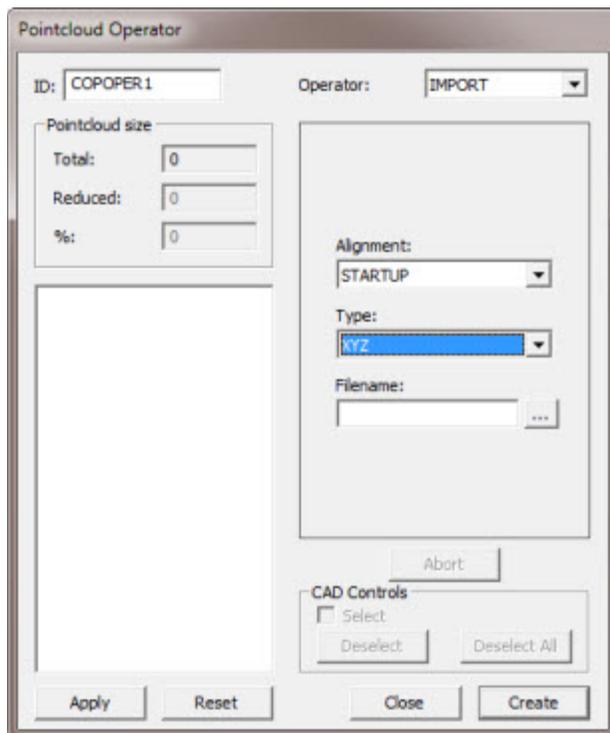
3. Especifique el número de puntos o el porcentaje de puntos que se conservarán tras aplicar el filtro en los cuadros Reducido o %. Esto no se aplica al filtro **Distancia**.
4. Haga clic en el botón **Aplicar**.
PC-DMIS filtra los datos y la ventana gráfica muestra el resultado. El tamaño de los datos filtrados puede diferir ligeramente del valor que ha especificado. Es más evidente cuando se ejecuta el programa y los datos se recopilan a partir de los comandos de escaneado. Por lo general, es imposible obtener el mismo número de puntos a partir de un sensor láser que escanea repetidamente la misma entidad.
5. Cuando esté satisfecho con el resultado, pulse el botón **Crear**. PC-DMIS añade un comando OPERNDP/FILTRO al programa de pieza que contiene toda la información acerca del filtro que acaba de aplicar.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP/FILTRO en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
COOPER3=OPERNDP/FILTRO, UNIFORME, SIZE=3000
REF, NDP1, ,
```

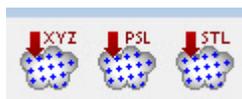
En el ejemplo anterior, si el tamaño inicial de COP1 era 10.000 puntos, el filtro sustituye los 10.000 puntos contenidos en COP1 por los 3.000 puntos filtrados, de modo que ahora COP1 contiene los 3.000 puntos filtrados para su nube de puntos. PC-DMIS marca los 7.000 puntos que no ha utilizado, por lo que se puede deshacer la operación de filtro con la operación OPERNDP/RESTABLECER. O, si lo desea, puede borrar de forma permanente los 7.000 puntos no utilizados con la operación OPERNDP/BORRAR. Consulte los temas “Restablecer OPERNDP” y “Borrar OPERNDP” para obtener más información.

Importar OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Importar

Esta operación importa datos de un archivo externo a un comando NDP en un formato especificado. El diálogo de esta operación es similar al de EXPORTAR.



La operación Importar se puede aplicar a una nube de puntos haciendo clic en uno de los botones Importar (XYZ, PSL o STL) de la barra de herramientas **Nube de puntos** o

seleccionando uno de los elementos de menú del submenú **Archivo | Importar | Nube de puntos**.

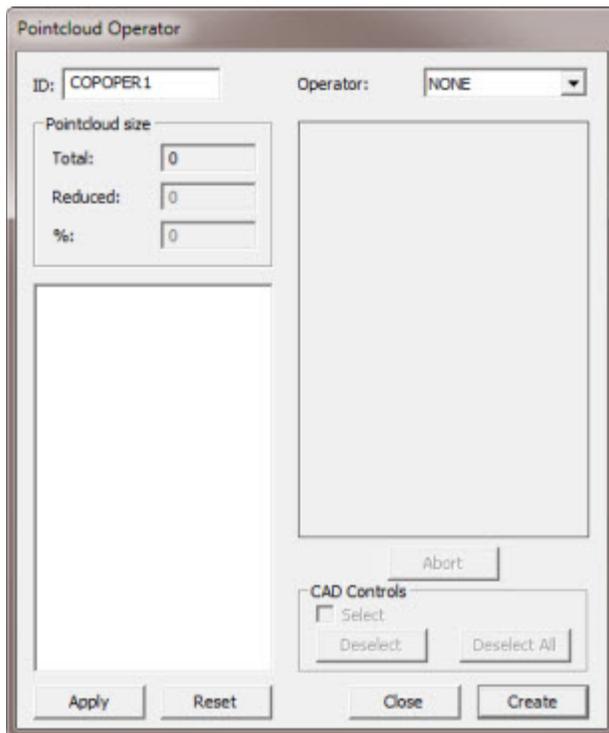
El operador Importar utiliza las opciones siguientes:

- **Alineación:** indica el tipo de alineación que se incluirá al exportar.
- **Tipo:** indica el tipo de formato desde el que se importarán los datos. Puede ser XYZ, PSL (Polyworks) o STL.
- **Nombre de archivo:** indica el nombre del archivo de exportación.

Al pulsar **Crear** se inserta un comando OPERNDP / IMPORTAR en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
COOPER1=OPERNDP ,IMPORTAR ,FORMATO=XYZ , NOMBRE ARCHIVO=D:/DATAIN.XYZ ,SIZE=0  
REF ,NDP1 ,
```

Ninguno OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Ninguno

Es el valor por omisión del comando OPERCOP. No realiza ninguna operación y simplemente actúa como contenedor hasta que se cambia por una operación válida.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP / NINGUNO en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
OPERNDP1=OPERNDP /NINGUNO ,TAMAÑO=0
```

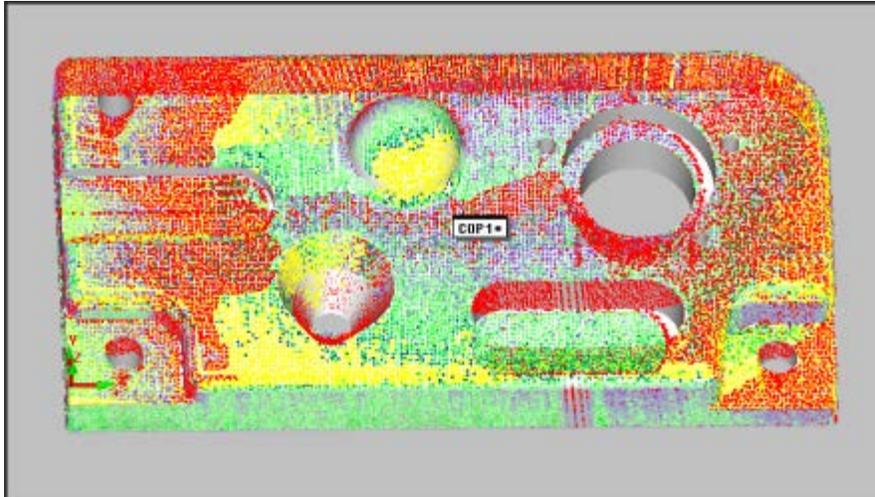
Mapa de colores de punto OPERNDP

Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Mapa colores punto

Esta operación evalúa las desviaciones de los puntos de datos contenidos en un comando NDP en comparación con un objeto CAD. Las desviaciones se pueden representar mediante puntos coloreados y agujas coloreadas que muestran las desviaciones reales o el valor numérico de las desviaciones. Es necesario especificar la tolerancia positiva y negativa, el tamaño de los puntos, la escala que se utilizará para las agujas y la alineación manual inicial.



Para aplicar la operación Mapa de colores de punto a una nube de puntos se puede hacer clic en el botón **Mapa de colores de punto de nube de puntos** en la barra de herramientas **Nube de puntos** o bien seleccionar el elemento de menú **Insertar | Nube de puntos | Mapa de colores de punto**.



Ejemplo de mapa de colores de punto aplicado a todo el modelo

El operador Mapa de colores de punto utiliza las siguientes opciones:

Puntos: Puntos coloreados

Tamaño: Tamaño de los puntos

Agujas: Desviación con escala (utilizando el valor de escala siguiente) como un segmento de línea coloreado perpendicular al CAD

Escala: Valor de escala que se utilizará para la representación de las agujas

Texto: Valor numérico de la desviación

Tolerancia superior: Valor de la tolerancia superior

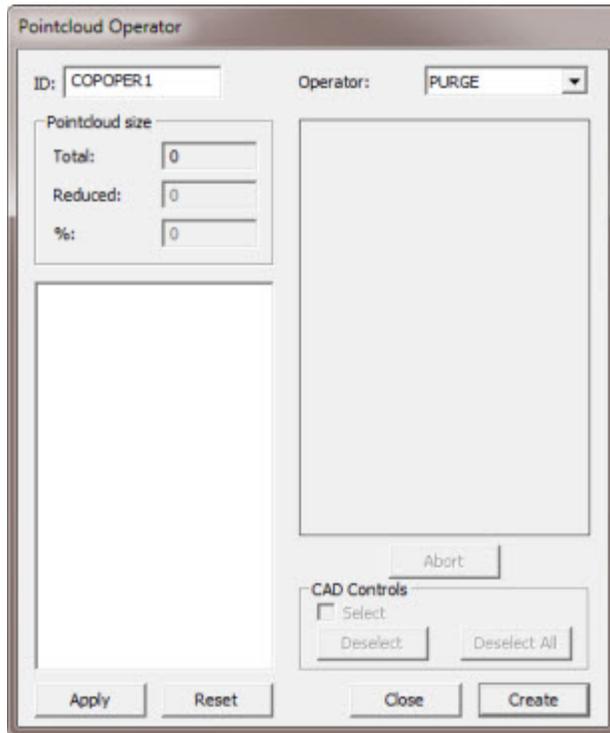
Tolerancia inferior: Valor de tolerancia inferior

Espesor: permite añadir un valor de espesor a las desviaciones en el mapa de colores. Es útil si desea agregar un espesor de material a un modelo de superficie CAD.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP/MAPA COLORES PUNTO en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
OPERNDP2 =NDP/OPER,MAPA COLORES PUNTO,TOLERANCIA POS=0.25,TOLERANCIA NEG=-0.25,ESPES=0
MOSTRAR PUNTOS=NO, ,MOSTRAR AGUJAS=NO,MOSTRAR ETIQUETAS=SÍ, TAMAÑO=0
REF,NDP1, ,
```

Purgar OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos: Operador Purgar

Esta operación elimina del comando NDP al que se hace referencia en OPERNDP todos los puntos de datos que no pertenecen al comando OPERNDP. Se trata de un proceso irreversible y afecta a todos los comandos OPERNDP que hacen referencia al mismo contenedor NDP.

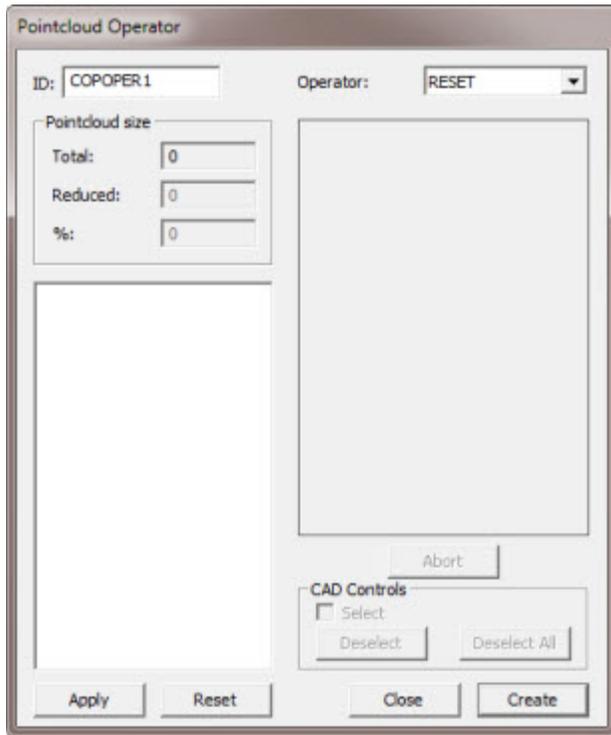


Para aplicar la operación Purgar (borrar) a una nube de puntos se puede hacer clic en el botón **Purgar nube de puntos** en la barra de herramientas **Nube de puntos** o bien seleccionar el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Purgar**.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP/BORRAR en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
OPERNDP8 =OPERNDP ,BORRAR ,TAMAÑO=0
REF ,OPERNDP1 , ,
```

Restablecer OPERNDP



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos: Operador Restablecer

Esta operación tiene un comportamiento parecido a Deshacer y restablece los datos a los que se hace referencia en un comando OPERNDP anterior de modo que el nuevo comando OPERNDP represente todos los datos del comando NDP al que se hace referencia, no únicamente un subconjunto.

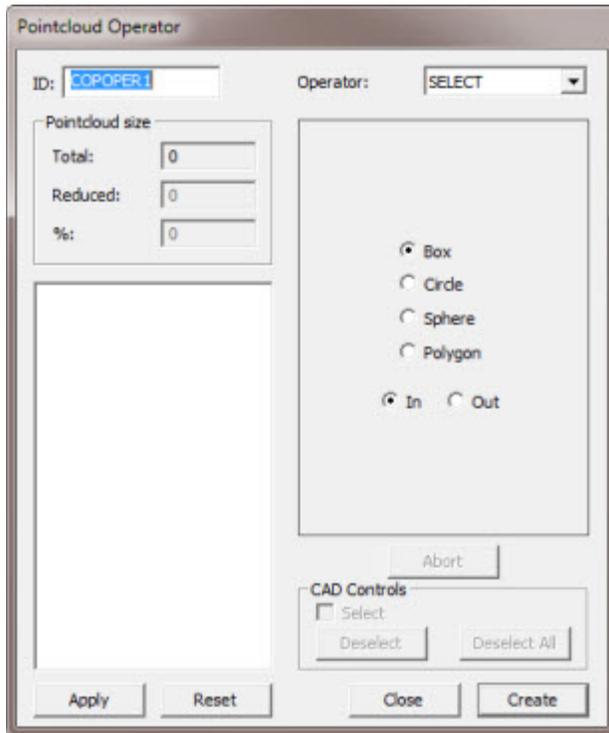


Para aplicar la operación **Restablecer** a una nube de puntos se puede hacer clic en el botón **Restablecer nube de puntos** en la barra de herramientas **Nube de puntos** o bien seleccionar el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Restablecer**.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP/RESTABLECER en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
OPERNDP7 =OPERNDP, RESTABLECER, TAMAÑO=0
REF, OPERNDP2, ,
```

SELECCIONAR



Cuadro de diálogo Operador de nubes de puntos - Operador Seleccionar

Esta operación selecciona un subconjunto de datos contenidos en un comando NDP.



Para aplicar la operación Seleccionar a una nube de puntos se puede hacer clic en el botón **Seleccionar nube de puntos** en la barra de herramientas **Nube de puntos** o bien seleccionar el elemento de menú **Operación | Nube de puntos | Seleccionar**. Por omisión, el método de selección de polígono se utiliza cuando se aplica el operador Seleccionar de la barra de herramientas **Nube de puntos**.

Para seleccionar una región de puntos:

1. Seleccione el botón de opción que desee en el cuadro de diálogo:
CUADRO
CÍRCULO
ESFERA
POLÍGONO

Nota: pulse la tecla **Fin** para cerrar la selección de polígono.

2. Seleccione el comando **Nube de puntos** al que desea aplicar la selección en la lista de comandos.
3. Realice las selecciones que definen su tipo de selección haciendo clic en el CAD y arrastrando en la ventana gráfica. El eje de las entidades de selección debe ser perpendicular a la vista actual. Utilice la "Tabla 1" siguiente como guía para saber qué debe seleccionar.
4. Seleccione **Dentro** si desea mantener los puntos dentro del dominio de la selección o **Fuera** si desea mantenerlos fuera de éste.
5. Después de hacer clic en los puntos necesarios en la **ventana gráfica** para definir el tipo de selección, haga clic en el botón **Aplicar**. PC-DMIS muestra los puntos que están dentro/fuera del dominio seleccionado en la ventana gráfica. Si utiliza el tipo de selección **Esfera**, se utilizará el punto más cercano de la nube de puntos como centro de la esfera.

6. Cuando haya acabado, haga clic en **Crear**. PC-DMIS insertará un comando OPERCOP / SELECCIONAR. Consulte el tema "OPERNDP/SELECCIONAR".

 Si lo que desea es seleccionar los datos de complemento, después de hacer clic en **Seleccionar** haga clic en el botón **Complemento** y después en el botón **Crear**. PC-DMIS introduce el comando OPERCOP / COMPLEMENTO en la ventana de edición. Consulte el tema "OPERNDP/COMPLEMENTO".

Tipo	Puntos necesarios
Cuadro	Seleccione dos esquinas
Círculo	Seleccione el centro y un punto que especifiquen el radio del círculo.
Esfera	Haga clic en un punto. PC-DMIS lo proyecta en la nube de puntos para localizar el punto más cercano. Esto representa el centro de la esfera seleccionada. Haga clic en otro punto. PC-DMIS utiliza este segundo punto para determinar el radio de la esfera.
Polígono	Seleccione los vértices del polígono. Pulse la tecla Fin para cerrar el polígono.
Punto	Haga clic en el punto de la nube de puntos que desea seleccionar.

 Al seleccionar un **punto**, se abre un cuadro de diálogo que contiene información acerca del punto. Este cuadro contiene la ID del punto, las coordenadas de ID del punto y la perpendicular estimada de la ID del punto. Los puntos de CAD correspondientes también se muestran con coordenadas de CAD y perpendicular de CAD. Finalmente, se muestra la desviación entre el punto y el CAD. La selección del punto no tiene ningún comando OPERNDP asociado.

Al hacer clic en **Crear** se inserta un comando OPERNDP / SELECCIONAR en la **ventana de edición** como se muestra en los ejemplos siguientes:

```
OPERNDP4 =OPERNDP / SELECCIONAR , CUADRO , TAMAÑO=27377
REF , NDP1 , ,
```

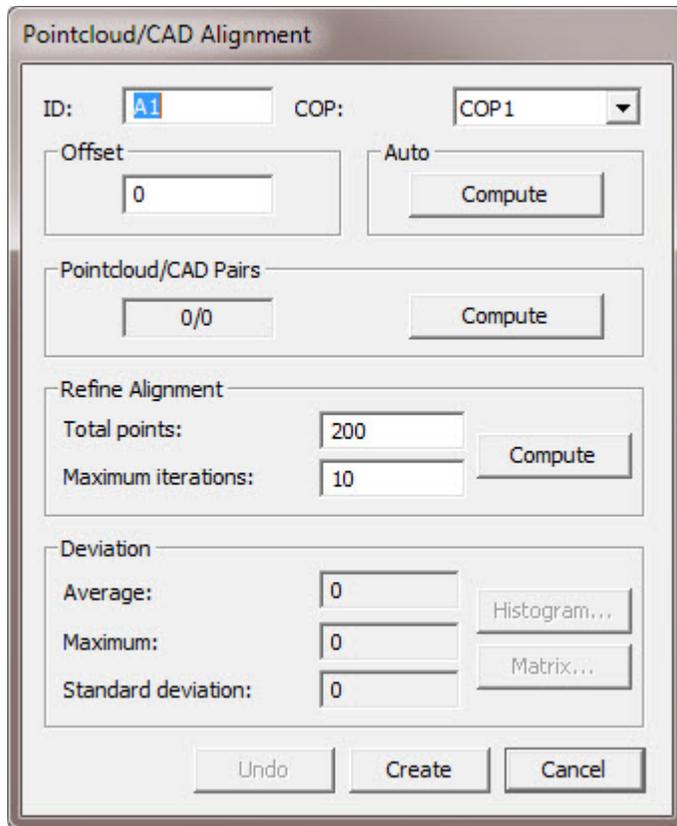
Alineaciones de nubes de puntos

Para utilizar correctamente los datos que ha recopilado en las nubes de puntos, deberá crear una alineación entre las nubes de puntos y los datos CAD con el modelo de pieza. Para ello, utilice el cuadro de diálogo **Alineación CAD/nube de puntos**.

Crear una alineación CAD/nube de puntos:

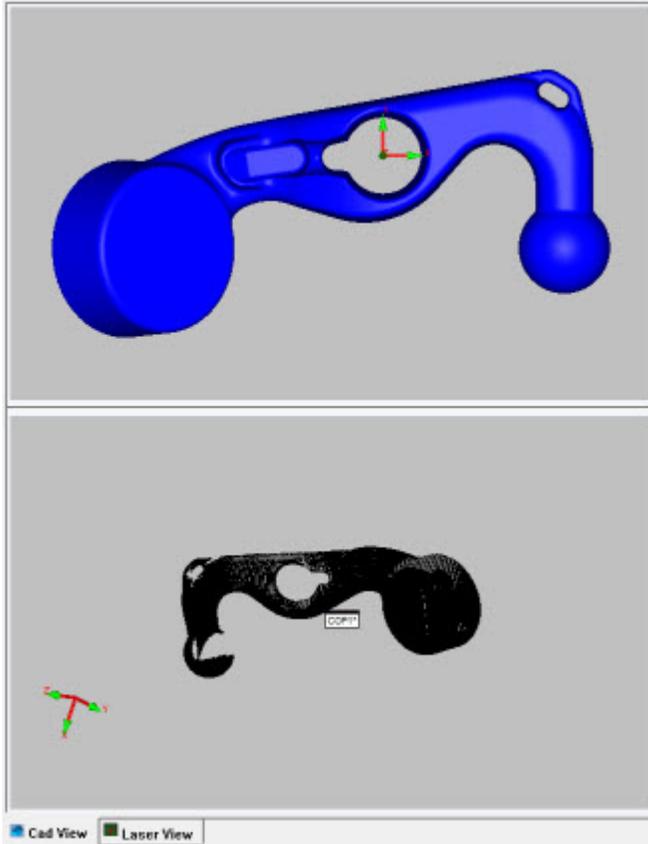
Para crear alineación de nube de puntos a CAD, efectúe lo siguiente:

1. Asegúrese de que tiene un modelo de CAD importado en la ventana gráfica y un comando NDP en el programa de pieza. Estos elementos son necesarios para alinear las nubes de puntos con el CAD.
2. Seleccione la opción de menú **Insertar | Nube de puntos | Alineación**. También puede acceder a este cuadro de diálogo introduciendo el comando ALINNDP en modo Comando de la ventana de edición entre los comandos ALINEACIÓN/INICIO y ALINEACIÓN/FIN.
3. Aparecerá el cuadro de diálogo:



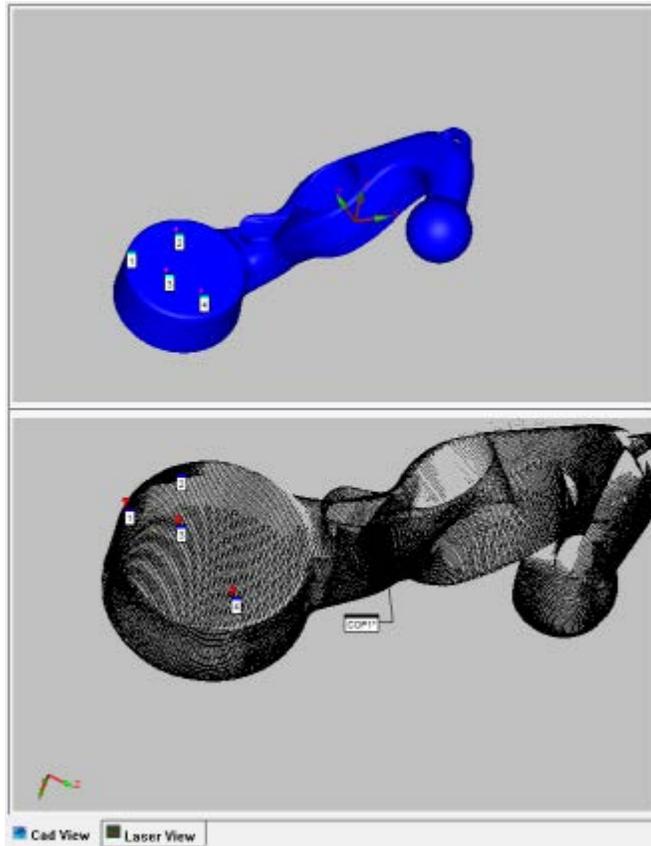
Cuadro de diálogo Alineación CAD/nube de puntos

4. En la ventana gráfica aparece una vista de pantalla dividida temporal del modelo de CAD y la nube de puntos. Puede utilizar esta vista de CAD para ver cómo se realiza la alineación.



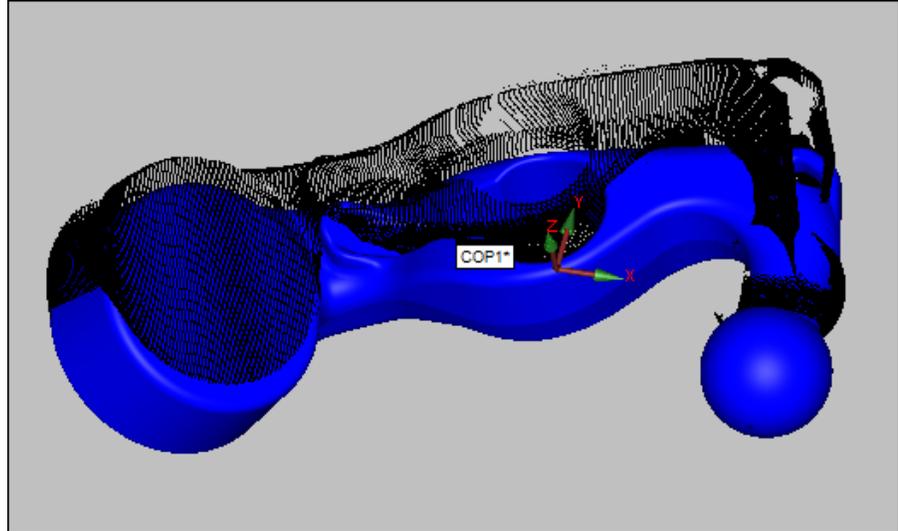
Vista de pantalla dividida en la que se muestra el modelo de CAD en la vista superior y la nube de puntos en la vista inferior

5. Si tiene más de una nube de puntos en el programa, seleccione la nube de puntos en la lista **NDP**.
6. Realice la alineación:
 - En primer lugar, utilice el área **Par nube de puntos/CAD** para realizar una alineación aproximada que colocará la nube de puntos lo suficientemente cerca del CAD (si no está cerca aún) para poder ajustar más la alineación si es necesario. Debe utilizar este tipo de alineación si las nubes de puntos no están completas o si contiene datos escaneados que pertenecen a una fixture, la tabla, etc.
 - Haga clic en el número de puntos que desee en la nube de puntos.
 - Haga clic en las ubicaciones correspondientes en el modelo de CAD. 



Vista dividida en la que se muestran los puntos de la nube seleccionados y los puntos de CAD correspondientes

- Cuantos más puntos se tomen alrededor de las diferentes áreas del modelo y la nube de puntos, mejor será la alineación.
- Haga clic en **Calcular** para crear la alineación aproximada.
- A continuación, utilice el área **Hacer alineación más precisa** siempre que desee aumentar la precisión de la alineación, con lo que la nube de puntos se acercará al modelo de CAD. Para poder obtener una alineación precisa de calidad, los puntos de la nube de puntos deben estar lo suficientemente cerca de los puntos de CAD en la alineación aproximada inicial. ⓘ

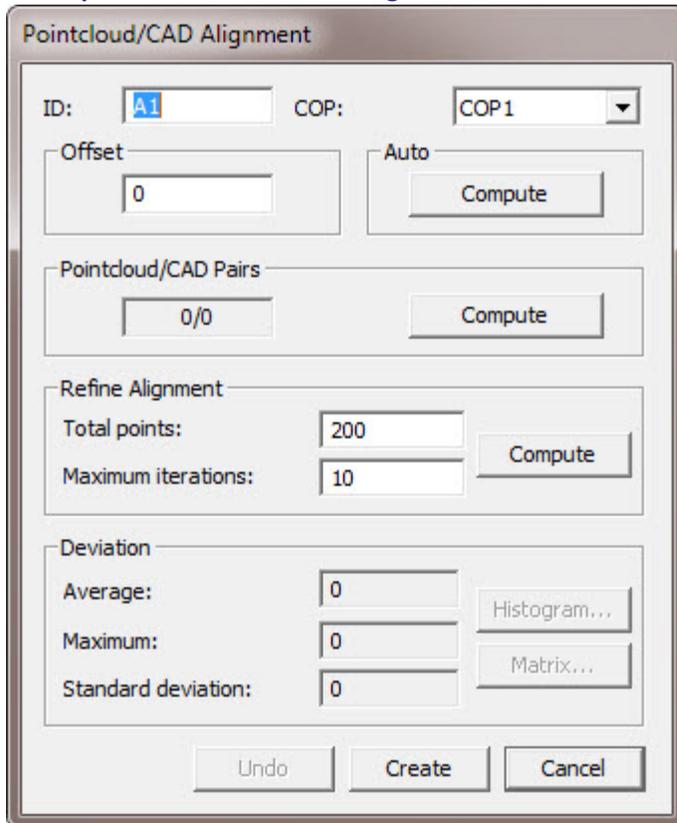


Ejemplo de alineación aproximada que debe hacerse más precisa

- Defina el número total de puntos de muestra aleatorios que se utilizarán en cada iteración en **Puntos totales**.
 - Defina el número de iteraciones en el cuadro **Iteraciones máximas**.
 - Haga clic en **Calcular** para hacer más precisa la alineación.
 - Como alternativa, puede utilizar el área **Automatizar** para crear la alineación automáticamente. Solamente debe utilizar este método cuando tenga una nube de puntos limpia (sin outliers) y un escaneado completo de las caras exteriores de la pieza. Simplemente haga clic en **Calcular**. Esto también realiza un ajuste de la precisión en la alineación cuando se genera.
6. Si una parte de la nube no se alinea bien con el CAD, puede hacer clic en el botón **Deshacer** y volver a calcular utilizando el mismo tipo de alineación con parámetros adicionales, o bien puede probar con una alineación distinta.
 7. Si desea alinear una cara diferente que no está en el modelo de CAD, puede definir un valor de **Offset**.
 8. Utilice el área **Desviación** para determinar cómo se alinearán la nube de puntos con el CAD.
 9. Cuando la alineación le parezca correcta, haga clic en **Crear**. PC-DMIS cierra la vista de pantalla dividida temporal y coloca el comando [ALINNDP](#) en la ventana de edición. Consulte el tema "Texto del modo Comando ALINNDP".

Nota: si es necesario, puede ajustar la entrada del registro `CadGridSizeForPointcloudCadAutoAlignment` para definir la distancia entre la malla de puntos utilizados para alinear la nube de puntos con el modelo de CAD.

Descripción del cuadro de diálogo Alineación CAD/nube de puntos



Cuadro de diálogo Alineación CAD/nube de puntos

ID: Muestra la etiqueta de identificación de la alineación.

NDP: Esta lista permite elegir la nube de puntos que se utilizará en la alineación.

Offset: Define un valor de offset para un modelo de CAD de superficie y suele utilizarse con las piezas de chapa metálica. La aplicación de un valor de offset básicamente da al modelo de CAD de superficie un espesor para que pueda alinear los datos de la nube de puntos con una cara diferente que no está representada en el modelo de CAD de superficie. Por ejemplo, si tiene un modelo de CAD de superficie para la parte superior de una pieza pero desea alinearla con una superficie inferior correspondiente, podría aplicar un valor de offset del espesor de la pieza para alinear los datos escaneados con la parte inferior. Utilice un valor positivo si desea aplicar un espesor en la misma dirección que el vector perpendicular de superficie; utilice un valor negativo si desea aplicar un espesor opuesto a la superficie normal.

Autom.: Esta área permite alinear automáticamente el CAD con la nube de puntos mediante el botón **Calcular**.

Par nube de puntos/CAD: Esta área permite crear una alineación aproximada basada en los puntos seleccionados del CAD que se corresponden con los puntos seleccionados de la nube de puntos. Una vez que tenga seleccionados los pares que necesita, puede utilizar el botón **Calcular** para realizar la alineación aproximada.

Hacer alineación más precisa: Esta área permite efectuar una alineación más precisa. Contiene los elementos siguientes:

Puntos totales: Este cuadro define el número de puntos aleatorios del muestreo utilizados para hacer más precisa la alineación. Este número debe tener el valor 3 como mínimo. Un número muy adecuado es alrededor de 200 puntos.

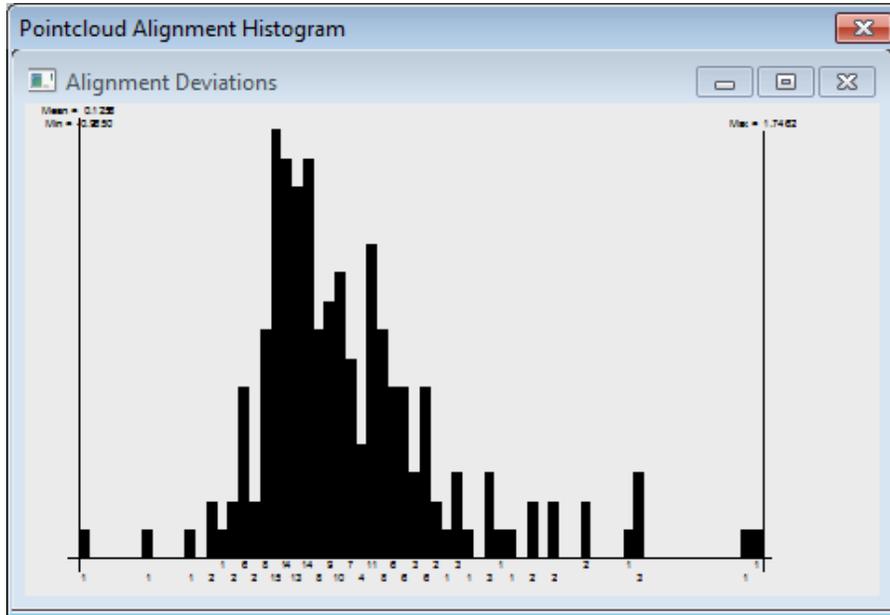
Iteraciones máximas: Este cuadro define el número de repeticiones que realizará el proceso para hacer más precisa la alineación.

Calcular: Este botón da comienzo al proceso de alineación precisa. Se muestra una barra de progreso en la barra de estado en la que se muestra el progreso del proceso a medida que se ejecutan las iteraciones de alineación.

Desviación: Esta área contiene los elementos siguientes:

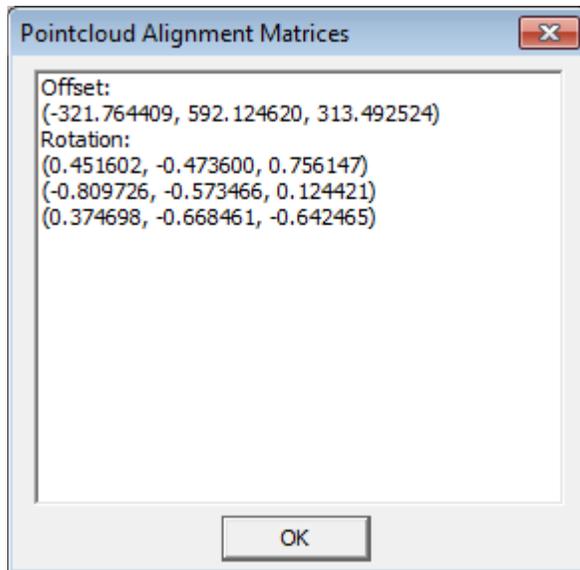
Cuadros de información que muestran los valores de **Promedio**, **Máximo** y **Desviación estándar** de la nube de puntos en relación con el modelo de CAD.

Histograma: Este botón toma una muestra aleatoria de puntos de la nube de puntos, los proyecta en el CAD y visualiza las desviaciones de la muestra en el cuadro de diálogo **Histograma de alineación de nube de puntos**.



Cuadro de diálogo Histograma de alineación de nube de puntos de ejemplo

Matriz: Este botón muestra el cuadro de diálogo **Matrices de alineación de nube de puntos**. Muestra los valores numéricos de la alineación: el offset y la matriz de rotación.



Cuadro de diálogo Matrices de alineación de nube de puntos

El comando ALINNDP permite alinear las nubes de puntos con los datos CAD.

```
F1=ALINNDP/PRECISO = n1,n2,n3,n4 MOSTRAR TODOS PARÁMS=ALTERNANTE1
PARALIN APROXIMADA/
TEO/x,y,z,i,j,k
MED/x1,y1,z1
REF,ALTERNANTE2,
```

n1 representa el número total de puntos de muestra que se utilizarán en el ajuste de la precisión.

n2 representa el número máximo de iteraciones.

n3 representa el umbral de convergencia.

n4 representa el valor de offset para la aplicación de un espesor.

ALTERNANTE1 permite mostrar u ocultar los parámetros utilizados para la alineación aproximada. Puede establecerse en SÍ o en NO.

```
PARALIN APROXIMADA/
TEO/x,y,z,i,j,k,
MED/x1,y1,z1
```

Estos pares de puntos de alineación aproximada se definen o se seleccionan mediante la ventana gráfica. Los valores que hay junto a **TEO/** representan el punto en CAD. Los valores que hay junto a **MED/** representan el punto correspondiente en la nube de puntos. Estos pares se utilizan para determinar una transformación aproximada entre CAD y la nube de puntos que permitirá que la nube de puntos se acerque lo suficiente a CAD para poder precisar más la alineación.

ALTERNANTE2 permite elegir la nube de puntos que se utilizará para la alineación.

Servidor de nubes de puntos TCP/IP

PC-DMIS puede enviar los datos de nube de puntos a un software de terceros hecho a medida. Para hacerlo utiliza un protocolo de comunicación TCP/IP. A fin de establecer la conexión, la aplicación personalizada debe poder cargar un archivo de biblioteca de enlaces dinámicos (dll) llamado PcDmisPointCloudClientDll.dll. Puede solicitar este archivo al servicio de soporte de clientes de Hexagon Metrology.

Una vez que la aplicación cargue el archivo dll, haga clic en uno de estos iconos del servidor de punto de nubes TCP/IP que se ofrecen en la barra de herramientas **Nube de puntos** de PC-DMIS para establecer la conexión:



Servidor de nubes de puntos TCP/IP con copia local: Establece la conexión con el cliente, envía los datos de nube de puntos directamente al cliente y, cuando termina el escaneado, los datos de nube de puntos *permanecen dentro* del programa de pieza.



Servidor de nubes de puntos TCP/IP sin copia local: Establece la conexión con el cliente, envía los datos de nube de puntos directamente al cliente y, cuando termina el escaneado, los datos de nube de puntos *se eliminan* del programa de pieza.

Extraer elementos automáticos de las nubes de puntos

Los elementos automáticos láser se pueden extraer de los datos de la nube de puntos escaneada. Una vez que los elementos automáticos estén configurados, con solamente escanear la pieza extraerá la información de los elementos automáticos del escaneado. Se pueden incluir y extraer varios elementos automáticos de una única nube de puntos.

Lea los temas siguientes para ejecutar la extracción de elementos automáticos de los escaneados manuales:

- Definición de un elemento automático láser haciendo clic en una nube de puntos
- Ejecutar elementos automáticos extraídos mediante escaneado

- Alinear elementos automáticos medidos con CAD

Consulte " Herramientas de sonda: Ficha Extracción de elemento".

Definición de un elemento automático láser haciendo clic en una nube de puntos

A menudo, los usuarios definirán los elementos automáticos haciendo clic en el CAD. En el caso donde no haya CAD, puede realizar un escaneado de la pieza y después hacer clic en cada punto de la nube de puntos para definir el elemento automático; también puede seleccionar el elemento mediante cuadros en la nube de puntos.

Para definir un elemento automático a partir de los puntos de la nube de puntos:

1. Escanee la superficie de la pieza en la que se encuentran los elementos automáticos necesarios.
2. Haga clic en el elemento automático necesario en la barra de herramientas **Elemento automático** o el submenú **Insertar | Elemento | Automático**. De este modo se abre el cuadro de diálogo **Elemento automático**.
3. Seleccione en la nube de puntos los puntos que mejor definan la posición nominal del elemento o arrastre un cuadro directamente a la nube de puntos para que PC-DMIS extraiga el elemento de los puntos incluidos en el cuadro que se ha arrastrado. PC-DMIS definirá el elemento automático en función de lo que seleccione.

Definir elementos mediante la selección de puntos

En la tabla siguiente se muestra el número de puntos que se necesitan para definir la posición de un elemento automático.

Función	Puntos que se deben seleccionar
Punto de superficie	Seleccione un punto en la posición necesaria del área de superficie medida.
Punto de borde	Seleccione un punto en la posición necesaria en el borde medido.
Plano	Seleccione al menos tres puntos que definan mejor la posición nominal del plano necesario.
Círculo	Seleccione al menos tres puntos alrededor del perímetro del círculo medido.
Ranura redonda	Seleccione tres puntos en uno de los arcos de la ranura y después seleccione tres puntos más en el otro arco.
Ranura cuadrada	Escriba la anchura nominal de la ranura en el campo Anchura del cuadro de diálogo Elemento automático . Seleccione dos puntos en un lado de la ranura. Seleccione un punto en un lado corto de la ranura. Seleccione un punto en el otro lado largo de la ranura. Por último, seleccione un punto en el otro lado corto de la ranura.
Flush y gap	Seleccione un punto en cada lado del gap.
Cilindro	Seleccione tres puntos para cada uno de los dos círculos que definen el alcance de la forma y la longitud del cilindro.
Esfera	Seleccione al menos cinco puntos alrededor de la superficie de la esfera medida.

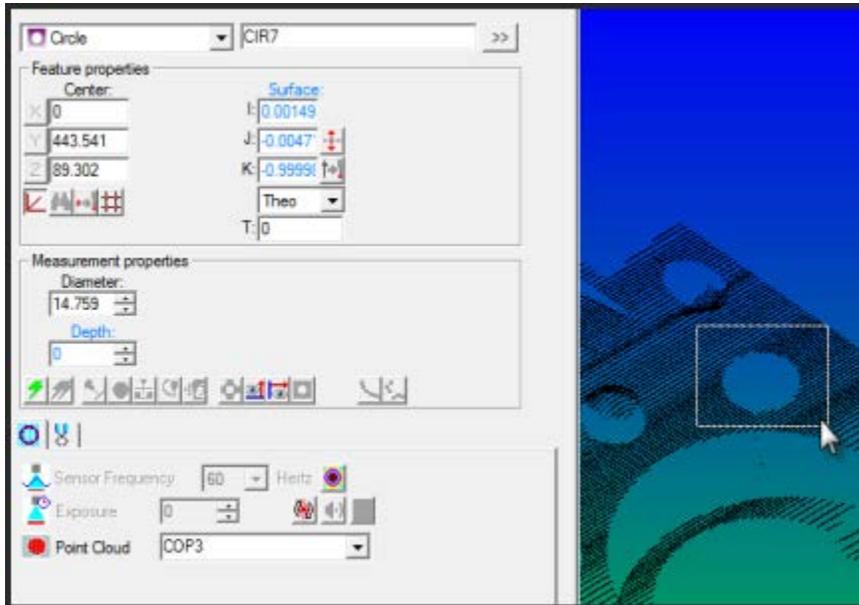
Definir elementos con la selección mediante cuadros

En el modo de aprendizaje, puede arrastrar un cuadro alrededor del elemento que desea en la nube de puntos para extraer los elementos automáticos compatibles que utilizan los puntos de datos seleccionados.

Esta función tiene estas limitaciones:

- PC-DMIS solamente calcula el vector de superficie. Puede que tenga que definir el vector de ángulo manualmente, como en el caso de un elemento de tipo polígono.

- Si la selección mediante cuadros que realice incluye puntos que están en profundidades distintas en el eje Z, el resultado puede ser una extracción de elementos de poca calidad. Para evitarlo, recorte la adquisición o utilice OPERNDP/SELECCIONAR para excluir esos puntos antes de la selección mediante cuadros.



Ejemplo de creación de un elemento de tipo círculo con la selección mediante cuadros
Esto funciona con estos elementos compatibles:

- Punto de superficie
- Plano
- Círculo
- Ranura redonda
- Ranura cuadrada
- Esfera
- Polígono

En el caso de otros elementos automáticos, debe utilizar el método de selección de puntos.

Ejecutar elementos automáticos extraídos mediante escaneado

Al ejecutar escaneados manuales mediante los cuales se extraerán elementos automáticos, debe realizar lo siguiente:

1. Escanee los elementos automáticos del programa de pieza en cualquier orden. Esta operación puede requerir una pasada o más de una. Después de la primera pasada, si los puntos de la nube de puntos del escaneado han cambiado para un elemento, se recalcularán los valores medidos del elemento.
2. Cuando todos los elementos automáticos asociados con el escaneado se hayan resuelto correctamente, el comando aparecerá resaltado en *amarillo* en la ventana de edición.
3. Cuando los elementos automáticos se hayan resuelto y se haya informado de ellos correctamente, el comando aparecerá resaltado en *verde* en la ventana de edición.
4. Si se toman datos de escaneado adicionales para un elemento que ya se ha resuelto, los valores medidos del elemento se actualizarán de nuevo con la nueva solución.
5. Cuando todos los elementos automáticos incluidos se resuelvan, puede optar por continuar el escaneado para ajustar más los resultados medidos o por hacer clic en el botón **Escaneado terminado** en el cuadro

de diálogo **Opciones del modo Ejecutar**. Esto también se puede realizar pulsando el botón Terminado (Done).

Nota: El botón **Escaneado terminado** no estará disponible hasta que todos los elementos automáticos incluidos se hayan medido correctamente.

Consulte el tema "Usar nubes de puntos".

Alinear elementos automáticos medidos con CAD

El proceso descrito aquí solamente está disponible cuando se miden elementos automáticos, con una sonda láser manual (en un brazo portátil), con datos CAD importados. Esto permite seleccionar los elementos medidos *reales* de la nube de puntos que corresponden a los elementos *nominales* seleccionados del CAD.

Para alinear elementos automáticos medidos con nominales CAD:

1. Importe los datos CAD.
2. Abra el cuadro de diálogo **Elemento automático** correspondiente un elemento que se incluirá en la alineación manual.
3. Seleccione la posición nominal del elemento; para ello, haga clic en la superficie CAD que hay junto al elemento necesario.
4. Cambie los parámetros de elemento automático que sea necesario y haga clic en **Crear**. El elemento automático se añade al programa de pieza.
5. Repita los pasos del 2 al 4 con cada elemento automático que se vaya a incluir en la alineación.

Nota: PC-DMIS añade automáticamente una nueva NDP de extracción cuando comience la creación de un nuevo elemento automático láser. Los elementos de la alineación manual se pueden incluir en la misma nube de puntos. La NDP de la que se extrae el elemento automático láser se especifica en la "ficha Propiedades del escaneado del láser (Herramientas de sonda de Laser)".

6. Ejecute el programa de pieza. PC-DMIS le pedirá que escanee los elementos automáticos láser como parte de una alineación láser portátil.
7. Escanee la pieza para incluir los elementos automáticos de la alineación manual.
8. Pulse el botón Terminado en el brazo cuando haya acabado la medición de los elementos. Puede ser necesario más de un escaneado para definir correctamente cada elemento.
9. PC-DMIS le pedirá ahora que defina el primer elemento de alineación manual. Siga las instrucciones proporcionadas en el diálogo y en la barra de estado y, a continuación, pulse **Aceptar**. Al final de la selección se mostrará la forma preliminar del elemento automático.
10. Repita el paso 9 para cada uno de los elementos de alineación manual.

Nota: PC-DMIS resuelve el elemento automático láser con los valores teóricos del CAD y los valores reales procedentes de la nube de puntos medida.

11. Seleccione el elemento de menú **Insertar | Alineación | Nuevo** (Ctrl+Alt+A) para abrir el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**.
12. Seleccione los elementos de alineación en el cuadro de lista y haga clic en **Alineación automática**. PC-DMIS alinea los elementos definidos de la nube de puntos con los correspondientes nominales CAD. La alineación láser manual se ha establecido.

Crear elementos automáticos con una sonda láser

PC-DMIS Laser permite crear determinados elementos automáticos con una sonda láser. Son los siguientes:

- Punto de superficie de Laser
- Punto de borde de Laser
- Plano de Laser
- Círculo de Laser
- Ranura de Laser

- Flush y gap de Laser
- Polígono de Laser
- Cilindro de Laser
- Cono de Laser
- Esfera de Laser



En este tema sólo se tratan los elementos automáticos con respecto a su utilización con las sondas láser. Para obtener información detallada sobre los elementos automáticos, consulte la sección "Crear elementos automáticos" en la documentación de PC-DMIS principal.

Opciones comunes del cuadro de diálogo Elemento automático láser

En PC-DMIS Laser, el cuadro de diálogo **Elemento automático** funciona conjuntamente con **Herramientas de sonda** para crear un comando de elemento automático láser completo. Para editar un elemento automático, puede utilizar la ventana de edición y modificar el comando en ella o bien puede cambiar los parámetros en el cuadro de diálogo **Elemento automático** y **Herramientas de sonda**. Consulte el tema "Usar las herramientas de sonda de Laser:" para obtener más información sobre las herramientas.

Las opciones siguientes del cuadro de diálogo **Elemento automático** son comunes a todos los tipos de elementos automáticos láser compatibles; aquí encontrará una breve descripción de ellas en relación con cada una de las áreas del cuadro de diálogo.

- Área Propiedades del elemento
- Área Propiedades de la medición
- Área Opciones de medición avanzadas
- Botones de comando

Para obtener información adicional, consulte el tema "Opciones comunes del cuadro de diálogo Elementos automáticos" de la documentación de PC-DMIS principal.

Las opciones utilizadas para elementos automáticos específicos se tratan en las secciones correspondientes a cada elemento.

Área Propiedades del elemento

XYZ: central o punto XYZ: estos cuadros muestran la posición del centro o el punto XYZ del elemento en coordenadas de pieza.

Superficie, Borde o Ranura IJK o Direcc. gap (vector): Estos cuadros permiten establecer el vector perpendicular de la superficie, el vector de borde, el vector de ranura o la dirección del gap del elemento.

Vector de ángulo IJK: estos cuadros permiten definir el vector secundario del elemento. Esto permite controlar la orientación del elemento.

 **Alternar polares/cartesianas:** este botón alterna entre los modos polar y cartesiano.

 **Buscar elemento CAD más cercano:** cuando selecciona un eje (X, Y o Z) en uno de los cuadros Centro y hace clic en este botón, PC-DMIS localiza el elemento CAD más cercano a ese eje en la ventana gráfica.

 **Leer punto desde máquina:** al hacer clic en este botón, PC-DMIS utiliza la posición XYZ de la máquina para las coordenadas XYZ del elemento.

 **Buscar vector:** este botón perforará todas las superficies sobre el punto XYZ y el vector IJK, en busca del punto más cercano. El vector perpendicular de superficie se mostrará como vector nominal IJK, pero los valores XYZ no cambiarán. **Nota:** esta opción sólo está disponible para los elementos automáticos Punto de superficie y de borde.

 **Voltear vector:** este botón voltear el vector perpendicular de superficie. Por ejemplo, 0,0,1 se voltearía a 0,0,-1.

 **Utilizar espesor:** este botón aplica un espesor a un elemento. Cuando se selecciona este botón, puede especificar si se utilizarán los valores reales o teóricos y proporcionar el valor para el espesor.

 **Intercambiar vectores:** al hacer clic en este botón, el vector de borde y el vector de superficie actuales intercambian los vectores. **Nota:** esta opción sólo está disponible para los elementos Punto de borde.

 **Alternar medir ahora:** este botón determina si PC-DMIS mide o no el elemento cuando se hace clic en **Crear**.

 **Volver a medir:** este botón determina si PC-DMIS vuelve a medir automáticamente o no el elemento por segunda vez, después de la primera medición. Utilizará los valores obtenidos de la primera medición como posiciones de destino para la segunda medición.

Área Propiedades de la medición

Para obtener información acerca de los parámetros específicos que se configuran en esta sección, consulte los temas siguientes:

- Parámetros específicos de punto de borde
- Parámetros específicos de plano
- Parámetros específicos de círculo
- Parámetros específicos de ranura
- Parámetros específicos de flush y gap
- Parámetros específicos de cilindro
- Parámetros específicos de esfera

 **Pulso automático:** este botón hace que la orientación de la sonda se mueva a un vector que se corresponde mucho con el vector de superficie del elemento automático.

 **Ver normal:** al hacer clic en este botón se orienta el modelo de CAD de modo que pueda ver el elemento desde arriba.

 **Ver perpendicular:** al hacer clic en este botón se orienta el modelo de CAD de modo que pueda ver el lateral del elemento.

 **Alternar herramientas de sonda:** muestra/oculta las **herramientas de sonda** con los valores para el elemento representado en el cuadro de diálogo **Elemento automático**.

Área Opciones de medición avanzadas

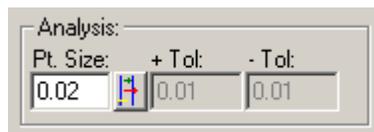
Tipo de cálculo para mejor ajuste

Un elemento automático círculo de Laser también permite definir el tipo de cálculo para mejor ajuste. Este asunto se trata en el tema "Tipo de mejor ajuste" de la documentación principal de PC-DMIS. Las opciones válidas para el sistema Perceptron son Máximo inscrito, Mínimo circunscrito y Cuadrados mínimos.

Relativo a

Mantiene la posición relativa y la orientación entre uno o varios elementos determinados y el elemento automático. Haga clic en el botón  para abrir el cuadro de diálogo **Elemento relativo** y seleccionar los elementos respecto a los cuales el elemento automático es relativo. Se pueden definir varios elementos para cada eje (XYZ) relativos al elemento automático.

Área Análisis



El área **Análisis** permite determinar cómo se mostrará cada contacto o punto medido.

Tamaño puntos: Determina el tamaño que tendrán los puntos medidos en la vista CAD. Este valor indica el diámetro expresado en la unidad actual (mm o pulgadas).

Botón **Análisis gráfico** : Cuando está activado, PC-DMIS efectuará una comprobación de tolerancia en todos los puntos (la distancia a la que se encuentran respecto a la posición teórica), y los dibuja según el rango de colores de dimensión definido actualmente.

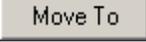
Tol +: Proporciona la tolerancia positiva respecto al nominal, y se especifica en las unidades del programa de pieza actual. El color de los puntos que tienen un valor mayor respecto al nominal depende del color de tolerancia positiva de PC-DMIS estándar. Consulte el tema "Editar colores de dimensión" en la documentación principal de PC-DMIS.

Tol -: Proporciona la tolerancia negativa respecto al nominal, y se especifica en las unidades del programa de pieza actual. El color de los puntos que tienen un valor menor respecto al nominal depende del color de tolerancia negativa de PC-DMIS estándar. Consulte el tema "Editar colores de dimensión" en la documentación principal de PC-DMIS.

Botones de comando

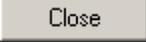
 Este botón amplía el cuadro de diálogo **Elemento automático** para mostrar opciones de elementos automáticos adicionales más avanzadas.

 Este botón oculta los elementos más complejos del cuadro de diálogo **Elemento automático**.

 Este botón mueve el campo de visión de la **ventana gráfica** y se centra en la posición XYZ del elemento. Si el elemento está compuesto por más de un punto (como pueda ser una línea), al hacer clic en este botón se pasa de un punto del elemento a otro. En el caso de un elemento automático de ranura láser, el campo de visión se traslada al centro del elemento de ranura.

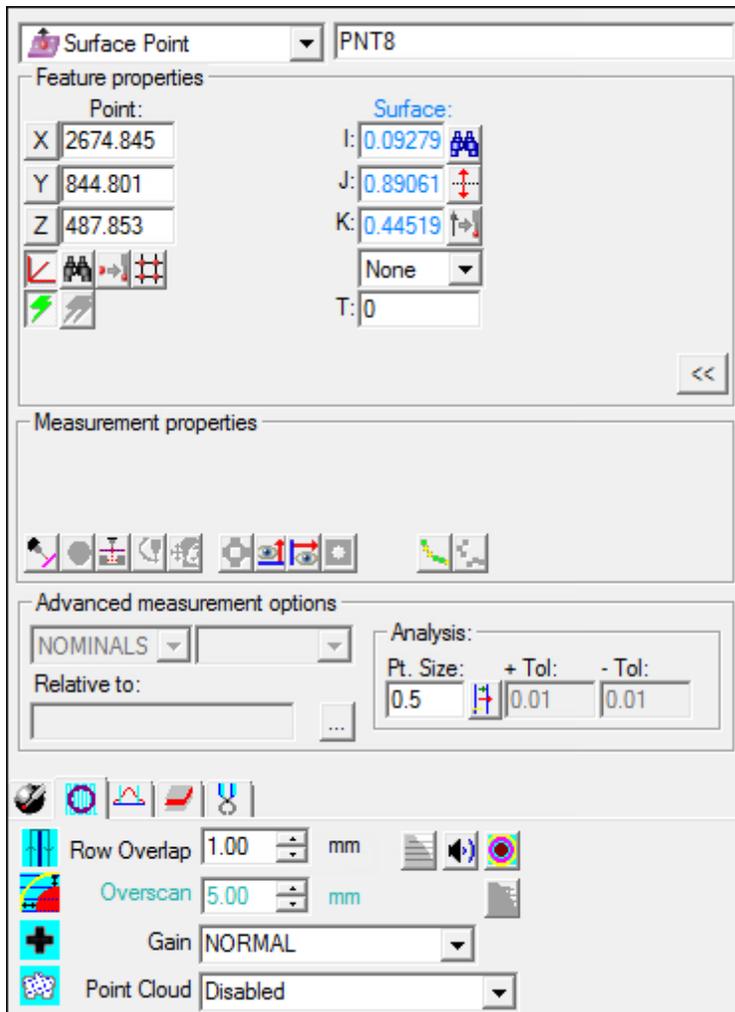
 Este botón prueba el elemento automático antes de que PC-DMIS lo cree. En el caso de los elementos láser, la máquina realizará el escaneado sobre el elemento y calculará el valor medido de éste.

 Este botón crea el elemento automático y deja abierto el cuadro de diálogo **Elemento automático**.

 Este botón cierra el cuadro de diálogo **Elemento automático** sin crear ningún elemento.

Punto de superficie de Laser

Existen dos métodos para calcular el punto de superficie láser: planar y esférico. Para obtener más información, consulte Métodos de cálculo.



Elemento automático punto de superficie

Para medir un punto de superficie láser con una sonda láser:

1. En el cuadro de diálogo **Elemento automático**, pulse Punto de superficie.
2. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clics en el CAD para asignar al punto una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición del punto mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, pulse el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - c. Introduzca manualmente los valores teóricos x, y, z, i, j, k, etc.
3. Introduzca la información necesaria en las fichas de **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas **Propiedades del escaneado del láser**, **Propiedades de filtrado del láser** y **Propiedades de la zona de recorte del láser** para introducir la información.
4. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
5. Haga clic en el botón **Crear** y después en el botón **Cerrar**.

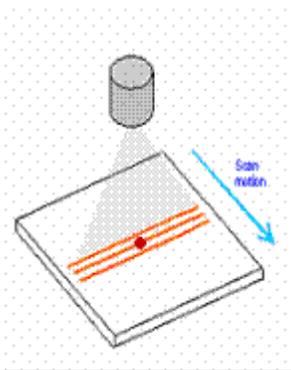
Texto del modo Comando de punto de superficie

El comando de punto de superficie en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
PNT1 =ELEM/LÁSER/PUNTO DE SUPERFICIE,CARTESIANA
TEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
REAL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
OBJETIVO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
SUPERFICIE=ESPESOR TEÓRICO,1
MODO MEDICIÓN=NOMINALES
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
LOCALIZADOR DE ELEMENTOS=NO,NO,""
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=25,SOBRE_ESCANEADO=2,EXPOSICIÓN=18
FILTRO=NING
```

Ruta de punto de superficie automático

La dirección de la ruta se determina en función del haz.



Dirección de la ruta del escaneo para el punto de superficie

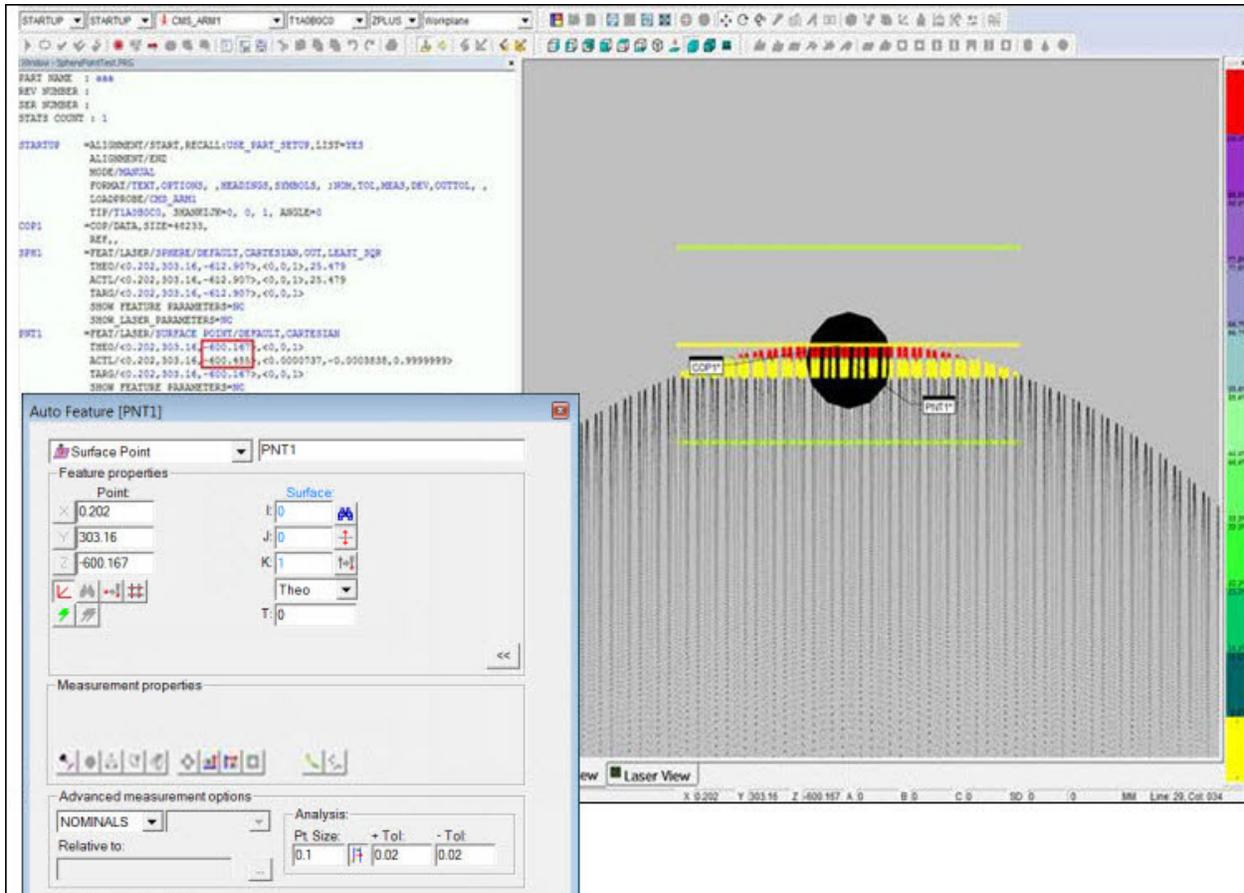
Métodos de cálculo

Existen dos métodos para calcular el punto de superficie láser:

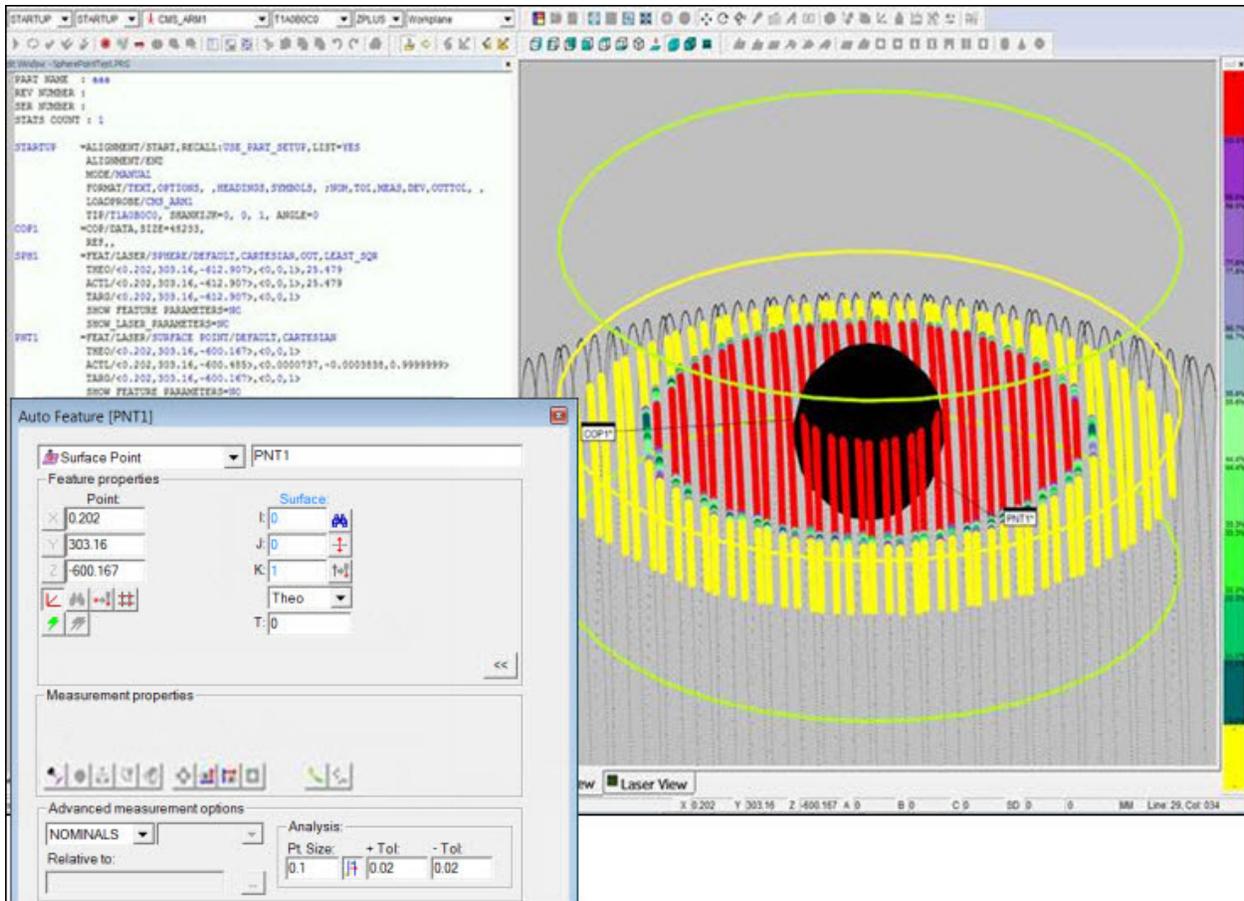
- Planar
- esférico

Método planar

Este método calcula el punto de superficie de láser ajustando un plano local en los puntos de escaneo dentro del área circular definida por los parámetros de recorte horizontal y vertical; éste es el método por omisión. A continuación se proporciona un ejemplo y sus detalles:



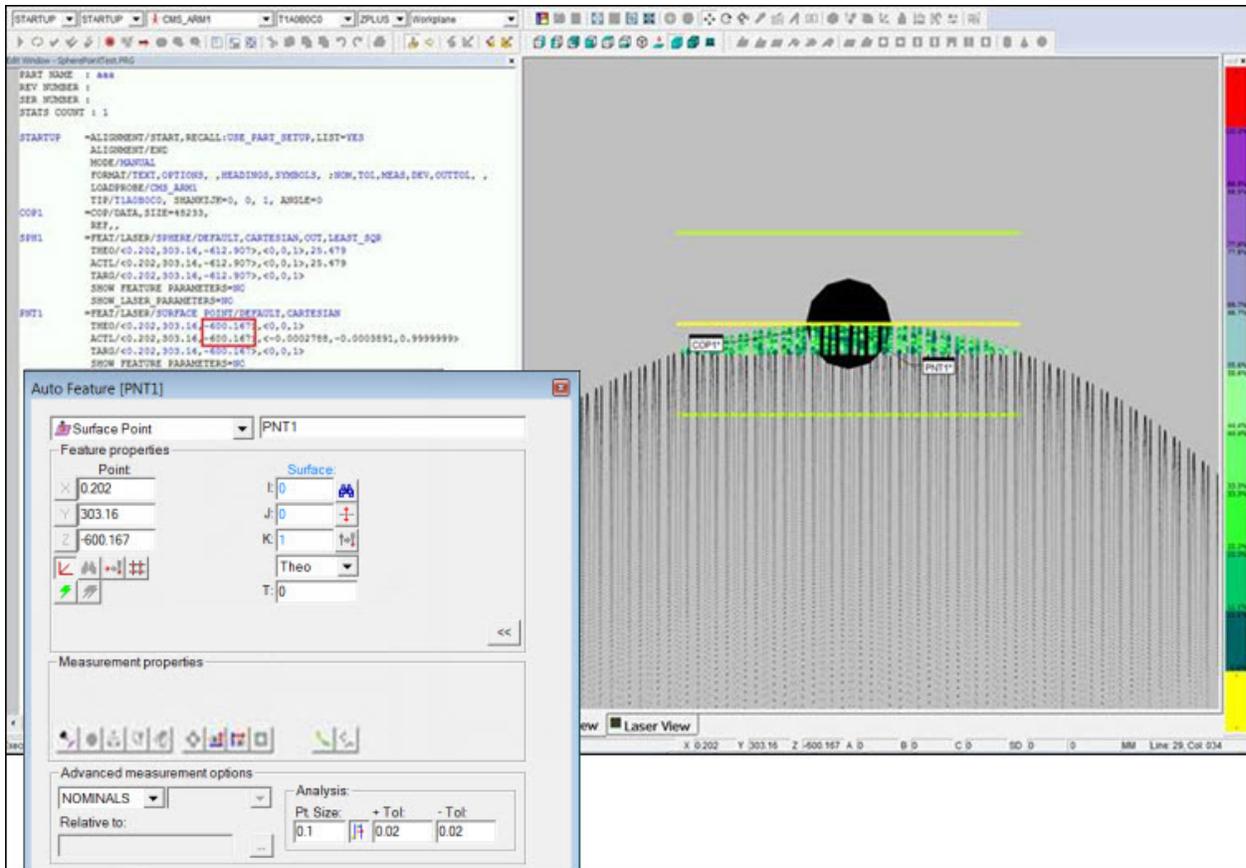
Ejemplo de punto de superficie planar



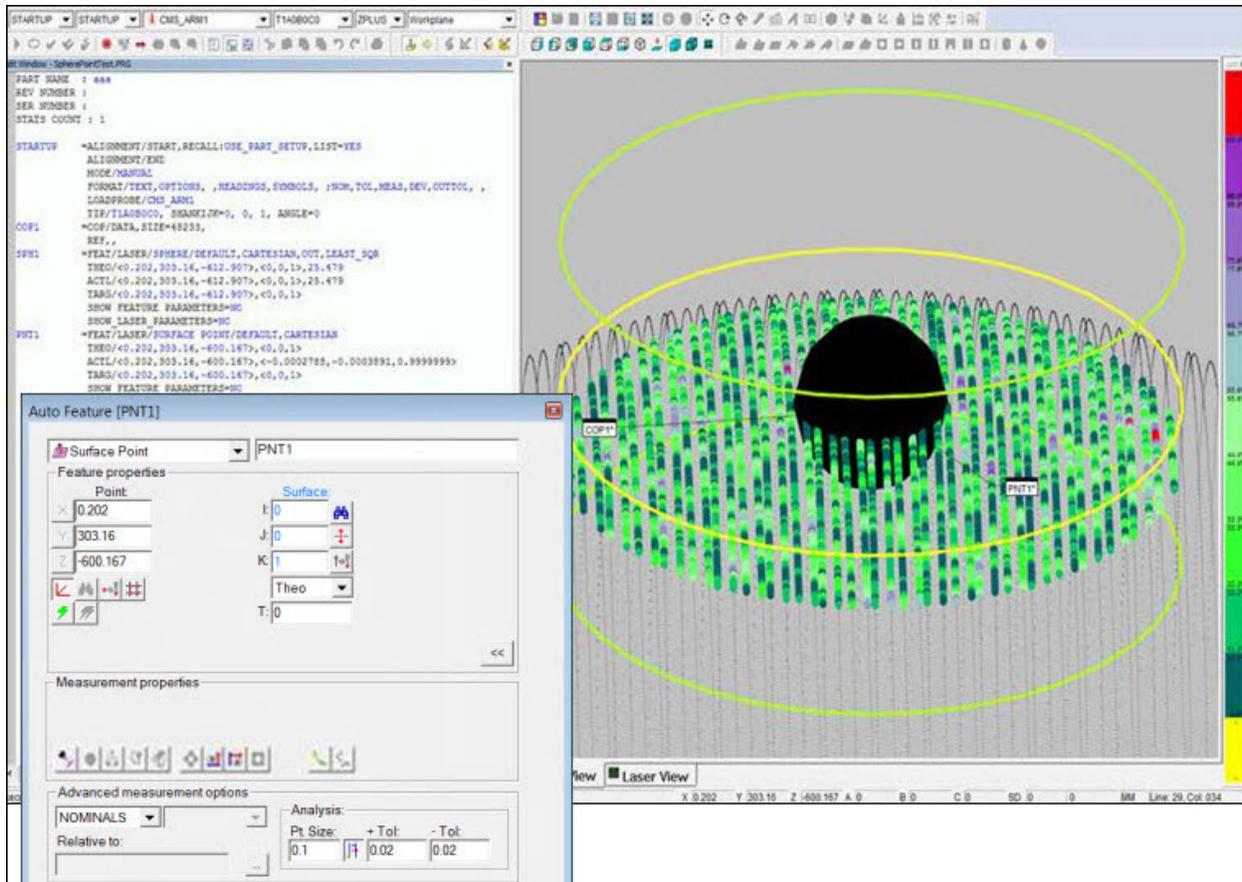
Ejemplo de punto de superficie planar: Detalles

Método esférico

Este método calcula el punto de superficie de láser ajustando una esfera local en los puntos de escaneo dentro del área circular definida por los parámetros de recorte horizontal y vertical. A continuación se proporciona un ejemplo y sus detalles:



Ejemplo de punto de superficie esférica



Ejemplo de punto de superficie esférica: Detalles

Cambio del método de cálculo

Para cambiar el método de cálculo, modifique la entrada del registro `SurfacePointType` que se encuentra en la sección **AutoFeatures** del [editor de la configuración](#) de PC-DMIS. Para obtener información acerca de esta entrada, abra el [editor de la configuración](#) de PC-DMIS y pulse F1 para acceder al archivo de ayuda. Consulte la documentación del [editor de la configuración](#) de PC-DMIS para obtener más información.

Punto de borde de Laser

Edge Point PNT8

Feature properties

Point:

X: 2510.357
Y: 842.098
Z: 525.803

Surface:

I: 0.09279
J: 0.89061
K: 0.44519

Edge:

L: 0.07046
M: 0.95390
N: 0.29171

None Theo

T: 0 0

Measurement properties

Depth: 1 Indent: 3 Spacer: 2

Advanced measurement options

NOMINALS

Relative to:

Analysis:

Pt. Size: 0.5 + Tol: 0.01 - Tol: 0.01

Row Overlap: 1.00 mm

Overscan: 5.00 mm

Gain: NORMAL

Point Cloud: Disabled

Elemento automático punto de borde

Para medir un punto de borde con una sonda láser:

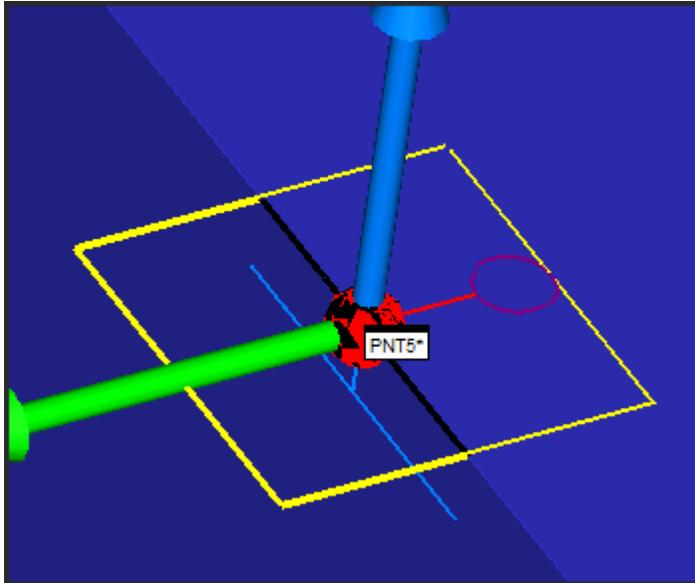
1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione Punto de borde.
2. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic en el CAD para asignar al punto una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición del punto mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, pulse el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, l, j, k, etc.
3. Especifique valores en los cuadros **Profundidad**, **Espacio** y **Espaciador** si procede. PC-DMIS mostrará una representación gráfica del cambio en la ventana gráfica.
4. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneado del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
5. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
6. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Parámetros específicos de punto de borde

Profundidad: define la profundidad que se utilizará al calcular el punto de borde. Corresponde a los elementos de color azul del gráfico en la ventana gráfica. Una profundidad con el valor 0 hará que el elemento se calcule en la altura del plano de la superficie, utilizando los datos que se encuentran en la profundidad más baja posible respecto al plano de superficie. Una profundidad con cualquier otro valor hará que se calcule a esa profundidad.

Espaciador: controla el tamaño del área que PC-DMIS utiliza para calcular la perpendicular del elemento. Corresponde a los elementos de color púrpura del gráfico en la ventana gráfica.

Espacio: permite definir la posición del área que PC-DMIS utiliza para calcular la perpendicular del elemento. Corresponde a los elementos de color rojo del gráfico en la ventana gráfica.



Ejemplo de punto de borde donde se muestra una representación gráfica de los valores de Profundidad, Espaciador y Espacio utilizados.

Notas sobre el análisis gráfico y la extracción de elementos de puntos de borde

Si no ve algunos puntos del análisis gráfico calculados en el plano de borde, tenga en cuenta lo siguiente:

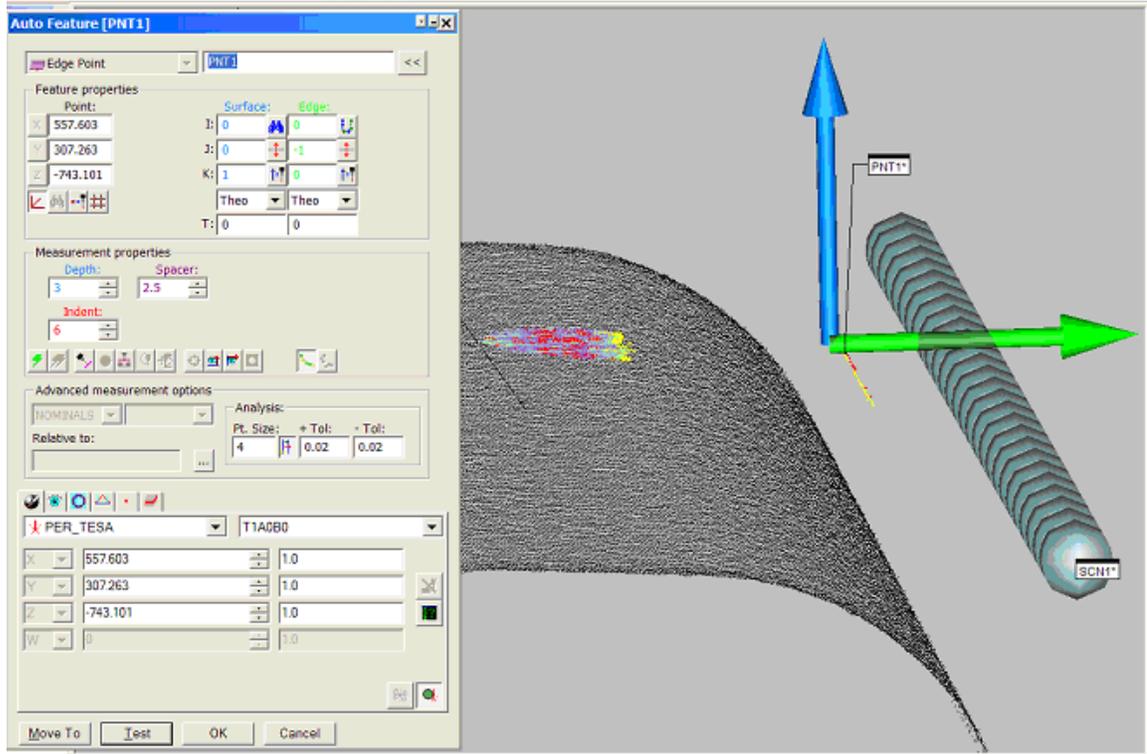
- **Puntos de la línea del borde:** se muestran todos los puntos de la línea del borde del plano de referencia devueltos por el extractor de elementos. Para el análisis, los puntos de la línea del borde se calculan utilizando la distancia (valor de **Espacio**) desde el centro del plano de referencia (centro de la superficie circular definida por el valor **Espaciador**) hasta la línea del borde.
- **Puntos del plano de referencia:** Si el valor de Espaciador es 0,0, los puntos del plano de referencia no se muestran. Si el valor de Espaciador no es 0,0, los puntos del plano de referencia se extraen de la nube de puntos, aplicando las reglas siguientes y utilizando los datos estadísticos del plano devueltos por el extractor de elementos:
 - Regla 1: Todos los puntos que están fuera de un *cilindro imaginario* se descartan.
Este cilindro se identifica mediante los valores siguientes:
Centro = Espacio punto central
Vector = Vector de superficie
Radio = Espaciador
 - Regla 2: Todos los puntos cuya distancia desde un *plano imaginario* sea mayor que el valor máximo de error del plano se descartan.
Este plano se identifica mediante los valores siguientes:
Centro = Punto de borde medido
Vector = Vector de superficie medido

- Regla 3: si alguno de los puntos restantes tienen un valor mayor que el número permitido (19900), los puntos se reducen de forma uniforme al valor permitido.

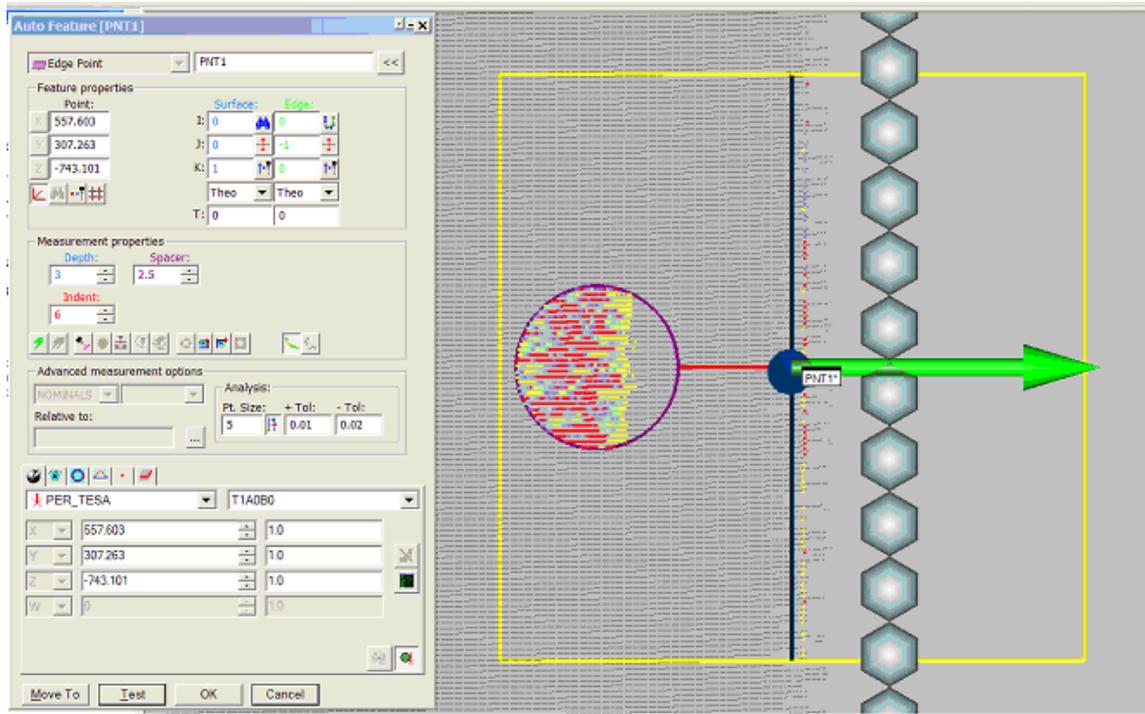
Para el análisis, cada punto del plano de referencia se calcula con la distancia desde el plano de referencia y el plano de superficie medido.

Las dos imágenes siguientes muestran el análisis gráfico láser de punto de borde:

- *Ejemplo de análisis gráfico: vista lateral*



- *Ejemplo de análisis gráfico: vista superior*

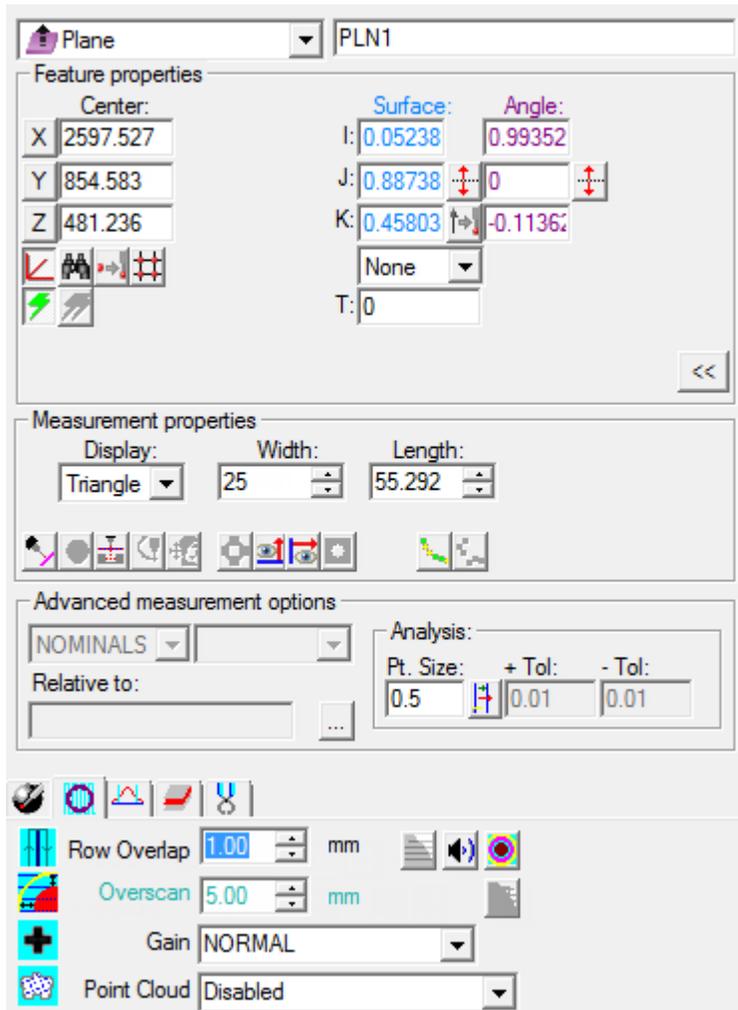


Texto del modo Comando de punto de borde

El comando de punto de borde en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
PNT2 =ELEM/LASER/PUNTO DE BORDE,CARTESIANA
TEO/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
REAL/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
OBJETIVO/<1.895,1.91,1>,<0,1,0>,<0,0,1>
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
SUPERFICIE1=ESPESOR TEÓRICO,1
SUPERFICIE2=ESPESOR TEÓRICO,0
MODO MEDICIÓN=NOMINALES
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
LOCALIZADOR DE ELEMENTOS=NO,NO,""
MOSTRAR_PARAMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=25,SOBRE_ESCANEADO=2,EXPOSICIÓN=18
FILTRO=NING
```

Plano de Laser



Elemento automático plano

Para crear un plano automático con una sonda láser:

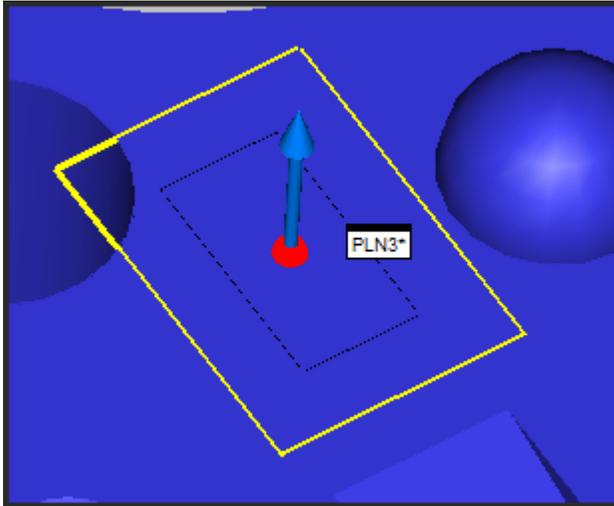
1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione Plano.
2. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic una vez en el CAD para asignar al plano una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina al centro del plano mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante, como la visualización, la anchura, la longitud, etc.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, visualización, anchura, longitud, etc.
3. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneado del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
4. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
5. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Parámetros específicos de plano

Anchura: el valor de este cuadro determina la anchura del área de medición del plano.

Longitud: El valor de este cuadro determina la longitud del área de medición del plano.

Mostrar: esta lista permite seleccionar el modo en que se presentará el plano en la ventana gráfica. Puede seleccionar **NING**, **TRIÁNGULO** o **CONTORNO**. Si selecciona NING, el plano no se muestra. Si selecciona **TRIÁNGULO**, PC-DMIS mostrará el plano con un símbolo en forma de triángulo en el centro del plano. Si selecciona **CONTORNO**, PC-DMIS mostrará el contorno de los bordes del plano.



Plano de muestra en la ventana gráfica con la vista *CONTORNO* (línea intermitente) y *Sobre escaneado* (rectángulo amarillo)

Texto del modo Comando de plano

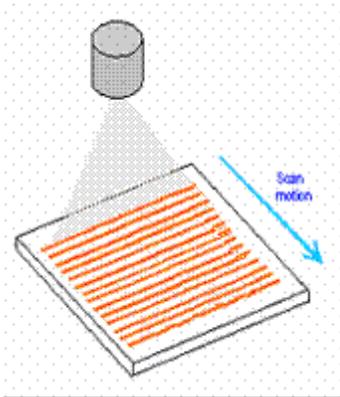
El comando de plano en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
PNT1 =ELEM/LASER/PUNTO DE BORDE/POR OMISIÓN,CARTESIANA,TRIÁNGULO
TEO/⟨-19.594,3.822,0⟩,⟨-1,0,0⟩,⟨0,0,1⟩
REAL/⟨-19.594,3.822,0⟩,⟨-1,0,0⟩,⟨0,0,1⟩
OBJETIVO/⟨-19.594,3.822,0⟩,⟨-1,0,0⟩,⟨0,0,1⟩
PROFUN=4
ESPACIO=7
ESPACIA=1
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
SUPERFICIE1=ESPESOR TEÓRICO,0
SUPERFICIE2=ESPESOR TEÓRICO,0
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=NDP2
HORIZONTAL CLIPPING=9,VERTICAL CLIPPING=9
```

Rutas de plano automático

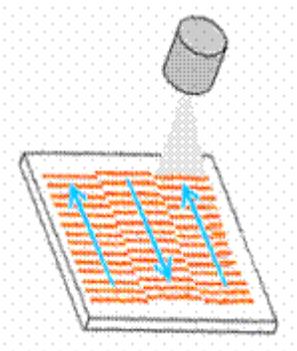
PC-DMIS proporciona dos rutas distintas para los planos. Elige automáticamente la ruta adecuada en función del diámetro y el tamaño de la parte utilizable del haz láser. En el caso de los planos automáticos, PC-DMIS siempre escanea de forma perpendicular respecto a la dirección del haz.

Ruta 1: Anchura más pequeña



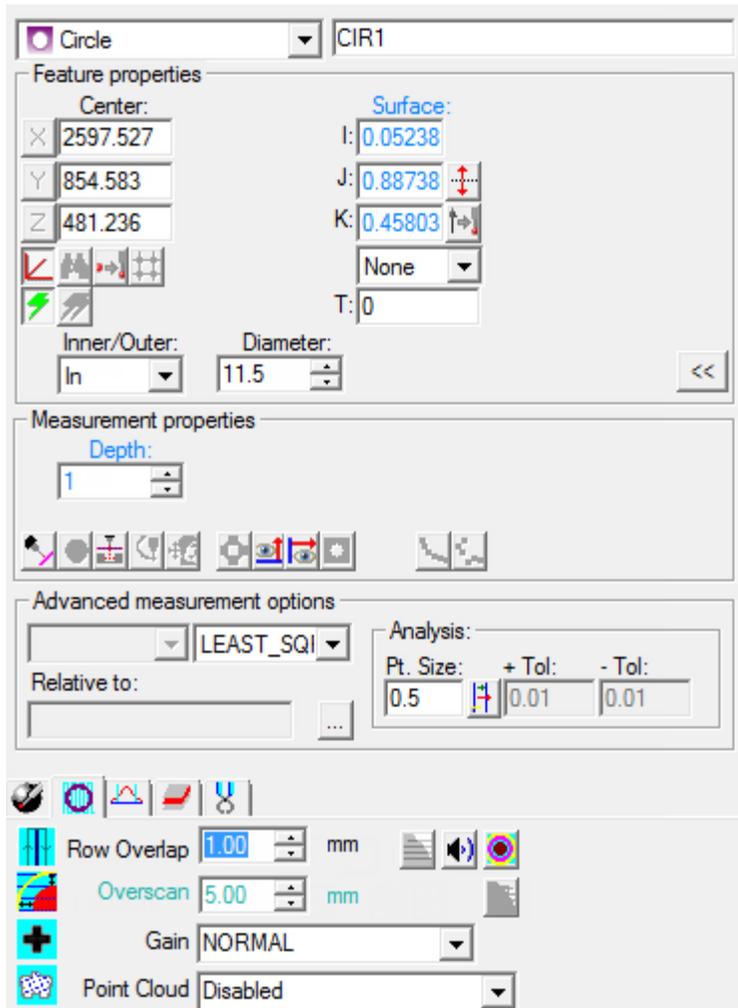
Planos con una anchura más pequeña que la parte utilizable del haz

Ruta 2: Anchura mayor



Planos con una anchura mayor que la parte utilizable del haz

Círculo de Laser



Elemento automático círculo

Para crear un círculo automático láser:

1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione Círculo.
2. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic en el CAD para asignar al círculo una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición del círculo mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante, como el diámetro, la profundidad, etc.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, diámetro, profundidad, etc.
3. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneado del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
4. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
5. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.



Actualmente, sólo puede medir los círculos interiores (orificios) con las sondas láser.

Parámetros específicos de círculo

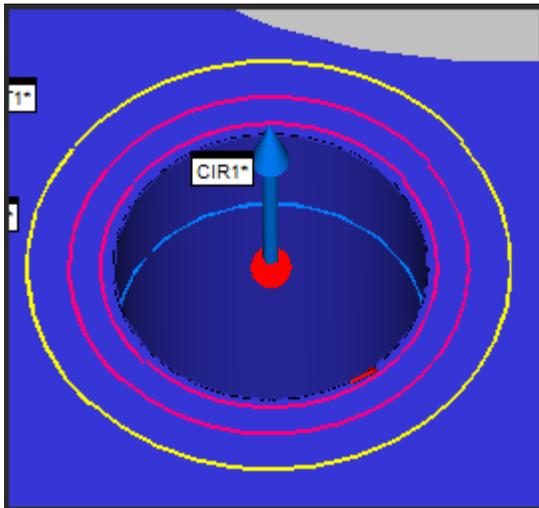
Diámetro: este cuadro especifica el diámetro del círculo. Cuando selecciona un círculo con el ratón en la ventana gráfica, PC-DMIS coloca automáticamente el diámetro del círculo del modelo de CAD en este cuadro.

Profundidad: este parámetro controla qué datos utiliza PC-DMIS para calcular las características del elemento. Puede utilizar el valor de profundidad para eliminar datos en un chaflán o alguna otra parte transitoria del elemento que no desea incluir en el cálculo del elemento. La especificación de un valor positivo indica a PC-DMIS qué lugar del elemento utilizará PC-DMIS para calcular las características del elemento. Una profundidad con el valor 0 hará que el elemento se calcule en la altura del plano de la superficie, utilizando los datos que se encuentran en la profundidad más baja posible respecto al plano de superficie. Una profundidad con cualquier otro valor hará que se calcule a esa profundidad. Debido a las limitaciones del hardware, si para este tipo de elemento utiliza un valor de profundidad superior a 0, debe utilizar un mínimo de 0,3 mm (0,01181 pulgadas).

 La profundidad toma cero como valor por omisión. Se trata del valor por omisión para un elemento de plano sin bordes extruidos. Solamente debe cambiarlo por otro valor si hay algún requisito específico en el dibujo de la pieza. De lo contrario, PC-DMIS intentará infructuosamente localizar puntos a la profundidad indicada, lo que dará lugar a un error de cálculo de elemento del módulo de extracción de elemento.

Por ejemplo, una profundidad de 3 indica que desea utilizar en el cálculo todos los datos de 3 mm (o pulgadas, según las unidades del programa de pieza) o más. Si especifica 0, indica que desea utilizar todos los datos disponibles para el cálculo. En el caso de los elementos con material delgado, el valor 0 puede ser válido, pero en el caso de las piezas con profundidad, probablemente deberá especificar una profundidad para lograr un resultado preciso.

 Incluso si especifica una profundidad mayor que cero, los resultados medidos siempre se proyectan en el plano en el que se encuentra el elemento.



Círculo de ejemplo en la ventana gráfica en el que se muestra la profundidad (círculo de color azul), la banda de anillo (círculos de color rosa) y el sobre escaneado (círculo de color amarillo)

Texto del modo Comando de círculo automático

El comando de círculo automático en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
CIR2 =ELEM/LASER/CÍRCULO,CARTESIANA
TEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
REAL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
OBJETIVO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
VECT ANGULAR=<0,0,1>
PROFUN=3
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
MODO MEDICIÓN=NOMINALES
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
```

```

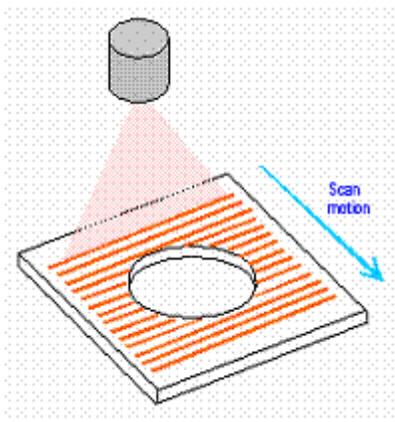
LOCALIZADOR DE ELEMENTOS=NO,NO,""
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=25 ,SOBRE_ESCANEADO=2 ,EXPOSICIÓN=18
FILTRO=NING

```

Rutas de círculo automático

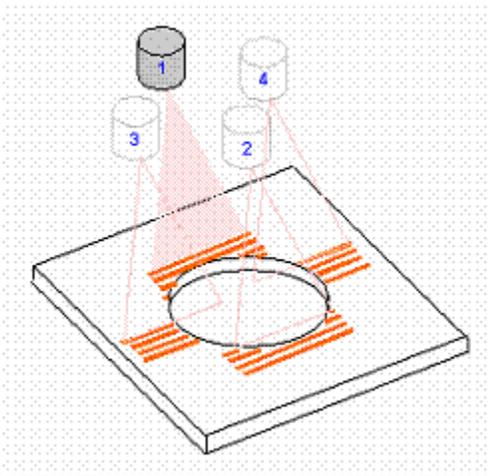
PC-DMIS proporciona dos rutas distintas para los círculos. Elige automáticamente la ruta adecuada en función del diámetro y el tamaño de la parte utilizable del haz láser. En el caso de los círculos automáticos, PC-DMIS siempre escanea de forma perpendicular respecto a la dirección del haz.

Ruta 1: Diámetro más pequeño



Círculos con un diámetro más pequeño que la parte utilizable del haz

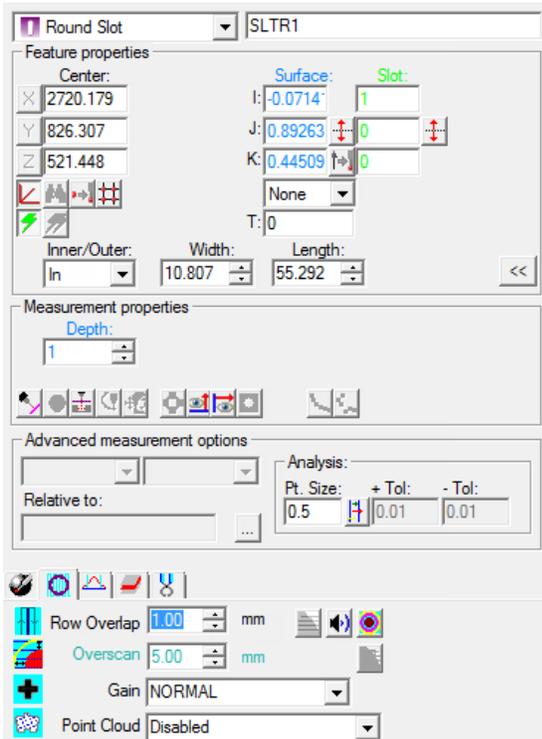
Ruta 2: Diámetro más grande



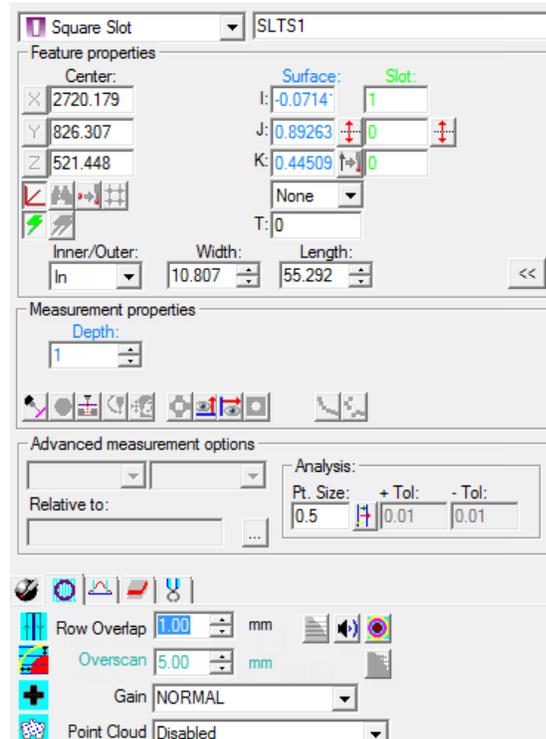
Círculos con un diámetro más grande que la parte utilizable del haz

NOTA: El método para medir círculos con un diámetro más grande se ha mejorado para medir las cuatro pasadas a las 1:30, 4:30, 7:30 y 10:30 en lugar de a las 12:00, 3:00, 6:00 y 9:00 como se muestra en la imagen.

Ranura de Laser



Elemento automático Ranura redonda



Elemento automático ranura cuadrada

Para medir una ranura cuadrada con una sonda láser:

1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione "Ranura redonda" o "Ranura cuadrada".
2. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Recopile la información x, y, z, l, j, k haciendo clic en el CAD:

En el caso de las ranuras redondas:

1. Haga clic en uno de los bordes redondeados de la ranura en la **ventana gráfica**. PC-DMIS solicita que haga clic dos veces más en el mismo borde redondeado.
2. Haga clic dos veces en este borde. A continuación, PC-DMIS solicita que se haga clic en el otro borde redondeado.
3. Haga clic en el otro borde redondeado. PC-DMIS solicita que haga clic dos veces más en ese mismo borde redondeado.
4. Haga clic dos veces en el segundo borde redondeado. PC-DMIS establece la orientación de la ranura redonda.

En el caso de las ranuras cuadradas:

1. Haga clic en uno de los bordes largos de la ranura en la **ventana gráfica**. PC-DMIS solicita que se haga clic en otra ubicación en el mismo borde para determinar la dirección.
 2. Haga clic en un segundo borde, a 90 grados del primero.
 3. Haga clic en un tercer borde, a 90 grados del segundo. Esto establece la anchura.
 4. Haga clic en el cuarto borde y en el borde final. Esto establece la longitud.
- b. Mueva la máquina a la posición de la ranura mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**.

3. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, anchura, longitud, profundidad, altura, etc.
4. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneado del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
5. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
6. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Parámetros específicos de ranura

Int./Ext.: esta lista permite elegir si la ranura es **interior** (un orificio) o **exterior** (un resalte).

Anchura: el valor de este cuadro determina la anchura de la ranura.

Longitud: el valor de este cuadro determina la longitud de la ranura.

Profundidad: Este parámetro controla qué datos utiliza PC-DMIS para calcular las características del elemento. Puede utilizar el valor de profundidad para eliminar datos en un chaflán o alguna otra parte transitoria del elemento que no desea incluir en el cálculo del elemento. Una profundidad con el valor 0 hará que el elemento se calcule en la altura del plano de la superficie, utilizando los datos que se encuentran en la profundidad más baja posible respecto al plano de superficie. Una profundidad con cualquier otro valor hará que se calcule a esa profundidad. La especificación de un valor positivo indica a PC-DMIS qué lugar del elemento utilizará PC-DMIS para calcular las características del elemento. Debido a las limitaciones del hardware, si para este tipo de elemento utiliza un valor de profundidad superior a 0, debe utilizar un mínimo de 0,3 mm (0,01181 pulgadas).

Por ejemplo, una profundidad de 3 indica que desea utilizar en el cálculo todos los datos de 3 mm (o pulgadas, según las unidades del programa de pieza) o más. Si especifica 0, indica que desea utilizar todos los datos disponibles para el cálculo. En el caso de los elementos con material delgado, el valor 0 puede ser válido, pero en el caso de las piezas con profundidad, probablemente deberá especificar una profundidad para lograr un resultado preciso.

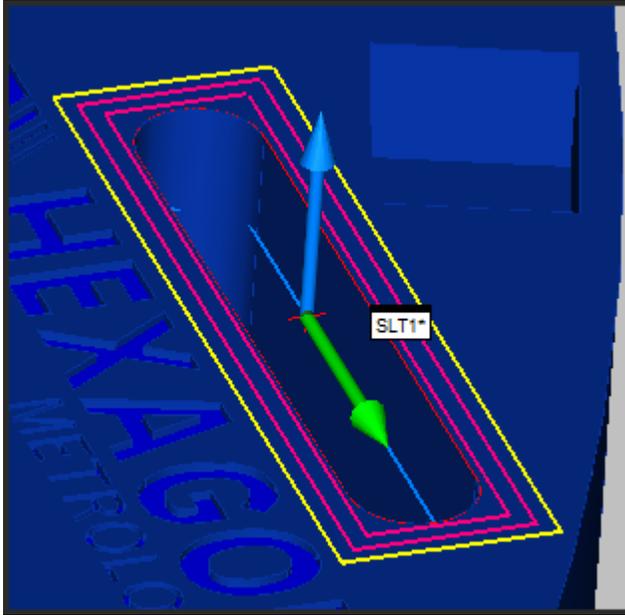


Incluso si especifica una profundidad mayor que cero, PC-DMIS siempre proyecta los resultados medidos en el plano en el que se encuentra el elemento.



La profundidad toma cero como valor por omisión. Se trata del valor por omisión para un elemento de plano sin bordes extruidos. Solamente debe cambiarlo por otro valor si hay algún requisito específico en el dibujo de la pieza. De lo contrario, PC-DMIS intentará infructuosamente localizar puntos a la profundidad indicada, lo que dará lugar a un error de cálculo de elemento del módulo de extracción de elemento.

Ranura (vector): estos cuadros definen la orientación de la ranura.



Ranura redonda de muestra en la ventana gráfica en la que se observa la profundidad (línea de ranura azul), la banda de anillo (rectángulos rosas) y el sobre escaneado (rectángulo amarillo)

Texto del modo Comando de ranura

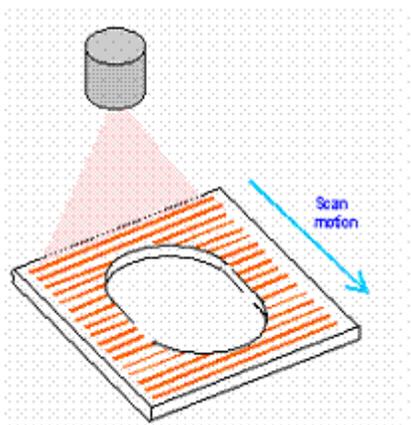
El comando de ranura en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
RNR1 =ELEM/LÁSER/RANURA CUADRADA,CARTESIANA
TEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
REAL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
OBJETIVO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
PROFUN=3
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
SUPERFICIE=ESPEJOR TEÓRICO,1
MODO MEDICIÓN=NOMINALES
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
LOCALIZADOR DE ELEMENTOS=NO,NO,""
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=25,SOBRE_ESCANEADO=2,EXPOSICIÓN=18
FILTRO=NING
```

Rutas de ranura redonda automática

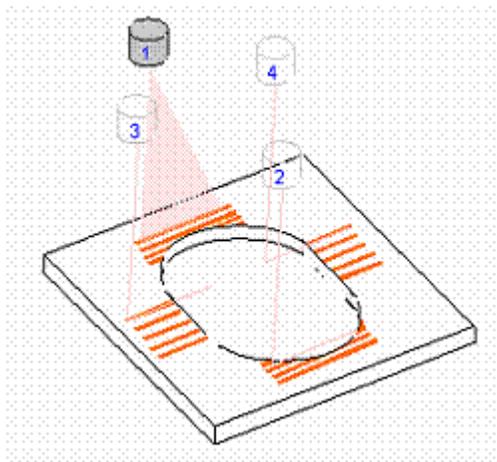
En función de la anchura de la ranura redonda, PC-DMIS toma una de estas rutas al realizar la medición:

Ruta 1: Anchura estrecha



Ranuras redondas con una anchura menor que la parte utilizable del haz

Ruta 2: Anchura mayor

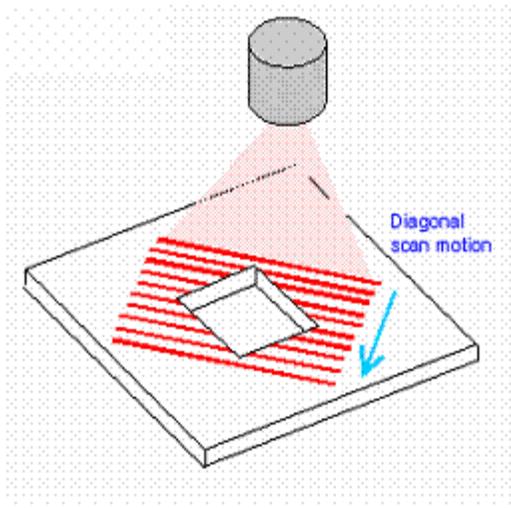


Ranuras redondas con una anchura mayor que la parte utilizable del haz

Rutas de ranura cuadrada automática

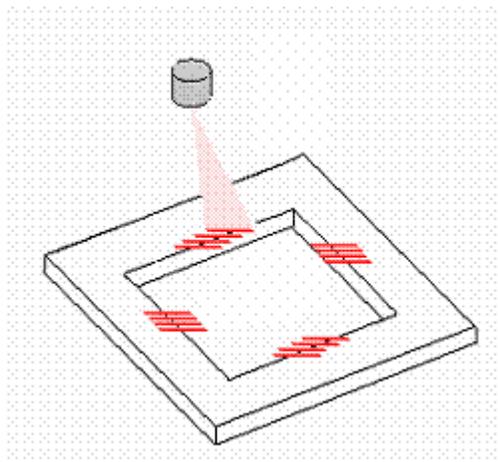
PC-DMIS debe medir las ranuras cuadradas automáticas con un ángulo de 45 grados respecto a la ranura (vea las ilustraciones siguientes). En función del tamaño de la ranura, PC-DMIS toma una de estas dos rutas:

Ruta 1: Ranura pequeña - Medida con una sola pasada de la sonda láser



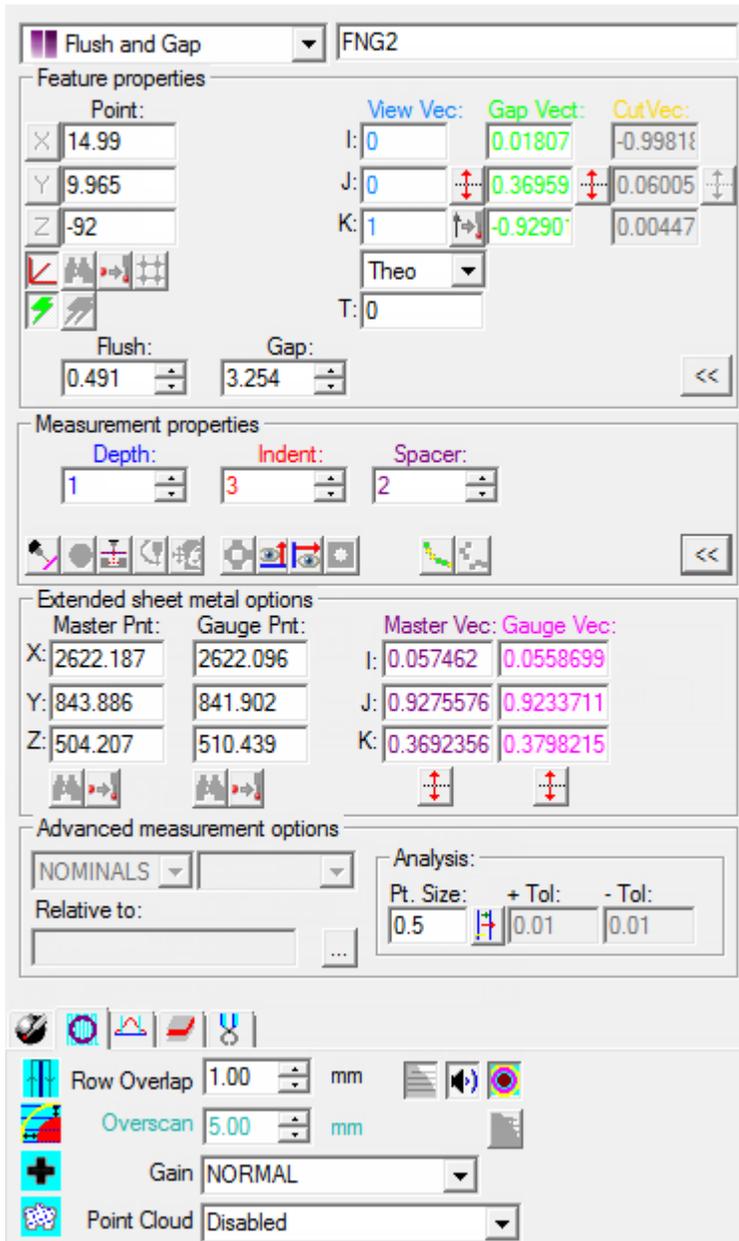
Las ranuras cuadradas pequeñas requieren una sola pasada del haz de la sonda láser

Ruta 2: Ranura grande - Medida con varias pasadas de la sonda láser



Las ranuras cuadradas grandes requieren varias pasadas del haz de la sonda láser

Flush y gap de Laser



Flush and Gap FNG2

Feature properties

Point:

X: 14.99

Y: 9.965

Z: -92

View Vec: Gap Vect: CutVec:

I: 0 0.01807 -0.99818

J: 0 0.36959 0.06005

K: 1 -0.9290 0.00447

Theo

T: 0

Flush: 0.491

Gap: 3.254

Measurement properties

Depth: 1

Indent: 3

Spacer: 2

Extended sheet metal options

Master Pnt: Gauge Pnt: Master Vec: Gauge Vec:

X: 2622.187 2622.096 I: 0.057462 0.0558699

Y: 843.886 841.902 J: 0.9275576 0.9233711

Z: 504.207 510.439 K: 0.3692356 0.3798215

Advanced measurement options

NOMINALS

Relative to:

Analysis:

Pt. Size: 0.5

+ Tol: 0.01

- Tol: 0.01

Row Overlap: 1.00 mm

Overscan: 5.00 mm

Gain: NORMAL

Point Cloud: Disabled

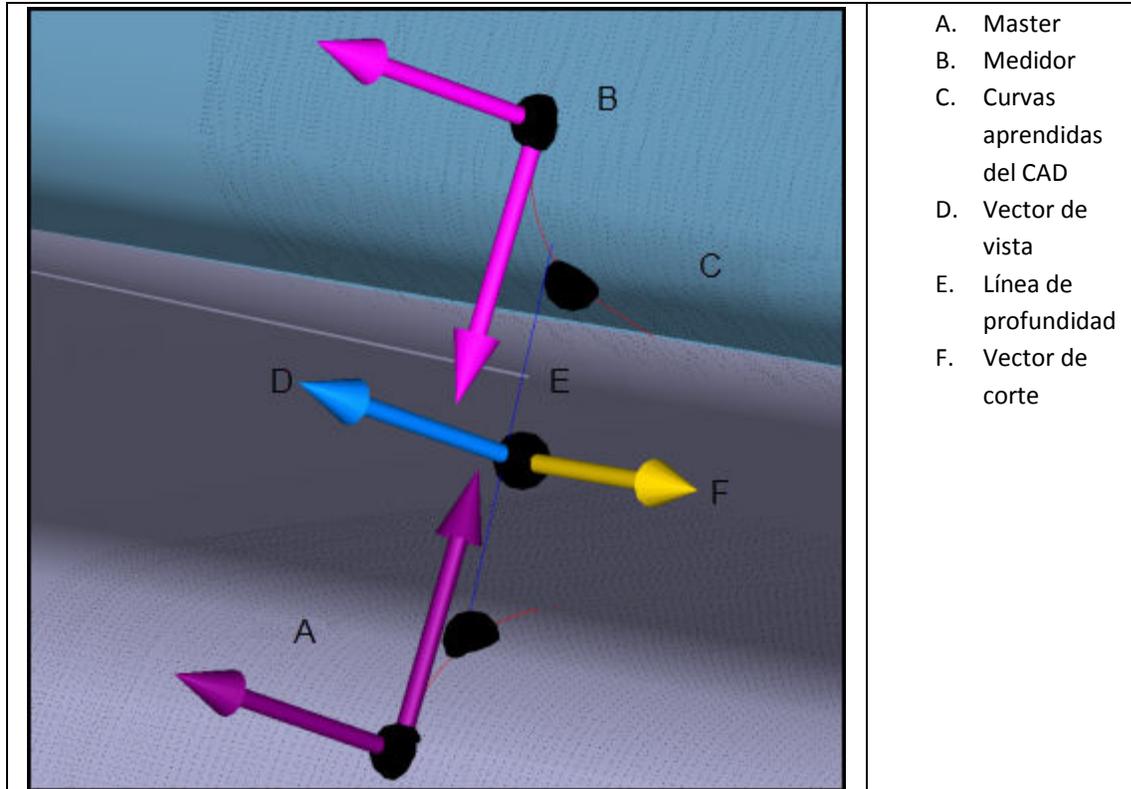
Elemento automático flush y gap

Flush y gap mide la diferencia de altura entre dos piezas de chapa metálica coincidentes (flush) y la distancia entre dos piezas coincidentes (gap).

Para medir un flush y gap mediante una sonda láser, vaya al cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione **Flush y gap**. Este cuadro de diálogo amplía automáticamente el área **Opciones extendidas de chapa metálica**. Esta área proporciona cuadros de posición XYZ y cuadros de vector IJK para los puntos maestro y medidor. Siga uno de los procedimientos siguientes:

Con datos CAD

1. Cargue un modelo de CAD.
2. Haga clic en el lado maestro.
3. Haga clic en el lado medidor.



4. Estos puntos deben estar en las superficies "planas" de referencia, donde PC-DMIS establecerá los planos utilizados para calcular el flush, no en las curvas.
5. PC-DMIS aprenderá el flush teórico.
6. PC-DMIS aprenderá las curvas del modelo de CAD.
7. PC-DMIS aprenderá la coordenada de punto y los vectores correspondiente a los lados maestro y medidor del gap.
8. PC-DMIS aplicará el valor de profundidad definido y, tras perforar las curvas, calculará el gap teórico en la profundidad especificada.
9. PC-DMIS también calculará el vector de corte (en el raíl) y la dirección del gap (a través del raíl).
10. Establezca los valores de **Espacio** y **Espaciador** de manera que incluyan únicamente puntos de las superficies planas, no puntos de la parte curvada.
11. Establezca los demás parámetros como convenga. Consulte "Parámetros específicos de flush y gap".
12. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneo del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
13. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
14. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

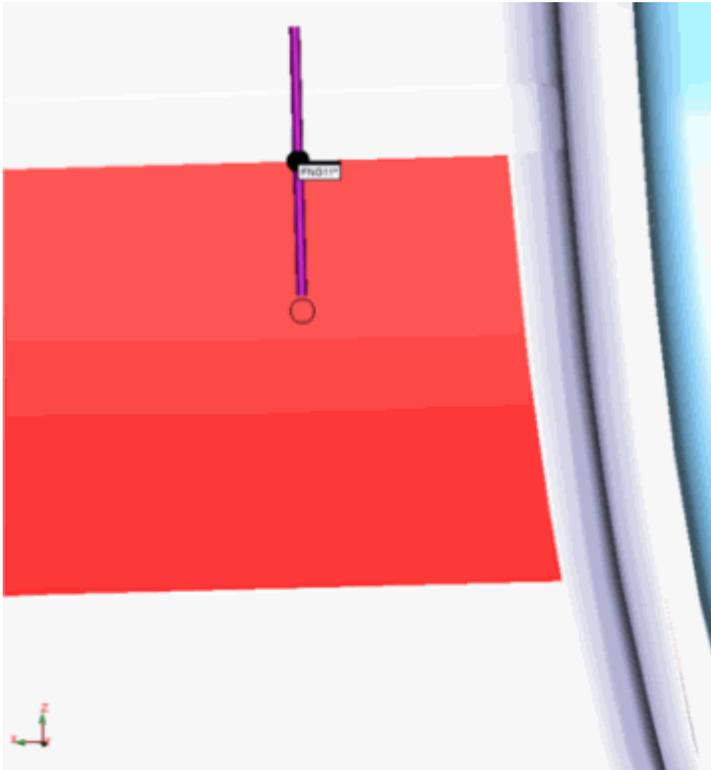
Función de selección de CAD de flush y gap

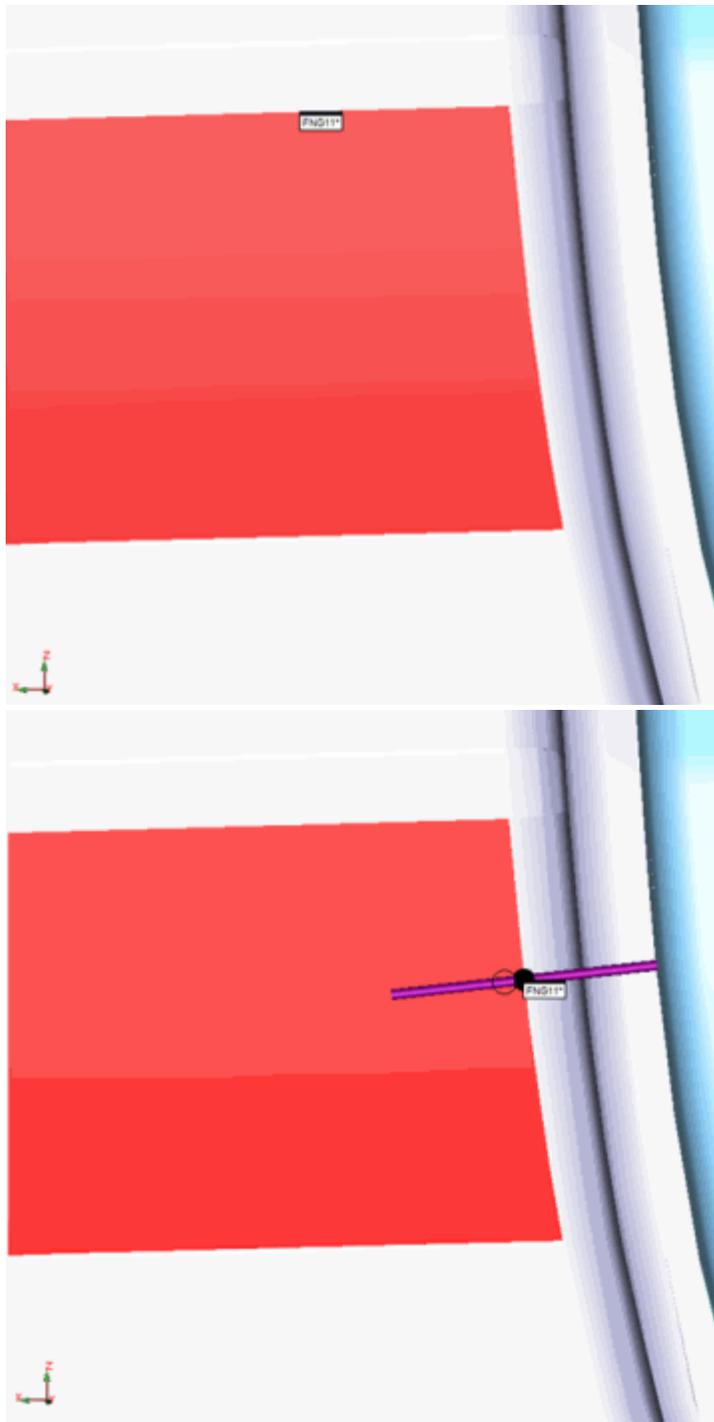
La capacidad de volver a hacer clic en el primer punto de CAD en una superficie seleccionada suele ser una necesidad al definir o redefinir un programa de pieza.

El primer punto en el que se hace clic en la ventana gráfica, que no sea el punto del lado maestro ni el vector de borde, se muestra ahora como un círculo negro centrado en el punto elegido, y la superficie seleccionada se resalta.

A veces, el punto del lado maestro que se encuentra está en una ubicación de límite de superficie incorrecta, y es necesario volver a hacer clic en el punto. A continuación se describen dos maneras de realizar esta acción:

1. Si el punto del lado maestro que desea está en el borde de la superficie resaltada, es suficiente con volver a hacer clic en un punto en la superficie muy cerca del borde.
2. Si el punto del lado maestro que desea no se halla en la superficie seleccionada, al hacer clic en el área del círculo dibujado se restablece la interfaz. PC-DMIS estará preparado para que vuelva a tomar el primer punto. Para ayudar a redefinir la nueva selección de superficie, la superficie anterior se deja resaltada. Consulte las ilustraciones siguientes.





Ejemplo de función de selección de CAD de flush y gap

Sin datos CAD

1. Mueva la máquina a la posición del gap mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**.
2. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**.
3. Escriba manualmente todos los valores xyz e ijk teóricos. Estos son: **Punto** de flush y gap, **Vector de vista**, **Direcc. gap** (dirección del gap), **Punto maestro**, **Punto medidor**, **Vect maestro** (vector maestro) y **Vect medidor** (vector medidor).

4. Tenga en cuenta que, cuando cambia algunos parámetros y no tiene ningún dato CAD, PC-DMIS ajustará los valores de algunos parámetros automáticamente. Para obtener información, consulte "Valores de flush y gap ajustados automáticamente".
5. Establezca los valores de **Espacio** y **Espaciador** de manera que incluyan únicamente puntos de las superficies planas, no puntos de la parte curvada.
6. Establezca los demás parámetros como convenga. Consulte "Parámetros específicos de flush y gap".
7. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneado del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
8. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
9. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Parámetros específicos de flush y gap

Para ver un ejemplo gráfico de estos parámetros, consulte los diagramas siguientes.

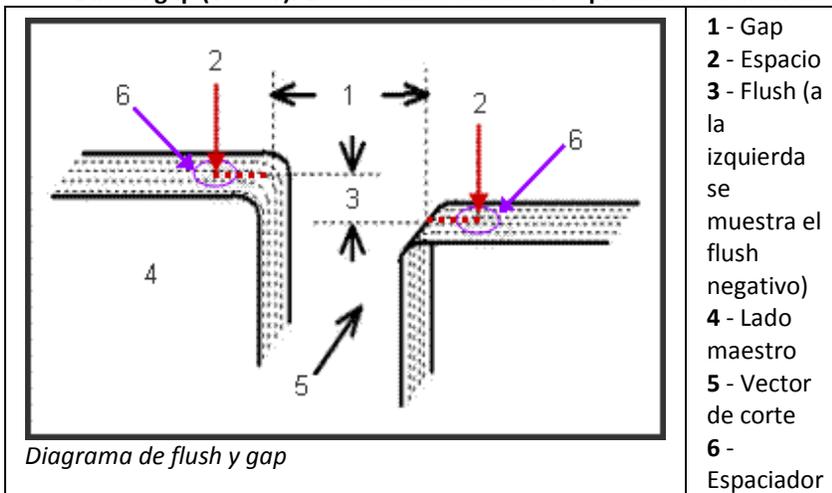
Flush: este cuadro determina la diferencia de altura entre dos piezas de chapa metálica coincidentes. Que el valor de flush sea positivo o negativo depende de si es superior o inferior al lado "maestro".

Gap: este cuadro determina la distancia (en el mismo plano) entre dos piezas de chapa metálica coincidentes.

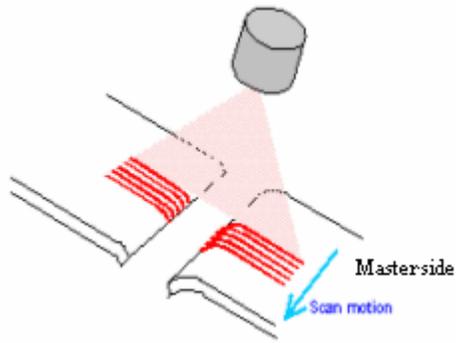
Espacio: el espacio indica la distancia desde el borde del gap donde PC-DMIS mide el flush.

Espaciador: es un círculo en el punto de espacio que se utiliza para calcular las perpendiculares de la superficie empleadas en el cálculo.

Direcc. gap (Vector): Estos cuadros del área **Propiedades del elemento** definen la dirección del gap.

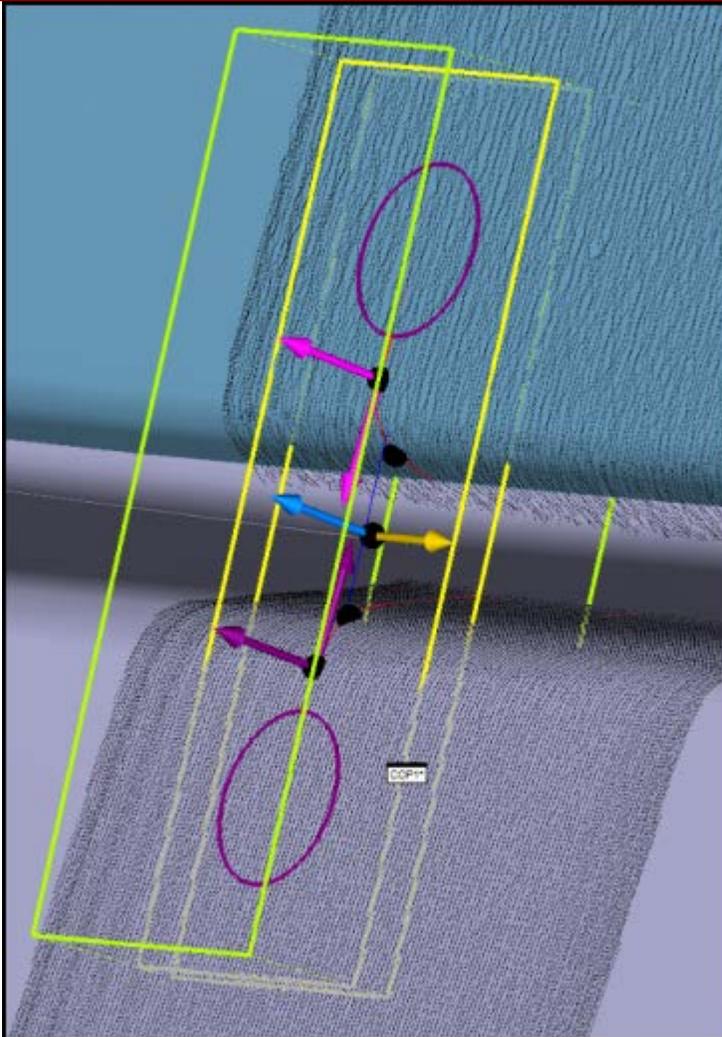


-  El lado "maestro" siempre está a la izquierda de la dirección del escaneo/gap.
-  La dirección del escaneo está controlada por el vector de corte, no por la dirección del haz láser.



Dirección del escaneado

 El lado "maestro" siempre está a la izquierda del vector de corte.



Flush y gap de ejemplo en la ventana gráfica donde se muestra el espacio (líneas rojas), el espaciador (círculos púrpura), la profundidad (línea azul), la zona de recorte horizontal (líneas amarillas), la zona de recorte vertical (verde), el vector de vista (flecha azul) y el vector de corte (flecha amarilla).

Texto del modo Comando de flush y gap

El comando de flush y gap en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
FNG2 =ELEM/LASER/FLUSHYGAP/POR OMISIÓN,CARTESIANA
TEO/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985
REAL/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,0,7.985
OBJETIVO/<124.012,13.241,0>,<0,0,1>
PUNTO LADO MAESTRO
TEO/<128,13.241,0>,<0,0,1>
REAL/<0,0,0>,<0,0,0>
PUNTO LADO MEDIDOR
TEO/<120,13.241,0>,<0,0,1>
REAL/<0,0,0>,<0,0,0>
VECTOR PLANO DE CORTE<0,1,0>,<0,1,0>
Profun=1
ESPACIO=3
ESPACIA=1.5
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=NO
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
ZOOM=2A,GANANCIA=NORMAL,SOLAPAMIENTO=1
SOBRE_ESCANEADO=5
FILTRO DE REDUCCIÓN=DES
FILTRAR LÍNEAS=Desactivado
RECORTE SUPERIOR=100,INFERIOR=0,IZQUIERDA=0,DERECHA=100
SONIDO=ACT
RECORTE HORIZONTAL=2,RECORTE VERTICAL=5
```

Análisis gráfico de flush y gap

El análisis de flush y gap se compone de estas tres zonas. Consulte el diagrama al final de este tema:

1. **Zona de gap:** En la zona de gap, los puntos que se analizan están en un recuadro centrado en el punto de gap y orientado a lo largo del vector de gap. La altura del recuadro es del 60% del valor de la longitud de gap. La anchura es el 130% del valor de la longitud de gap.
2. **Zona de flush maestro:** En la zona de flush maestro, los puntos se analizan en un área que comienza en el punto del lado maestro en la dirección opuesta a la del vector de borde maestro. Su longitud es del 60% del valor de longitud de gap.
3. **Zona de flush medidor:** En la zona de flush medidor, los puntos se analizan en un área que comienza en el punto del lado medidor en la dirección opuesta a la del vector de borde medidor. Su longitud es del 60% del valor de longitud de gap.

El análisis de flush y gap se realiza con estos elementos medidos.

- Punto y vector de gap
- Punto del lado maestro
- Vector de borde y superficie del lado maestro
- Punto del lado medidor
- Vector de borde y superficie del lado medidor

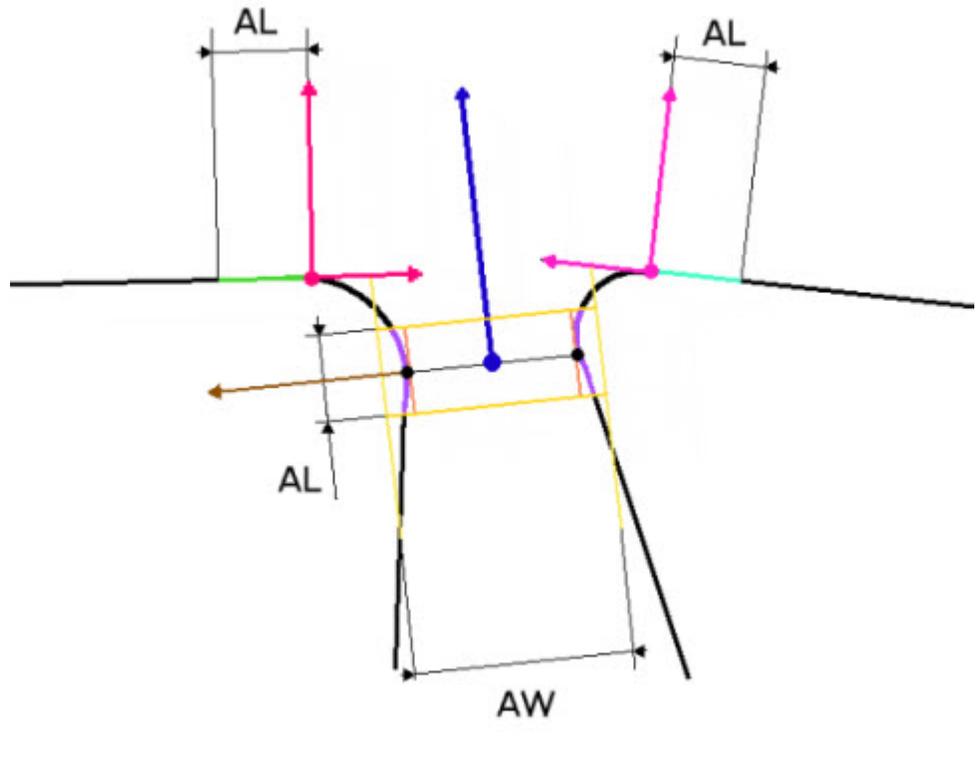
PC-DMIS calcula la distancia del punto medido de flush y gap a partir de estos cuatro planos de referencia medidos:

- Los dos primeros planos son los planos de referencia de análisis de gap definidos a partir de los dos puntos de distancia mínima medidos (donde se calcula la distancia de gap) y el vector de gap medido.
- El tercer plano es el plano de referencia de análisis del lado maestro medido. Se define mediante el punto del lado maestro medido y el vector de superficie del lado maestro medido.

- El cuarto plano es el plano de referencia de análisis del lado medidor medido. Se define mediante el punto del lado medidor medido y el vector de superficie del lado medidor medido.

Para reducir el tiempo dedicado al análisis, PC-DMIS solamente utiliza los puntos más cercanos al plano de corte (menos de 0,5 mm o 0,19685 pulgadas).

Diagrama del análisis gráfico:



Leyenda:

AL	Longitud del análisis. Es el 60% del valor de la longitud de gap.
AW	Anchura del análisis. Es el 130% del valor de la longitud de gap.
●	Puntos de distancia mínima
→	Vector de gap
●→	Punto de gap y vector de vista
●→	Punto del lado medidor y vectores
●→	Punto del lado maestro y vectores
●	Zona de análisis de flush del lado maestro. Plano de referencia.
●	Zona de análisis de flush del lado medidor. Plano de referencia.
●	Zona de análisis de gap
●	Plano de referencia de análisis de gap

Valores de flush y gap ajustados automáticamente

Tenga en cuenta que, cuando cambia algunos parámetros de flush y gap y no tiene ningún dato CAD, PC-DMIS ajustará los valores de algunos parámetros automáticamente. En este tema se indica lo que cambia y se describe la manera en que el software calcula esos valores automáticos.

Clave: Utilice estas abreviaturas cuando consulte las ecuaciones que aparecen a continuación:

VPC = Vector de plano de corte

VV = Vector de vista

x = Producto vectorial

VG = Vector de gap

DG = Distancia de gap

PG = Punto de gap

VPG = Vector de punto de gap

Al introducir un valor de punto de gap o modificarlo según Leer posición...

- El vector de sonda actual se utiliza como vector de vista.
- El vector de haz actual se utiliza como vector de gap.
- El nuevo plano de corte se sitúa en el punto de gap y se calcula el nuevo vector de plano de corte: $\text{CPV} = \text{VV} \cdot x(\text{GV})$
- La posición ESTIMADA del punto del lado maestro y el punto del lado medidor es $(\text{GD})/2$ respecto al punto de gap nuevo en el vector de gap.
 - Si la distancia de flush es positiva, se convierte el punto del lado maestro en el vector de vista del valor de flush.
 - Si la distancia de flush es negativa, se convierte el punto del lado medidor en el vector de vista del valor de flush.
- El vector de superficie del lado maestro y el vector de superficie del lado medidor se establecen con el vector de vista.

Al introducir un valor de vector de vista...

- El nuevo plano de corte se sitúa en el punto de gap y se calcula el nuevo vector de plano de corte: $\text{CPV} = \text{VV} \cdot x(\text{GV})$
- El vector de gap se calcula como ortogonal al nuevo vector de vista: $\text{GV} = \text{CPV} \cdot x(\text{VV})$
- El vector de superficie del lado maestro y el vector de superficie del lado medidor se proyectan en el nuevo plano de corte.
- El punto del lado maestro y el punto del lado medidor se proyectan en el nuevo plano de corte.

Al introducir un valor de vector de gap...

- El nuevo plano de corte se sitúa en el punto de gap y se calcula el nuevo vector de plano de corte: $\text{CPV} = \text{VV} \cdot x(\text{GV})$
- El vector de vista se calcula como ortogonal al nuevo vector de gap: $\text{VV} = \text{GV} \cdot x(\text{CPV})$
- El vector de superficie del lado maestro y el vector de superficie del lado medidor se proyectan en el nuevo plano de corte.
- El punto del lado maestro y el punto del lado medidor se proyectan en el nuevo plano de corte.

Al introducir un valor de punto de lado maestro o modificarlo según Leer posición...

- El nuevo plano de corte se calcula como ortogonal al vector de vista y al punto del lado maestro menos el punto de gap: $\text{CPV} = \text{VV} \cdot x(\text{MSP} - \text{GP})$
- El vector de gap se calcula como ortogonal al nuevo vector de vista. $\text{GV} = \text{CPV} \cdot x(\text{VV})$

- El vector de superficie del lado maestro, el vector de superficie del lado medidor y el punto del lado medidor se convierten en el nuevo plano de corte.

Al introducir un valor de punto de lado medidor o modificarlo según Leer posición...

- El nuevo plano de corte se calcula como centrado en el nuevo punto del lado maestro y ortogonal al vector de vista y al punto del lado maestro menos el punto del lado medidor: $\text{`CPV=VV.x(MSP-GSP)`}$
- El vector de gap se calcula como ortogonal al nuevo vector de vista: `GV = CPV.x(VV)`
- El vector de superficie del lado maestro, el vector de superficie del lado medidor y el punto de gap se convierten en el nuevo plano de corte.

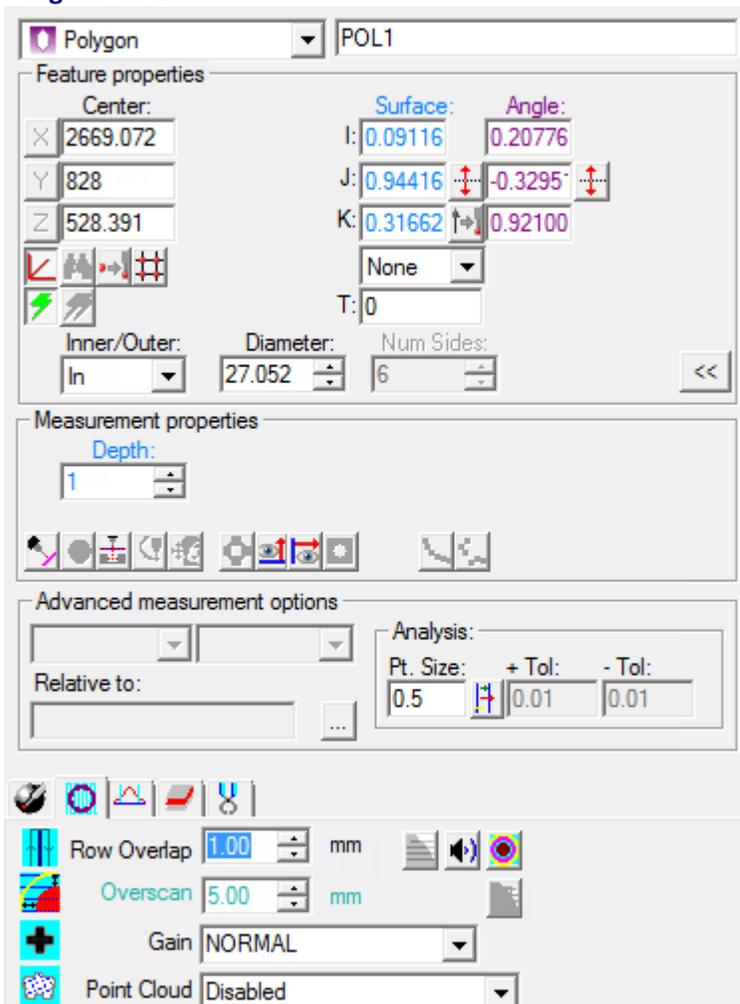
Al introducir un valor de distancia de flush...

- El punto del lado maestro o el punto del lado medidor se convierten según el nuevo valor de flush en el vector de superficie del lado maestro o medidor.

Al introducir un valor de distancia...

- El punto del lado maestro o el punto del lado medidor se convierten según el nuevo valor de gap en el vector de gap.

Polígono de Laser



Elemento automático polígono

Actualmente, solamente puede utilizar este cuadro de diálogo para medir un elemento de hexágono (un polígono con 6 caras).

Para medir un elemento de hexágono con una sonda láser:

1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione **Polígono**.
2. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic en el CAD para asignar al polígono una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición de la esfera mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante, como el diámetro, etc.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, diámetro, etc.
3. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas **Propiedades del escaneado del láser**, **Propiedades de filtrado del láser** y **Propiedades de la zona de recorte del láser** para introducir la información.
4. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
5. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Parámetros específicos de polígono

Núm. caras: este parámetro define el número de caras que se utilizan en el polígono. Para dispositivos láser, el número de caras para el elemento automático polígono está fijado en 6.

Diámetro: El valor de este cuadro define el diámetro del polígono.

Profundidad: este parámetro controla qué datos utiliza PC-DMIS para calcular las características del elemento. Puede utilizar el valor de profundidad para eliminar datos en un chaflán o alguna otra parte transitoria del elemento que no desea incluir en el cálculo del elemento. La especificación de un valor positivo indica a PC-DMIS qué lugar del elemento utilizará PC-DMIS para calcular las características del elemento. Una profundidad con el valor 0 hará que el elemento se calcule en la altura del plano de la superficie, utilizando los datos que se encuentran en la profundidad más baja posible respecto al plano de superficie. Una profundidad con cualquier otro valor hará que se calcule a esa profundidad. Debido a las limitaciones del hardware, si para este tipo de elemento utiliza un valor de profundidad superior a 0, debe utilizar un mínimo de 0,3 mm (0,01181 pulgadas).

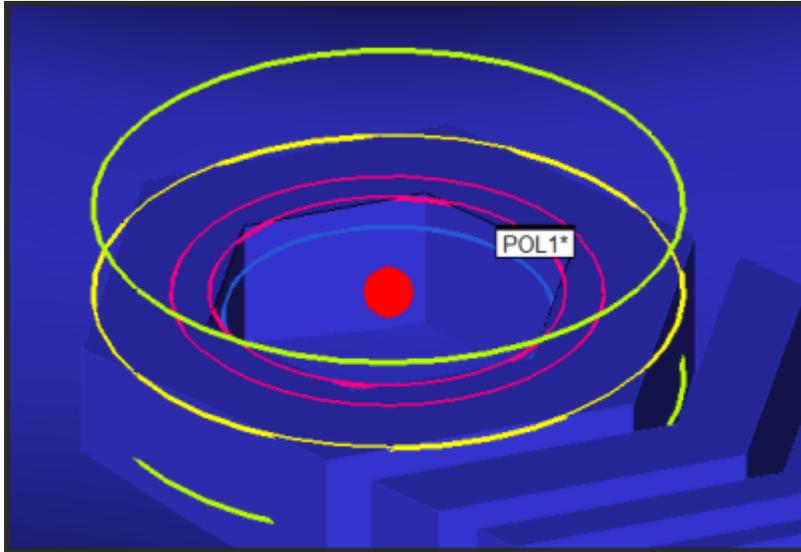


La profundidad toma cero como valor por omisión. Se trata del valor por omisión para un elemento de plano sin bordes extruidos. Solamente debe cambiarlo por otro valor si hay algún requisito específico en el dibujo de la pieza. De lo contrario, PC-DMIS intentará infructuosamente localizar puntos a la profundidad indicada, lo que dará lugar a un error de cálculo de elemento del módulo de extracción de elemento.

Por ejemplo, una profundidad de 3 indica que desea utilizar en el cálculo todos los datos de 3 mm (o pulgadas, según las unidades del programa de pieza) o más. Si especifica 0, indica que desea utilizar todos los datos disponibles para el cálculo. En el caso de los elementos con material delgado, el valor 0 puede ser válido, pero en el caso de las piezas con profundidad, probablemente deberá especificar una profundidad para lograr un resultado preciso.



Incluso si especifica una profundidad mayor que cero, los resultados medidos siempre se proyectan en el plano en el que se encuentra el elemento.



Polígono de muestra en la ventana gráfica en el que se observa la banda de anillo (círculos rosas) y el sobre escaneado horizontal (círculo amarillo), el sobre escaneado vertical (círculos verdes) y la profundidad (azul)

Texto del modo Comando de polígono

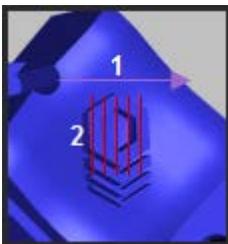
El comando de polígono en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```

PLN1=ELEM/LASER/POLÍGONO, CARTESIANA
TEO/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118
REAL/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1>,<0.8660254,-0.5,0>,0.5118
OBJETIVO/<1.0379,1.9488,0.5906>,<0,0,1><0.8660254,-0.5,0>
NÚMLADOS=6
PROFUN=0
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=NO
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=30,SOLAPAMIENTO=0,0394
SOBRE_ESCANEADO=0,0787,EXPOSICIÓN=35
FILTRO=NING
LOCALIZADOR PÍXEL=SUM GRIS,Mín=30,Máx=300
RECORTE SUPERIOR=100,INFERIOR=0,IZQUIERDA=0,DERECHA=100
BANDAANILLO=DES
    
```

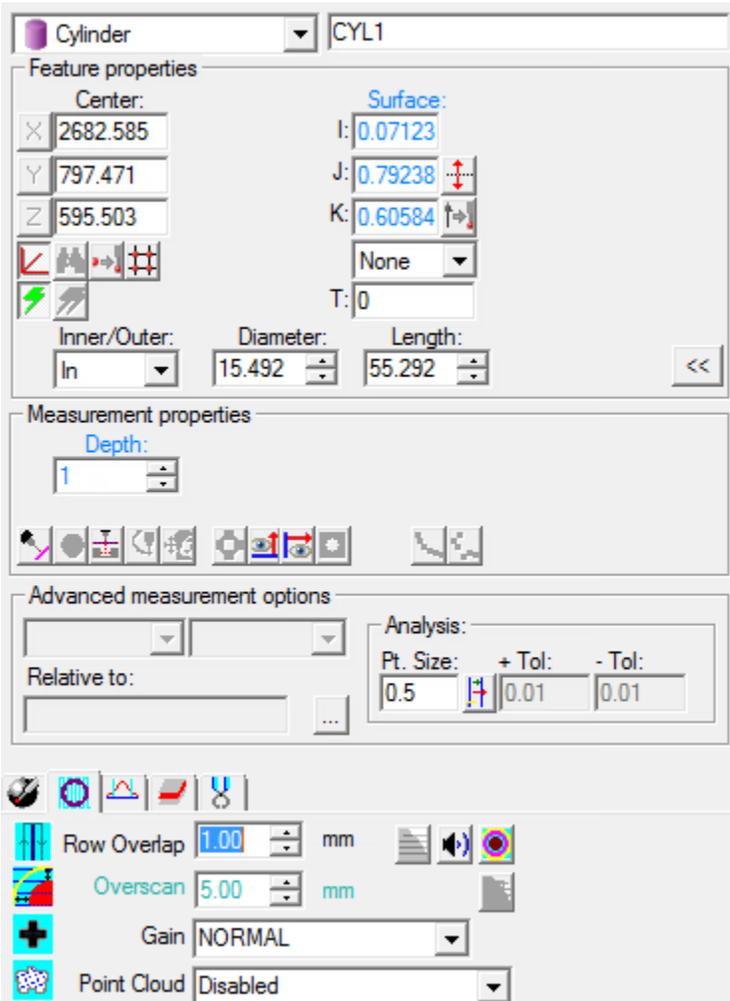
Rutas de polígono automático

PC-DMIS utilice el vector IJK de **Ángulo** para determinar la dirección del escaneado.



Las líneas de escaneado del elemento o haces láser (mostrado en 2) son perpendiculares al vector del ángulo del elemento (mostrado en 1).

Cilindro de Laser



Feature properties

Cylinder CYL1

Center:

X: 2682.585
Y: 797.471
Z: 595.503

Surface:

I: 0.07123
J: 0.79238
K: 0.60584

None

T: 0

Inner/Outer: In Diameter: 15.492 Length: 55.292

Measurement properties

Depth: 1

Advanced measurement options

Analysis:

Pt. Size:	+ Tol:	- Tol:
0.5	0.01	0.01

Row Overlap: 1.00 mm
Overscan: 5.00 mm
Gain: NORMAL
Point Cloud: Disabled

Elemento automático cilindro

Para medir un cilindro con una sonda láser:

1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione Cilindro.
2. Elija “Dentro” o “Fuera” en el cuadro **Int./Ext.:**.
3. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic en el CAD para asignar al cilindro una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición del cilindro mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante, como el valor de Int./Ext., el diámetro, la longitud, etc.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, Int./Ext., diámetro, longitud, profundidad, etc.
4. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneo del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
5. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.

6. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Nota: la posición y el vector de dirección del elemento definen el eje central del cilindro.

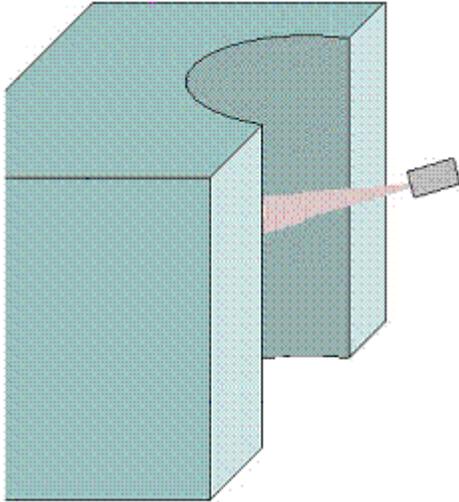
Parámetros específicos de cilindro

Diámetro: el valor de este cuadro define el diámetro del cilindro.

Longitud: el valor de este cuadro proporciona la longitud (altura) del eje del cilindro. El parámetro de longitud solamente es válido como nominal. No se lleva a cabo ninguna medición real de la longitud.

Int./Ext.: este parámetro define si el cilindro es interior (orificio) o exterior (que incluye un resalte).

Importante: NO es posible medir un orificio de cilindro interior entero con un láser. SOLAMENTE puede medir la mitad del cilindro, como por ejemplo un canal cilíndrico cortado en un bloque (vea el ejemplo siguiente).



Nota: El valor de **Sobre escaneado** de la ficha **Propiedades del escaneado del láser** de **Herramientas de sonda** debe ser negativo, a diferencia de otros elementos automáticos láser. Esto restringe la medición en la zona cilíndrica al eje del cilindro.

Profundidad: este parámetro controla la posición del punto focal del láser en relación con el diámetro exterior del cilindro (cilindros exteriores) o el eje central del cilindro (cilindros interiores). Esto le permite controlar cómo caen los haces del láser sobre la superficie del cilindro, ya que puede especificar la cercanía o la lejanía del láser respecto a la superficie del cilindro. Una profundidad de 0 para un elemento interior significa que el centro de la sonda láser está en el eje central del cilindro. En el caso de un elemento exterior, se encuentra en la superficie del cilindro exterior.

- Un valor de profundidad negativo aleja el centro de la sonda láser de la superficie del cilindro.
- Un valor de profundidad positivo acerca el centro de la sonda láser a la superficie del cilindro.

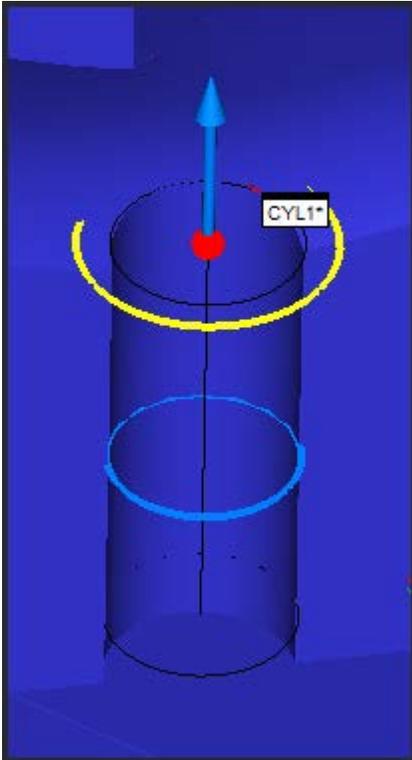
Modo medición: Esta lista aparece si **Int./Ext.** se establece en **Fuera**. Permite definir de forma más precisa el modo de medición seleccionando la medición de un **cilindro** exterior o de un **resalte**. En un cilindro exterior, la parte del plano no es significativa y, si está presente, debe evitarse. En un **resalte**, la medición del plano es necesaria. Al seleccionar **Resalte** se muestran las propiedades de medición **Offset del centro** y **Longitud de búsqueda**.

Offset del centro: Este valor identifica el centro de la parte del resalte del cilindro.

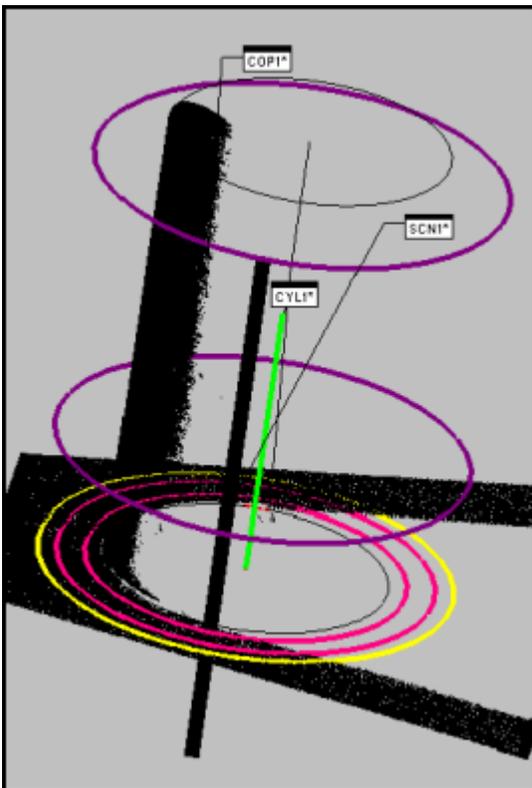
Longitud de búsqueda: Este valor identifica la longitud de la parte del cilindro.



La profundidad toma el valor predeterminado cero. Se trata del valor por omisión para un elemento de plano sin bordes extruidos. Solamente debe cambiarlo por otro valor si hay algún requisito específico en el dibujo de la pieza. De lo contrario, PC-DMIS intentará infructuosamente localizar puntos a la profundidad indicada, lo que dará lugar a un error de cálculo de elemento del módulo de extracción de elemento.



Cilindro interior de ejemplo en el que se muestra la profundidad (círculo de color azul), la longitud (círculo inferior) y el sobre escaneado (círculo de color amarillo)



Ejemplo de cilindro con resalte en el que se muestra la longitud de búsqueda (círculos de color púrpura), el offset del centro (línea de color verde), el sobre escaneado (círculo de color amarillo) y la banda de anillo (círculos de color rosa)

Texto del modo Comando de cilindro

Cilindro de resalte de ejemplo

```
CIL1 =ELEM/LASER/CILINDRO/POR OMISIÓN,CARTESIANA,FUERA
TEO/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.25,0.25
REAL/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>,0.25,0.25
OBJETIVO/<3.1425,2.7539,0>,<0,0,1>
PROFUN=0
MODO MEDICIÓN=RESALTE
OFFSET DEL CENTRO=0
LONGITUD BÚSQUEDA=0
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=NO
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=NDP1
RECORTE HORIZONTAL=0.0787,RECORTE VERTICAL=0.0787
```

Ejemplo de cilindro interior

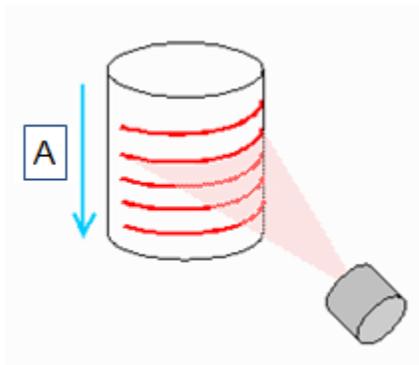
```
CIL2 =ELEM/LASER/,CIL2=ELEM/CILINDRO,CARTESIANA,DENTRO
TEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895,7
REAL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895,7
OBJETIVO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
PROFUN=3
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
SUPERFICIE=ESPESOR TEÓRICO,1
MODO MEDICIÓN=NOMINALES
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
LOCALIZADOR DE ELEMENTOS=NO,NO,""
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=25,SOBRE_ESCANEADO=2,EXPOSICIÓN=18
FILTRO=NING
```

Rutas de cilindro automático

Mediciones de un cilindro

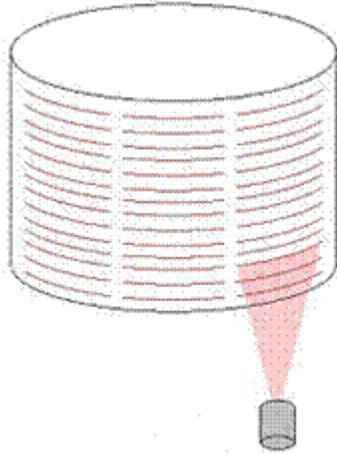
Ajuste la ventana de procesamiento en la vista de Láser para incluir tanta parte de la superficie cilíndrica como sea posible. El plano de láser debe ser más o menos perpendicular con el eje del cilindro (desviación < 30 grados). En función del diámetro del cilindro, PC-DMIS toma una de estas rutas al realizar la medición:

Ruta 1: Escaneado único



Cilindros con un diámetro más pequeño que la parte utilizable del haz. A es el movimiento de escaneado.

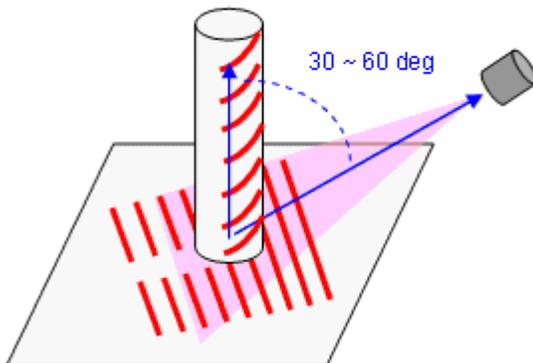
Ruta 2: Varios escaneados



Cilindros con un diámetro más grande que la parte utilizable del haz

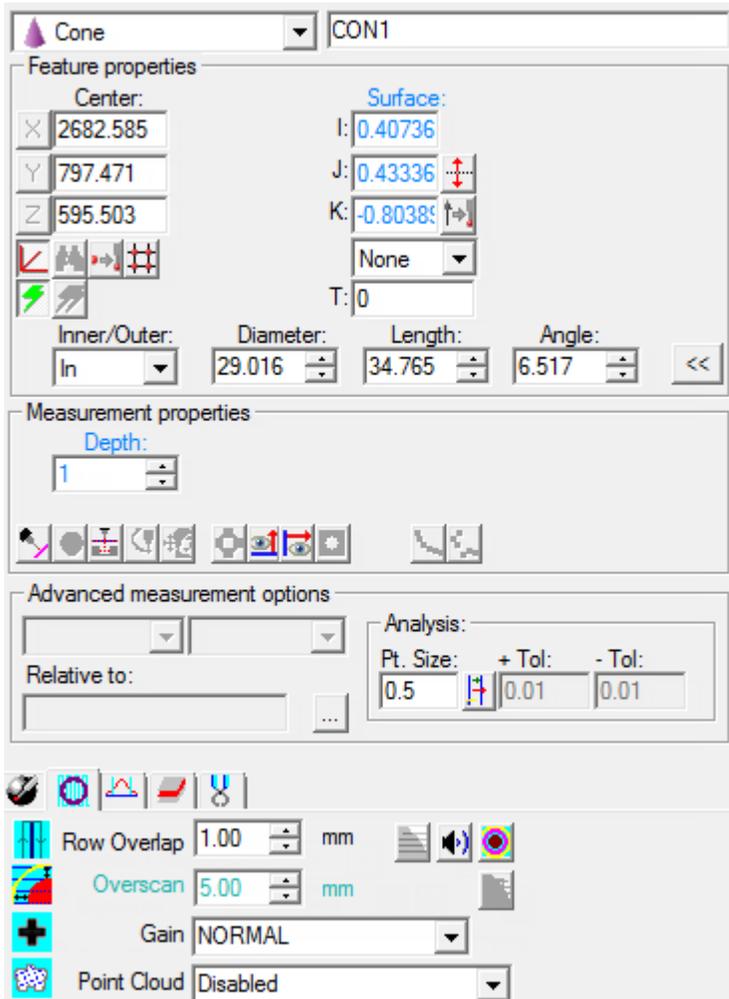
Mediciones de un resalte

Ajuste la ventana de procesamiento en la vista de Láser para incluir tanta parte de la superficie cilíndrica como sea posible. El plano de Laser debe estar aproximadamente a 30~60 grados respecto al eje del cilindro. El escaneado debe capturar la región en el plano base del resalte en el que está montado el cilindro.



Escaneado láser de una sola pasada en el cilindro de resalte

Cono de Laser



Feature properties

Cone: CON1

Center:

X: 2682.585

Y: 797.471

Z: 595.503

Surface:

I: 0.40736

J: 0.43336

K: -0.80385

T: 0

Inner/Outer: In

Diameter: 29.016

Length: 34.765

Angle: 6.517

Measurement properties

Depth: 1

Advanced measurement options

Analysis:

Pt. Size:	+ Tol:	- Tol:
0.5	0.01	0.01

Row Overlap: 1.00 mm

Overscan: 5.00 mm

Gain: NORMAL

Point Cloud: Disabled

Elemento automático cono

Para medir un cono con una sonda láser:

1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione **Cono**.
2. Elija "Dentro" o "Fuera" en el cuadro **Int./Ext.:**.
3. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic en el CAD para asignar al cono una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición del cono mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante, como el valor de Int./Ext., el diámetro, la longitud, etc.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, Int./Ext., diámetro, longitud, profundidad, etc.
4. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas **Propiedades del escaneado del láser**, **Propiedades de filtrado del láser** y **Propiedades de la zona de recorte del láser** para introducir la información.
5. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
6. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Nota: la posición y el vector de dirección del elemento definen el eje central del cono.

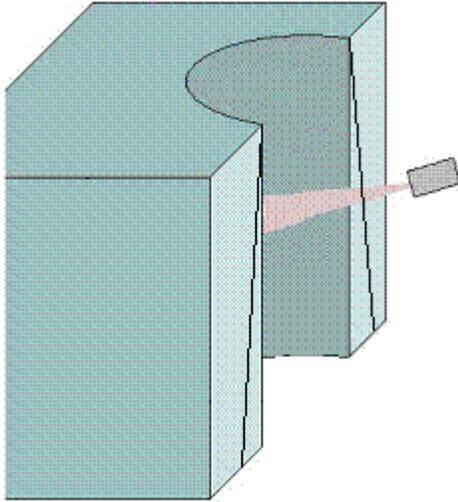
Parámetros específicos de cono

Diámetro: el valor de este cuadro define el diámetro del cono.

Longitud: el valor de este cuadro proporciona la longitud (altura) del eje del cono. El parámetro de longitud solamente es válido como nominal. No se lleva a cabo ninguna medición real de la longitud.

Int./Ext.: este parámetro define si el cono es interior (orificio) o exterior (resalte).

Importante: NO es posible medir un orificio de cono interior entero con un láser. SOLAMENTE puede medir la mitad del cono, como por ejemplo un canal cónico cortado en un bloque (vea el ejemplo siguiente).

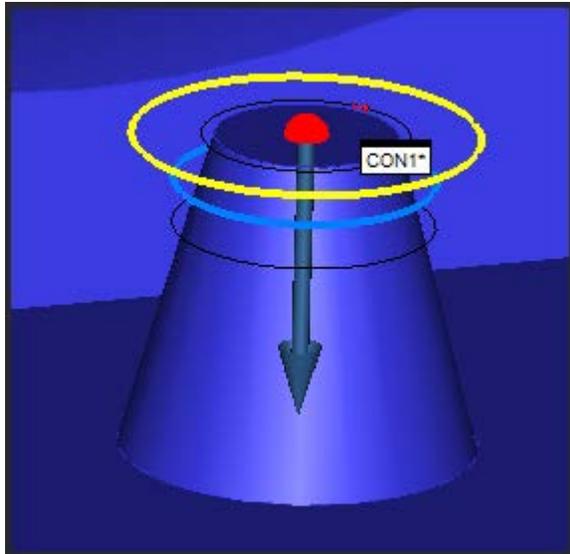


El valor de **Sobre escaneado** de la ficha **Propiedades del escaneado del láser** de **Herramientas de sonda** debe ser negativo, a diferencia de otros elementos automáticos láser. Esto restringe la medición en la zona cónica al eje del cono.

Profundidad: este parámetro controla la ubicación del punto focal del láser en relación con el diámetro exterior del cono (conos exteriores) o el eje central del cono (conos interiores). Esto le permite controlar cómo caen los haces del láser sobre la superficie del cono, ya que puede especificar la cercanía o la lejanía del láser respecto a la superficie del cono. Una profundidad con el valor 0 hará que el elemento se calcule en la altura del plano de la superficie, utilizando los datos que se encuentran en la profundidad más baja posible respecto al plano de superficie. Una profundidad con cualquier otro valor hará que se calcule a esa profundidad.



La profundidad toma el valor predeterminado cero. Se trata del valor por omisión para un elemento de plano sin bordes extruidos. Solamente debe cambiarlo por otro valor si hay algún requisito específico en el dibujo de la pieza. De lo contrario, PC-DMIS intentará infructuosamente localizar puntos a la profundidad indicada, lo que dará lugar a un error de cálculo de elemento del módulo de extracción de elemento.



Cono externo de ejemplo en la ventana gráfica en el que se muestra el diámetro (círculo de color negro superior), la longitud (círculo de color negro inferior), la profundidad (círculo de color azul) y el sobre escaneado (círculo de color amarillo)

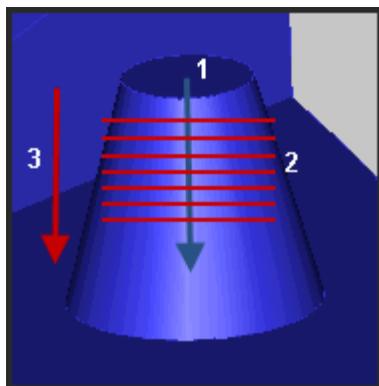
Texto del modo Comando de cono

```

CON1 =ELEM/LASER/CONO,CARTESIANA,FUERA
TEO/<69,90,13.995>,<0,0,-1>,30,13.995,8
REAL/<69,90,13.995>,<0,0,-1>,30,13.995,8
OBJETIVO/<69,90,13.995>,<0,0,-1>
ÁNG INI=0,ÁNG FIN=360
PROFUN=3
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=NO
MOSTRAR_PARAMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=30,SOLAPAMIENTO=1
SOBRE_ESCANEADO=2,EXPOSICIÓN=35
FILTRO= LÍNEA LARGA,TOL POR ENCIMA=5000,TOL POR DEBAJO=5000,TOL DERECHA=5000
LOCALIZADOR PÍXEL=SUM GRIS,Mín=30,Máx=300
RECORTE SUPERIOR=100,INFERIOR=0,IZQUIERDA=0,DERECHA=100
    
```

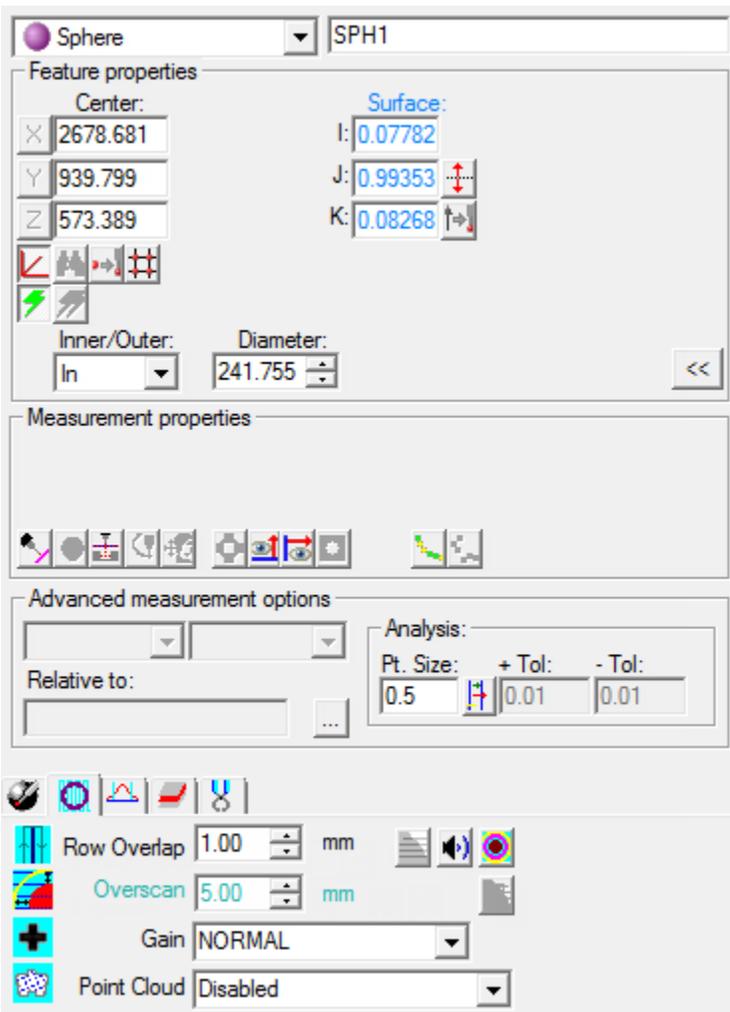
Rutas de cono automático

La sonda láser escanea la longitud del cono, moviéndose en la dirección del vector del cono. El láser debe estar casi perpendicular a ese vector.



Las líneas de escaneado del elemento o haces láser (mostrado en 2) son perpendiculares al vector del elemento (mostrado en 1). La dirección del escaneado (3) sigue el vector del elemento.

Esfera de Laser



Sphere SPH1

Feature properties

Center:

X: 2678.681

Y: 939.799

Z: 573.389

Surface:

I: 0.07782

J: 0.99353

K: 0.08268

Inner/Outer: In

Diameter: 241.755

Measurement properties

Advanced measurement options

Analysis:

Pt. Size: 0.5

+ Tol: 0.01

- Tol: 0.01

Row Overlap: 1.00 mm

Overscan: 5.00 mm

Gain: NORMAL

Point Cloud: Disabled

Elemento automático esfera

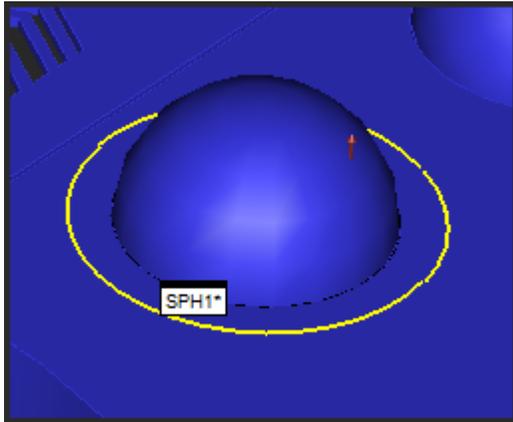
Para medir una esfera con una sonda láser:

1. Abra el cuadro de diálogo **Elementos automáticos** y seleccione Esfera.
2. Elija "Dentro" o "Fuera" en el cuadro **Int./Ext.:**
3. Realice una de las acciones siguientes:
 - a. Haga clic en el CAD para asignar a la esfera una posición y un vector. A continuación, introduzca manualmente la información restante.
 - b. Mueva la máquina a la posición de la esfera mediante la ficha **Vista de Laser** de la **ventana gráfica**. A continuación, haga clic en el botón **Leer punto desde posición**. A continuación, introduzca manualmente la información restante, como el valor de Int./Ext., el diámetro, etc.
 - c. Introduzca manualmente todos los valores teóricos x, y, z, i, j, k, Int./Ext., diámetro, etc.
4. Introduzca la información necesaria en las fichas **Herramientas de sonda**. Probablemente utilizará las fichas Propiedades del escaneado del láser, Propiedades de filtrado del láser y Propiedades de la zona de recorte del láser para introducir la información.
5. Haga clic en el botón **Probar** si lo desea. **Advertencia:** la máquina se moverá en este momento.
6. Haga clic en el botón **Crear** y después en **Cerrar**.

Parámetros específicos de esfera

Int./Ext.: este parámetro define si la esfera es interior (cóncava) o exterior (convexa).

Diámetro: el valor de este cuadro define el diámetro de la esfera.



Esfera exterior de muestra en la ventana gráfica en la que se observa el sobre escaneado (círculo amarillo)

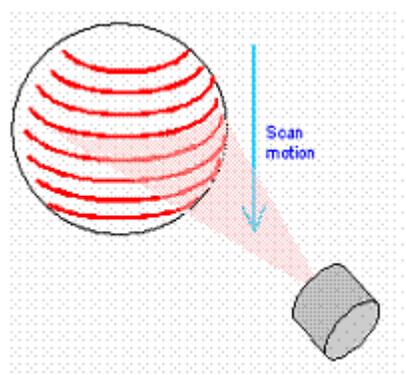
Texto del modo Comando de esfera

El comando de esfera en el modo Comando de la ventana de edición tiene este aspecto:

```
ESF1 =ELEM/LÁSER/ESFERA,CARTESIANA,DENTRO,CUAD_MÍN
TEO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
REAL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,1.895
OBJETIVO/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>
ÁNGULO INI 1=0,ÁNG FIN 1=0
ÁNGULO INI 2=0,ÁNG FIN 2=0
MOSTRAR_PARAMETROS_ELEMENTO=SÍ
SUPERFICIE=ESPESOR TEÓRICO,0
MODO MEDICIÓN=NOMINALES
MEDREL=NING,NING,NING
PULSO AUTOMÁTICO=NO
ANÁLISIS GRÁFICO=NO
LOCALIZADOR DE ELEMENTOS=NO,NO,""
MOSTRAR_PARÁMETROS_LÁSER=SÍ
ID NUBE PUNTOS=DESACTIVADO
FRECUENCIA SENSOR=25,SOBRE_ESCANEADO=2,EXPOSICIÓN=18
FILTRO=NING
```

Ruta de esfera automática

La dirección de la ruta se determina en función del haz.



Dirección de la ruta del escaneado

Borrar datos de escaneado de elementos automáticos

Los elementos automáticos láser de PC-DMIS en ocasiones almacenan los datos escaneados como nubes de puntos internas después de su creación. Esto sucede si el parámetro **Nube de puntos** de la ficha **Propiedades del escaneado del láser** tiene el valor **Desactivado**.

Existen dos elementos de menú para borrar estos datos internos según sus necesidades. Estos elementos de menú, que se encuentran en el submenú **Operaciones | Elementos automáticos de láser**, eliminan los datos internos, con lo que permiten reducir el tamaño del programa de pieza:

- **Borrar todos los datos de escaneado ahora:** Cuando se selecciona este elemento de menú, inmediatamente se suprimen todas las nubes de puntos internas de todos los elementos automáticos láser en el programa de pieza.
- **Borrar todos los datos de escaneado después de la ejecución:** este elemento de menú puede mostrar una marca de selección. Por omisión, este elemento de menú no está marcado, pero se marcará la primera vez que lo seleccione. Si está marcado, se borrarán las nubes de puntos internas de cualquier elemento automático láser tras la ejecución de éste.

Nota: esto solamente ocurre con las nubes de puntos de los elementos automáticos. Los comandos NDP del programa de pieza no se ven afectados.

Escanear una pieza con una sonda láser

Con una sonda láser, PC-DMIS permite definir un área de medición escaneando la superficie de la pieza. Al escanear con la sonda láser, se recopilan un grupo de datos de punto, que se pasan a un objeto de nube de puntos de referencia ya definido en el programa de pieza. Es importante saber que, cuando se trabaja con nubes de puntos y escaneados, los escaneados NO contienen datos. Sólo definen el movimiento de la máquina. Todos los datos se almacenan en el objeto de nube de puntos.

Los temas principales en esta sección describen las opciones disponibles en el submenú **Insertar | Escaneado** cuando se utiliza una sonda láser:

- Introducción a escaneados avanzados
- Funciones comunes del cuadro de diálogo Escaneado
- Realizar un escaneado avanzado de línea abierta
- Realizar un escaneado avanzado tipo área
- Realizar un escaneado avanzado tipo Perímetro
- Realizar un escaneado avanzado tipo Forma libre
- Realizar un escaneado láser manual
- Establecer la velocidad de la máquina para el escaneado
- Diálogo Herramientas de sonda para parámetros CWS

Introducción a escaneados avanzados

Los escaneados avanzados son escaneados de movimiento continuo DCC que siguen una ruta predefinida. PC-DMIS sigue la ruta predefinida independientemente de la forma de la pieza real. La ruta se puede definir de varias maneras, como se explica más adelante.

Estos escaneados avanzados utilizan una sonda de escaneado láser que permite digitalizar superficies de forma automática. Para realizar un escaneado avanzado:

1. Especifique los parámetros necesarios para el escaneado DCC seleccionado.
2. Haga clic en el botón **Generar**. PC-DMIS generará el escaneado.
3. Una vez que haya terminado, haga clic en el botón **Crear**. A continuación, el algoritmo de escaneado de PC-DMIS toma el control del proceso de medición.

Los tipos de escaneados avanzados soportados por PC-DMIS son los siguientes:

- Escaneado de línea abierta
- Escaneado de área
- Escaneado de perímetro
- Escaneado de forma libre
- Escaneado de láser manual

Este documento tratará primero las funciones comunes disponibles en el cuadro de diálogo **Escaneado** (el que se utiliza para realizar estos escaneados) y luego cómo realizar los diferentes tipos de escaneados avanzados.

Para obtener información sobre la configuración de la velocidad de escaneado de la máquina, consulte "Establecer la velocidad de la máquina para el escaneado".

Funciones comunes del cuadro de diálogo Escaneado

Muchas de las funciones descritas a continuación son comunes a los escaneados DCC y manuales. Las funciones que están relacionadas específicamente con un solo modo de escaneado están indicadas explícitamente.

Tipo de escaneado



Lista Tipo de escaneado

La lista **Tipo de escaneado** permite cambiar fácilmente el tipo de escaneado sin cerrar el cuadro de diálogo.

ID

El cuadro **ID** muestra la ID del escaneado que se debe crear.

Parámetros de escaneado

El área **Parámetros de escaneado** ofrece diferentes controles en función del tipo de escaneado que se está realizando. Consulte los temas concretos que se encuentran bajo cada tipo de escaneado:

- Parámetros de escaneado de línea abierta
- Parámetros de escaneado de área
- Parámetros de escaneado de perímetro

Controles CAD



Área Controles CAD

El área **Controles CAD** permite especificar los elementos de la superficie CAD que se utilizarán para definir los "puntos teóricos". En algunos casos, es posible que un escaneado comience sobre una superficie determinada y recorra varias otras superficies antes de concluir. En estos casos, PC-DMIS no puede determinar qué elementos CAD debe utilizar para generar el escaneado. Por lo tanto, debe realizar una búsqueda en cada superficie del modelo CAD. Si el modelo CAD comprende varias superficies, es posible que lleve mucho tiempo finalizar la operación de generación del escaneado con éxito.

 Para utilizar esta función con el fin de seleccionar superficies CAD, debe poder importar y utilizar los datos de superficie CAD. Asegúrese de que selecciona el botón **Trazar superficies**  o de que, cuando haga clic en el modelo de CAD, se seleccione el alambre más cercano en lugar de la superficie seleccionada.

Para evitar este retraso:

1. Seleccione la casilla de verificación **Seleccionar**.
2. Haga clic en las superficies adecuadas. Una vez que seleccione una superficie CAD, ésta quedará resaltada en la ventana gráfica. En la barra de estado aparecerá el número de superficies seleccionadas.
3. Aunque ha seleccionado superficies, PC-DMIS seguirá dividiendo todas las superficies con el plano de corte y el punto inicial para generar los puntos teóricos para las superficies. Si desea que solo se utilicen en la generación las superficies seleccionadas, seleccione la opción **Sólo seleccionado**.

Si selecciona una superficie por error, haga clic en dicha superficie otra vez. De este modo se deseleccionará la superficie. Cada vez que haga clic en el botón **Cancelar selección** se deseleccionará una superficie que forma parte de un grupo de superficies resaltadas, hasta que todas estén deseleccionadas. Si hace clic en el botón **Deseleccionar todo**, todas las superficies resaltadas dejarán de estar seleccionadas.

Si no selecciona la casilla de verificación **Seleccionar**, cada vez que se haga clic en la superficie PC-DMIS considerará que se trata de un punto de límite.

Seleccionar

La casilla **Seleccionar** permite seleccionar los elementos de alambre y superficie CAD que se utilizarán para buscar el nominal.

Sólo selett.

La casilla **Sólo seleccionado** hace que las rutinas de generación de ruta utilicen únicamente las superficies que el usuario ha seleccionado.

Cancelar selección

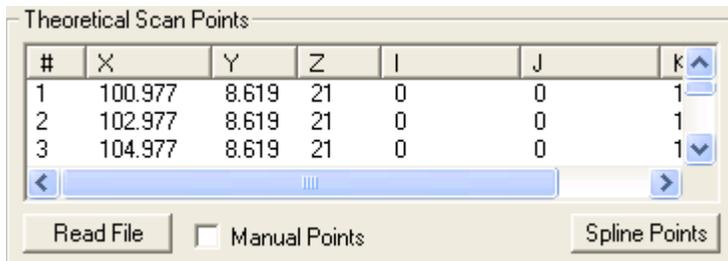
El botón **Cancelar selección** elimina de uno en uno los elementos CAD seleccionados que forman parte de un grupo de elementos CAD creados utilizando la casilla de verificación **Seleccionar**.

Área Puntos de escaneado teóricos

Puede definir los puntos teóricos de un escaneado; para ello, puede:

- Leerlos de un archivo
- Leer las posiciones de la máquina
- Generarlos a partir de los puntos de límite definidos
- Utilizar datos CAD

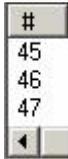
Estos temas se tratan con más detalle más adelante.



Área Puntos de escaneado teóricos

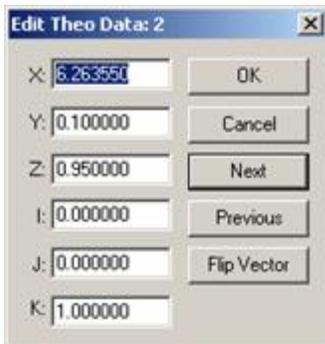
Editar puntos teóricos

Para editar los puntos teóricos, haga doble clic en el número del punto deseado en la columna #.



Columna #

Aparecerá el cuadro de diálogo **Editar datos teóricos**. Utilice este cuadro de diálogo para editar los valores X, Y, Z, I, J, K. En la barra de título del cuadro de diálogo se muestra la ID del punto que está editando.



Cuadros de diálogo Editar datos teóricos con los botones *Siguiente*, *Anterior* y *Voltear vector*

Puede pasar de un punto teórico a otro haciendo clic en los botones **Siguiente** y **Anterior**.

También puede voltear el vector para el punto seleccionado; para ello, haga clic en el botón **Voltear vector**.

Suprimir puntos teóricos

Es posible borrar la lista **Puntos teóricos** de cualquier tipo de escaneado. Haga clic con el botón derecho en la lista **Puntos teóricos**. Aparecerá la solicitud **Restablecer puntos teóricos**. Haga clic en la solicitud para borrar todos los puntos de la lista.

Leer archivo

El botón **Leer archivo** indica a PC-DMIS que debe leer los puntos teóricos en un archivo de texto. Los puntos deben estar en el formato X,Y,Z,I,J,K delimitado por comas. Un espacio en blanco entre los puntos indica el inicio de una nueva línea de escaneado.

Puntos manuales

Si se selecciona la casilla **Puntos manuales**, es posible añadir puntos manualmente a la lista de puntos teóricos. Estos puntos se pueden tomar moviendo la sonda a la posición deseada y haciendo clic en el botón **Probe Enable** del jogbox o bien haciendo clic en puntos en el archivo CAD.

Nueva línea

La casilla **Nueva línea** sólo está disponible para los escaneados de área. Cuando se selecciona la casilla **Nueva línea**, se indica a PC-DMIS que los puntos manuales que se tomen deberán comenzar en una línea nueva.

Puntos de spline

Cuando se toman puntos manuales, el espaciado y la ruta suelen ser incoherentes. Sin embargo, con el botón **Puntos de spline**, puede construir una curva spline en una ruta mediante una lista de puntos manuales y crear una ruta suavizada con espacios regulares. En el caso de un escaneado de línea abierta, PC-DMIS coloca todos los

puntos en el plano de corte. En el caso de un escaneado de área, coloca los puntos de cada línea de escaneado en el plano de corte correspondiente a esa línea de escaneado.



El botón **Puntos de spline** no está disponible para los escaneados de perímetro.

Al hacer clic en el botón **Puntos de spline**, se muestra el cuadro de diálogo **Interpolación/aproximación de puntos**.

Interpolación/aproximación de puntos

Tipo de curva

Existen tres tipos de curvas que se pueden crear con las rutinas de spline:

Abierto: esta opción crea una curva finalizada abierta. Esto significa que la curva comienza en una posición y finaliza en otra.

Cerrado: esta opción crea una curva finalizada cerrada. Esto significa que la curva comienza y finaliza en la misma posición.

Línea: Esta opción es distinta de las opciones **Abierto** y **Cerrado**. No utiliza los puntos teóricos, sino que en su lugar utiliza los puntos de límite y crea líneas rectas dentro de los puntos de límite, siguiendo las reglas de dirección de los puntos de límite.

Tipo de cálculo

Existen dos tipos de cálculo que puede utilizar en las rutinas de spline.

Aproximado: esta opción permite que la ruta se desvíe un poco respecto del punto de entrada real para generar una curva suave desde la que se tomarán los nuevos puntos.

Interpolación: esta opción hace que la curva pase exactamente a través de cada uno de los puntos de entrada.

Ponderación

Esta lista está disponible cuando se selecciona el tipo de cálculo **Aproximado**. Al construir la curva, permite dar más ponderación a los puntos que están más separados. Las dos posibilidades que existen para esta opción son **SÍ** y **NO**.

Tipo de espaciado de puntos

Esta opción permite controlar los puntos de salida de la rutina de spline.

Densidad: esta opción permite especificar la distancia incremental entre cada punto de salida. PC-DMIS determina el número de puntos de salida mediante la longitud de la curva y el incremento proporcionado por el usuario.

Número de contactos: esta opción permite especificar cuántos puntos desea que haya en la salida. Independientemente de la longitud de la curva, PC-DMIS distribuye los puntos proporcionados por el usuario a intervalos iguales a lo largo de la curva.

Incremento

En este cuadro se introduce el valor de incremento para el Tipo de espaciado de puntos: **Densidad o Número de contactos**.

Área Puntos de límite

PC-DMIS permite definir el límite de un escaneado; para ello, debe introducir los valores XYZ de cada uno de los puntos de límite directamente, midiendo los puntos con la sonda láser o utilizando los datos CAD.

#	X	Y	Z
1	6.1635	0.0994	0.95
D	6.7627	0.6023	0.95
2	8.6216	2.1624	0.95
3	0	0	0
4	0	0	0

Generate Undo Add Delete

Vector:	I	J	K
InitVec	0	0	1
CutVec	-0.6429	0.766	0
EndVec	0	0	1

Área Puntos de límite y vectores



Los puntos de límite no están disponibles ni son necesarios para los escaneados de forma libre

Es posible cambiar la anchura de las columnas de la lista **Puntos de frontera** seleccionando el borde derecho o izquierdo del encabezado de una columna con el botón izquierdo del ratón y arrastrando el borde hasta que se alcance el tamaño deseado. Esta información se guarda en el editor de la configuración de PC-DMIS cada vez que se modifica.

Establecer los puntos de límite introduciendo valores

Para establecer el límite de un escaneado introduciendo valores:

1. Haga doble clic en el punto de límite deseado, en la columna "#". Aparecerá el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado**.

Edit Scan Item: Centroid		
X:	0.000000	OK
Y:	0.000000	Cancel
Z:	0.000000	Next

Cuadro de diálogo Editar objeto de escaneado

2. Edite manualmente el valor X, Y o Z.
3. Haga clic en el botón **Aceptar** para aplicar los cambios.
Si pulsa el botón **Cancelar**, se anularán los cambios y se cerrará el cuadro de diálogo.
Si pulsa **Siguiente**, se aceptarán los cambios y se invocará el siguiente punto de límite para su edición.

Establecer puntos de límite con el método de lectura de posición

Para establecer el límite del escaneado con puntos medidos:

1. Coloque la sonda láser en la posición deseada.
2. Haga clic en el botón **Probe Enable** del jogbox (sólo está disponible en las máquinas DEA/B&S).

Nota: el indicador luminoso de habilitación de sonda en el jogbox se encenderá y se apagará cada vez que se pulse. No es importante y no tiene efecto alguno sobre la sonda.

Esto actualiza automáticamente el valor del punto de límite que está seleccionado en la lista **Puntos de límite y vectores**. El foco se desplazará al siguiente punto de límite (si hay alguno en la lista). En el caso de un escaneado de área, si el punto actual es el último de la lista, se añadirá automáticamente un punto de límite adicional. En el escaneado de área, el último punto (que es igual al punto anterior). PC-DMIS suprimirá el último punto al hacer clic en el botón **Aceptar**.

Establecer puntos de límite con el método de datos CAD

PC-DMIS le permite seleccionar los puntos de límite mediante el uso de datos CAD de superficie.

Cuando utilice datos CAD de superficie:

1. Asegúrese de que los datos CAD importados sean de un sólido.
2. Seleccione el icono **Trazar superficies** .
3. Haga clic en el lugar deseado de la ventana gráfica para seleccionar un punto de límite. PC-DMIS resalta la superficie seleccionada y actualiza automáticamente el valor del punto de límite que está seleccionado. Luego PC-DMIS desplazará el foco al siguiente punto de límite (si hay alguno disponible). En el caso de los escaneados de área, PC-DMIS añade de forma automática un punto de límite adicional si el punto actual es el último de la lista.

Editar puntos de límite

Los puntos de límite se pueden editar haciendo doble clic en el número correspondiente al punto deseado, en la columna "#".

#
1
D
2

Columna #

Se abrirá el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado**, para que pueda modificar los valores X, Y, Z.



El cuadro de diálogo "Edit Scan Item: 1" muestra tres campos de entrada de texto para los valores X, Y y Z. El campo X contiene el valor 6.163550, el campo Y contiene 0.099427 y el campo Z contiene 0.950000. A la derecha de los campos hay tres botones: "OK", "Cancel" y "Next".

Cuadro de diálogo Editar objeto de escaneado

Eliminar puntos de límite

Es posible borrar la lista **Puntos de límite** de cualquier tipo de escaneado.

1. Haga clic con el botón derecho del ratón mientras el cursor está en la lista **Puntos de límite**.
2. Aparecerá el botón **Restablecer puntos de límite**.
3. Haga clic en este botón. Con ello se restablecerán todos los puntos de límite a cero y el número de puntos de límite se establecerá al mínimo para cada tipo de escaneado.

Generar

El botón **Generar** está disponible sólo para los escaneados DCC que utilizan datos CAD.

Una vez que se han definido los puntos de límite para un escaneado, haga clic en el botón **Generar**. PC-DMIS dividirá el CAD con el plano definido por el punto inicial y el vector de corte y después generará los puntos teóricos desde la curva definida por esta división. Si luego se hace clic en el botón **Crear**, PC-DMIS inserta en el programa de pieza un escaneado con datos nominales de contacto.

Deshacer

Deshacer permite eliminar los contactos que se han generado mediante el botón **Generar** como se describe en el tema Generar.

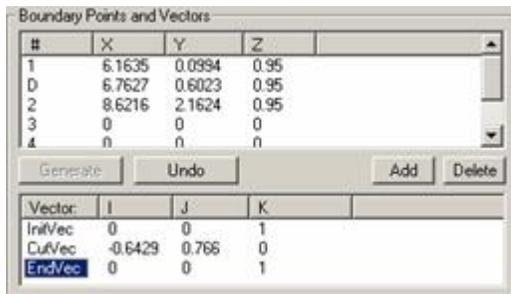
Añadir y suprimir puntos de límite



Botones Añadir/Suprimir

Los botones **Añadir** y **Suprimir** permiten añadir o suprimir puntos de límite en la lista de puntos de límite. Existen algunas restricciones referentes a cada tipo de escaneado. Por ejemplo, un escaneado LÍNEAABIERTA sólo toma un punto inicial, un punto de dirección y un punto final. No podrá añadir más puntos ni suprimir estos. En las instrucciones de cada escaneado podrá ver las restricciones específicas.

Área Vectores



Área Puntos de límite y vectores

La parte inferior del área **Puntos de límite y vectores** muestra una lista de los vectores que PC-DMIS utilizará para iniciar y detener un escaneado. Es posible que algunos de los vectores que se describen a continuación no se encuentren en la lista correspondiente a un escaneado en particular, lo cual indica que no se utilizan para dicho escaneado. Consulte las instrucciones de cada escaneado para obtener más detalles. Puede editar cualquiera de estos vectores haciendo doble clic en el vector en la columna de vectores.



Columna de vectores

Aparecerá el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado**:



Cuadro de diálogo Editar objeto de escaneado

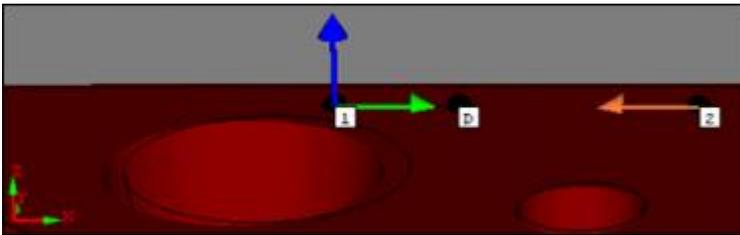
Edite los valores I, J y K en los campos provistos.

- Haga clic en el botón **Aceptar** del cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado** para aplicar los cambios que haya realizado.
- Haga clic en el botón **Cancelar** para cerrar el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado** sin aplicar los cambios.
- Haga clic en el botón **Siguiente** para recorrer los vectores disponibles en la lista **Vectores iniciales**. Algunos de los vectores iniciales se pueden invertir. Cuando éste sea el caso, el botón **Voltear** estará disponible en el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado**.
- Haga clic en el botón **Voltear** para invertir la dirección del vector seleccionado.

Representación gráfica de vectores

Al configurar el punto inicial, la dirección y el punto final del escaneado, PC-DMIS permite ver una representación gráfica del vector de toque inicial, la dirección del vector y el vector perpendicular al plano de límite donde parará el escáner.

Estos vectores aparecen como flechas de color azul, verde y naranja en el área de la ventana gráfica de la pieza.



Flechas de color que indican los vectores

Vector	Representación gráfica
Toque inicial	Flecha azul
Dirección	Flecha verde
Plano de límite	Flecha naranja

Vector de toque inicial (VecInic)

Los valores que se muestran en la fila de **Vector de toque inicial** indican el vector que PC-DMIS utilizará para realizar el primer toque en el proceso de escaneado.

Para editar el vector de toque inicial I, J, K:

1. Haga doble clic en **VecInic** en la columna de vector. Aparecerá el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado**.
2. Cambie los valores.
3. Haga clic en el botón **Aceptar**. Se cierra el cuadro de diálogo.

Vector de plano de corte (VecCorte)

Internamente se utiliza un plano de corte para los cálculos de escaneado DCC. Este plano de corte se deriva del vector de toque inicial y del vector entre el primer y el último punto del escaneado DCC de línea abierta. Consulte cada escaneado para obtener información detallada sobre el modo en que se deriva el vector del plano de corte.

Vector de toque final (VecFinal)

El vector de toque final es el vector de aproximación del escaneado al final de la fila. Se utiliza sólo para detener el escaneado o desplazarse a la siguiente fila (en el caso de un escaneado de área).

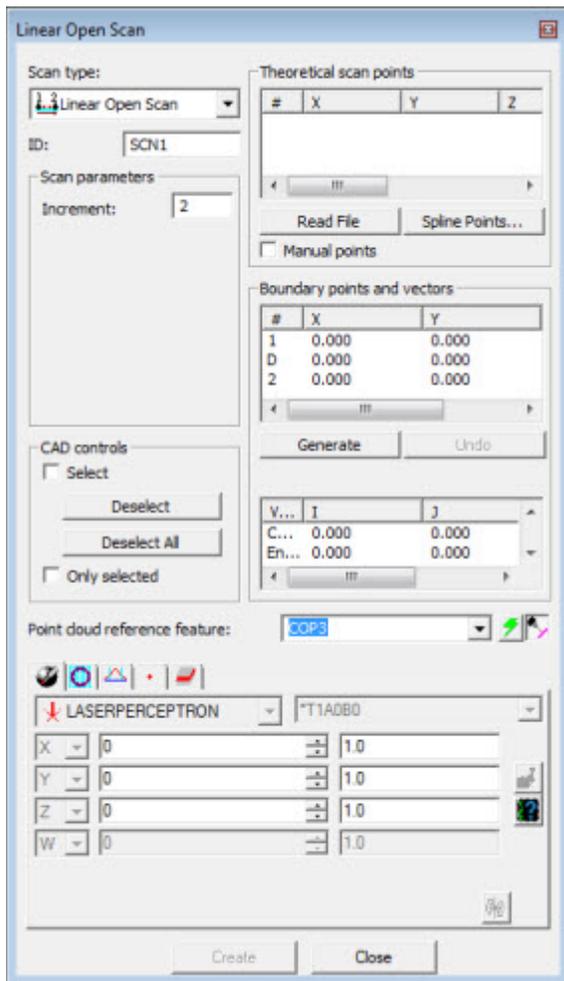
Elemento de referencia de nubes de puntos

El **elemento de referencia de nubes de puntos** define el objeto de nube de puntos en el que PC-DMIS coloca los datos de superficie. Seleccione en el cuadro de opciones la nube de puntos necesaria a la que se añadirán los datos. Este campo es obligatorio para que PC-DMIS pueda crear el escaneado.

Medir

Si selecciona la casilla de verificación **Medir** y hace clic en el botón **Crear**, PC-DMIS empezará a medir el escaneado de inmediato. Si no selecciona la casilla **Medir** cuando hace clic en el botón **Crear**, PC-DMIS insertará en la ventana de edición un objeto de escaneado que se podrá medir más adelante. Esto permite configurar una serie de escaneados que se pueden insertar en la ventana de edición con el fin de medirlos más adelante.

Realizar un escaneado avanzado de línea abierta



Cuadro de diálogo Escaneado: Escaneado de línea abierta

El método **Escaneado de línea abierta** realiza un escaneado de la superficie siguiendo una línea. Este procedimiento se sirve de los puntos inicial y final de la línea, e incluye también un punto de dirección para calcular el plano de corte. Durante el escaneado, la sonda permanecerá siempre dentro del plano de corte.

Para crear un escaneado de línea abierta

1. Asegúrese de que hay una sonda láser activada.
2. Coloque PC-DMIS en modo DCC.
3. Seleccione el elemento de menú **Insertar | Escaneado | Línea abierta**. El cuadro de diálogo **Escaneado** aparece con la opción **Escaneado de línea abierta** ya seleccionada en la lista **Tipo de escaneado**.
4. Si el escaneado atraviesa varias superficies, considere la posibilidad de seleccionar las superficies como se indica en el tema "Controles CAD".
5. Si va a utilizar los puntos de límite para definir más fácilmente la ruta del escaneado, añada el punto 1 (el punto inicial), el punto D (dirección del escaneado) y el punto 2 (punto final) al escaneado; para ello, siga el procedimiento correspondiente que se describe en el tema "Puntos de límite".
6. Realice los cambios que sean necesarios en los vectores en la lista **Vectores**. Para ello, haga doble clic en el vector, realice los cambios en el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado** y seguidamente haga clic en **Aceptar** para regresar al cuadro de diálogo **Escaneado**.
7. Introduzca el nombre del escaneado en el cuadro **ID**.
8. Seleccione la casilla **Medir** si es necesario.
9. Establezca la distancia entre los puntos teóricos generados en el cuadro **Incremento**.
10. Seleccione el método para definir la ruta de escaneado; para ello, seleccione una de estas opciones: **Leer archivo**, **Contactos manuales**, **Generar y Puntos de spline**.
11. Si es necesario, puede suprimir puntos seleccionando en el área **Ruta teórica** un punto cada vez y pulsando el botón SUPRIMIR.
12. Si es necesario, realice cualquier otra modificación en el escaneado.
13. Escriba la ID del objeto de nube de puntos que recibirá los datos de superficie en el cuadro de edición **Elemento de referencia de nubes de puntos**.

Tenga en cuenta que si está marcada la casilla **Medir**, la máquina se moverá tan pronto como haga clic en **Crear**.

14. Haga clic en el botón **Crear**. PC-DMIS insertará el escaneado en la ventana de edición.

Parámetros de escaneado

El cuadro **Incremento** del área **Parámetros de escaneado** permite definir la distancia de incremento entre los puntos teóricos al hacer clic en el botón **Generar**.

Vectores

Vectores utilizados:

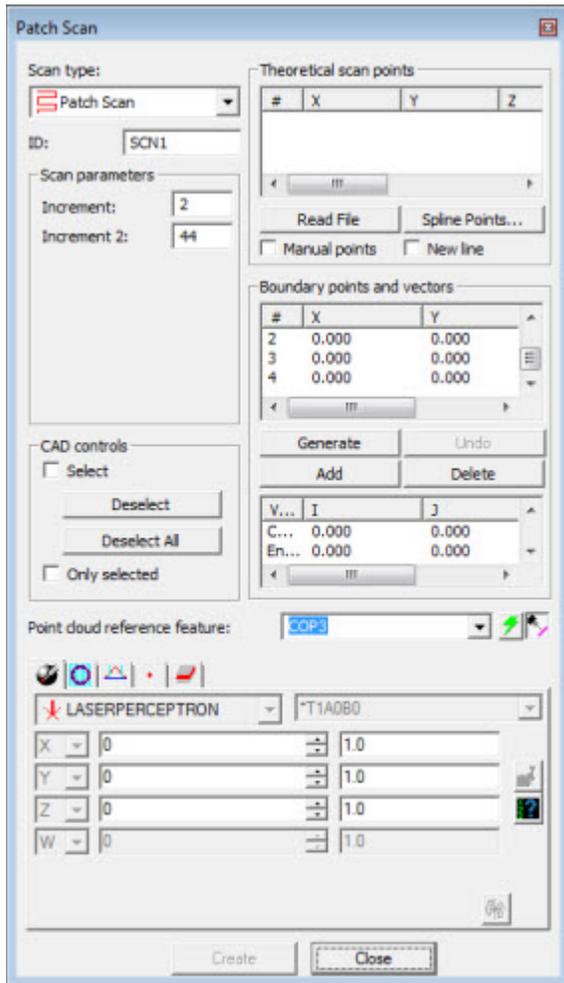
- Plano de corte (VecCorte)
- Toque inicial (VecInic)
- Toque final (VecFin)

Consulte el tema "Vectores" en la sección "Funciones comunes de los cuadros de diálogo de escaneado" para obtener más información.



El vector de plano de corte (VecCorte) es el producto vectorial del vector de toque inicial (VecInic) y la línea entre el punto inicial y el punto final.

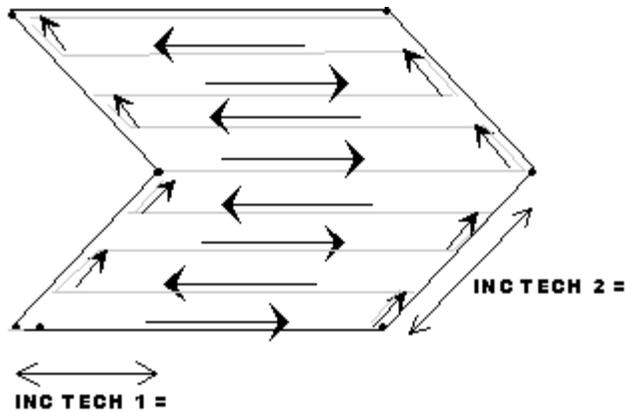
Realizar un escaneado avanzado tipo área



Cuadro de diálogo Escaneado: Escaneado de área

El escaneado tipo área es semejante a una serie de escaneados tipo Línea abierta paralelos entre sí.

El método **Escaneado de área** escanea la superficie de la pieza tomando como base los parámetros de escaneado. Durante cada línea del escaneado, la sonda permanecerá siempre dentro del plano de corte. Utiliza el valor **Incremento** para determinar la distancia entre los puntos en cada línea. Cuando el escaneado llega al límite al final de una línea, pasará a la línea siguiente utilizando el valor de **Incremento 2** y comenzará una nueva línea de escaneado que tomará la dirección opuesta. En la figura siguiente se describe este proceso.



Ejemplo de incremento en escaneado de área

Para crear un escaneado tipo área

1. Asegúrese de que hay una sonda láser activada.
2. Coloque PC-DMIS en modo DCC.
3. Seleccione el elemento de menú **Insertar | Escaneado | Área**. El cuadro de diálogo **Escaneado** aparece con la opción **Escaneado de área** ya seleccionada en la lista **Tipo de escaneado**.
4. Defina los valores para **Incremento** e **Incremento 2**. Determinan el espaciado entre los puntos si selecciona el botón **Generar** o **Spline** o la casilla **Nueva línea** para definir el escaneado. **Incremento** define el espaciado entre cada uno de los puntos de una línea de escaneado, mientras que **Incremento 2** define el espaciado entre las líneas de escaneado.
5. Si el escaneado atraviesa varias superficies, considere la posibilidad de seleccionar las superficies como se indica en el tema "Controles CAD".
6. Si va a utilizar los puntos de límite para definir más fácilmente la ruta de escaneado, añada el punto 1 (punto inicial), el punto D (la dirección para empezar el escaneado), el punto 2 (punto final de la primera línea), el punto 3 (para generar una área mínima) y, si se desea, el punto 4 (para formar una área cuadrada o rectangular). Se seleccionará el área en la que desea realizar el escaneado. Tome estos puntos siguiendo los procedimientos descritos en el tema "Puntos de límite".
7. Realice los cambios que sean necesarios en los vectores en la lista **Vectores**. Para ello, haga doble clic en el vector, realice los cambios en el cuadro de diálogo **Editar objeto de escaneado** y seguidamente haga clic en **Aceptar** para regresar al cuadro de diálogo **Escaneado**.
8. Introduzca el nombre del escaneado en el cuadro **ID**.
9. Marque la casilla **Medir** si desea ejecutar el escaneado y medirlo durante la creación.
10. Seleccione el botón **Generar** para generar una vista previa del escaneado en el modelo de CAD en la ventana gráfica. Cuando genere el escaneado, PC-DMIS lo empezará en el punto inicial y seguirá la dirección elegida hasta llegar al punto de límite. El escaneado se realizará con movimiento de vaivén, desplazándose por filas por el área elegida, y con el valor de incremento especificado, hasta que termine el proceso.
11. Si es necesario, puede suprimir puntos seleccionando en el área **Ruta teórica** un punto cada vez y pulsando el botón **SUPRIMIR**.
12. Si es necesario, realice cualquier otra modificación en el escaneado.
13. Escriba la ID del objeto de nube de puntos que recibirá los datos de superficie en el cuadro de edición **Elemento de referencia de nubes de puntos**.

Tenga en cuenta que si está marcada la casilla **Medir**, la máquina se moverá tan pronto como haga clic en **Crear**.

14. Haga clic en el botón **Crear**. PC-DMIS insertará el escaneado en la ventana de edición.

Parámetros de escaneado de área

Los cuadros **Incremento** e **Incremento 2** que se describen a continuación están disponibles cuando se crea y se mide un escaneado de **área**.

Incremento

Incremento permite establecer la distancia de incremento entre cada punto cuando se utiliza Generar o Spline/Línea para definir la ruta de escaneado.

Incremento 2

Incremento 2 permite establecer la distancia de incremento entre las líneas de escaneado cuando se utiliza Generar o Spline/Línea para definir la ruta de escaneado.

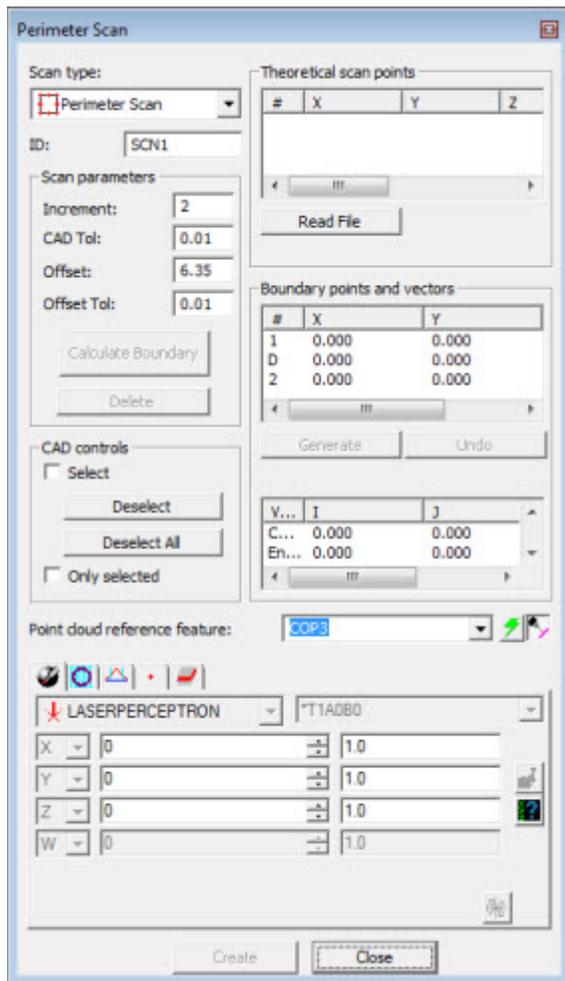
Vectores iniciales

Vectores utilizados:

- Plano de corte (VecCorte)
- Toque inicial (VecInic)
- Toque final (VecFin)

El vector de plano de corte es el resultado vectorial del vector de toque inicial (VecInic) y la línea entre los puntos uno y dos. La dirección correcta del vector de plano de corte se establece utilizando la línea entre los puntos dos y tres. El vector de toque final (VecFinal) se utiliza para tomar los puntos de límite dos y para pasar a la segunda fila una vez completada la primera.

Realizar un escaneado avanzado tipo Perímetro



Cuadro de diálogo Escaneado: Escaneado de perímetro

El método **Escaneado de perímetro** escaneará la superficie de la pieza tomando como base las superficies seleccionadas. Este procedimiento atravesará las superficies seleccionadas dentro de los límites creados.

Para crear un escaneado de perímetro

Para crear un escaneado de perímetro:

1. Asegúrese de que hay una sonda láser activada.
2. Coloque PC-DMIS en modo DCC.
3. Seleccione el elemento de menú **Insertar | Escaneado | Perímetro**. El cuadro de diálogo **Escaneado** aparece con la opción **Escaneado de perímetro** ya seleccionada en la lista **Tipo de escaneado**.
4. Seleccione las superficies que se utilizarán para crear el límite. Si se seleccionan múltiples superficies, es preciso seleccionarlas en el mismo orden en que se deben atravesar durante el escaneado. Para seleccionar las superficies necesarias:
5. Asegúrese de que la casilla **Seleccionar** esté seleccionada. Se resaltará cada superficie a medida que se la seleccione.
6. Una vez seleccionadas las superficies deseadas, quite la marca de la casilla de verificación **Seleccionar**.
7. Haga clic en la superficie, cerca del límite donde desea iniciar el escaneado. Éste será el punto inicial.

8. Haga clic en la misma superficie otra vez para indicar la dirección que debe seguir el escaneado. Se trata del punto de dirección.
9. Haga clic en el punto donde debe terminar el escaneado. Este punto es *opcional*. Si no se indica un punto final, el escaneado terminará en el punto inicial.
10. Introduzca los valores adecuados en el área Definición del escaneado. Se incluyen los siguientes cuadros:
 - Cuadro **Incremento**
 - Cuadro **Tol de CAD**
 - Cuadro **Offset**
 - Cuadro **Tol de offset (+/-)**
11. Seleccione el botón **Calcular límite**. Se calculará el límite a partir de la cual se creará el escaneado. Los puntos rojos en el límite indican los lugares donde se tomarán los contactos durante el escaneado de perímetro.



El cálculo del límite es un proceso relativamente rápido.

Si el límite no tiene el aspecto correcto, haga clic en el botón **Suprimir**. De este modo el límite se eliminará y se creará uno nuevo.

Por lo general, si el límite no tiene el aspecto correcto es necesario aumentar la tolerancia en los datos CAD.

Después de haber cambiado la tolerancia en los datos CAD, haga clic en el botón **Calcular límite** para volver a calcular el límite.

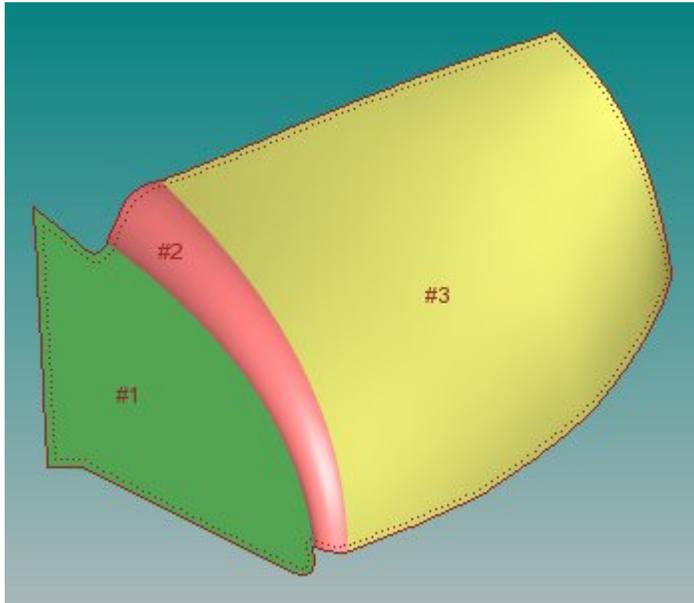
Asegúrese de que el límite sea correcto antes de calcular el escaneado de perímetro, ya que se tarda más en calcular la ruta del escaneado que en volver a calcular el límite.

12. Asegúrese de que el valor **Offset** sea correcto.
13. Haga clic en el botón **Generar**. PC-DMIS calculará los valores teóricos que se utilizarán para ejecutar el escaneado. El algoritmo empleado para llevar a cabo este proceso lleva mucho tiempo en ejecutarse. Según la complejidad de las superficies seleccionadas y la cantidad de puntos que se estén calculando, puede llevar bastante tiempo calcular la ruta del escaneado. (No es inusual tener que esperar cinco minutos.) Si el escaneado no tiene el aspecto correcto, puede hacer clic en el botón **Deshacer** para suprimir la ruta propuesta para el escaneado. Si es necesario, es posible cambiar la tolerancia de offset y volver a calcular el escaneado.
14. Si es necesario, puede suprimir puntos seleccionando en el área **Ruta teórica** un punto cada vez y pulsando el botón SUPRIMIR.
15. Escriba la ID del objeto de nube de puntos que recibirá los datos de superficie en el cuadro de edición **Elemento de referencia de nubes de puntos**.

Tenga en cuenta que si está marcada la casilla **Medir**, la máquina se moverá tan pronto como haga clic en **Crear**.

16. Haga clic en el botón **Crear** para guardar el escaneado de perímetro en la ventana de edición. El escaneado se ejecutará igual que cualquier otro. Si tiene activado el método de pulso automático de PC-DMIS pero no tiene puntas calibradas, PC-DMIS mostrará un mensaje indicándole cuándo añada nuevas puntas de sonda que necesitan calibración. En el resto de casos PC-DMIS le preguntará si debe utilizar la punta calibrada más cercana para el ángulo de punta necesario o añadir una nueva punta no calibrada en el ángulo necesario.

Se han seleccionado tres superficies. Cada superficie linda con la otra, pero la parte exterior de cada superficie forma el límite compuesto (indicado por la línea continua). La distancia de offset representa la distancia entre el recorrido del escaneado y el límite compuesto (indicado por la línea discontinua)



Ejemplo de escaneado de perímetro

Parámetros de escaneado de perímetro

Scan parameters	
Increment:	<input type="text" value="2"/>
CAD Tol:	<input type="text" value="0.01"/>
Offset:	<input type="text" value="6.35"/>
Offset Tol:	<input type="text" value="0.01"/>
<input type="button" value="Calculate Boundary"/>	
<input type="button" value="Delete"/>	

Área Parámetros de escaneado

El área **Parámetros de escaneado** del cuadro de diálogo contiene varias opciones que permiten definir un escaneado de tipo perímetro. Son los siguientes:

Incremento

El cuadro **Incremento** indica la distancia entre cada uno de los puntos de contacto del escaneado.

Tolerancia de CAD

El cuadro **Tol de CAD** es útil para detectar superficies colindantes. Cuanto mayor sea la tolerancia, tanto más apartadas podrán estar las superficies CAD y aún así ser reconocidas como superficies colindantes.

Offset

El cuadro **Offset** indica la distancia, hacia dentro, desde el perímetro en el que se creará y ejecutará el escaneado.

Offset +/-

El cuadro **Tol de offset (+/-)** indica el desvío permisible desde el valor offset. Se trata de un valor introducido por el usuario.

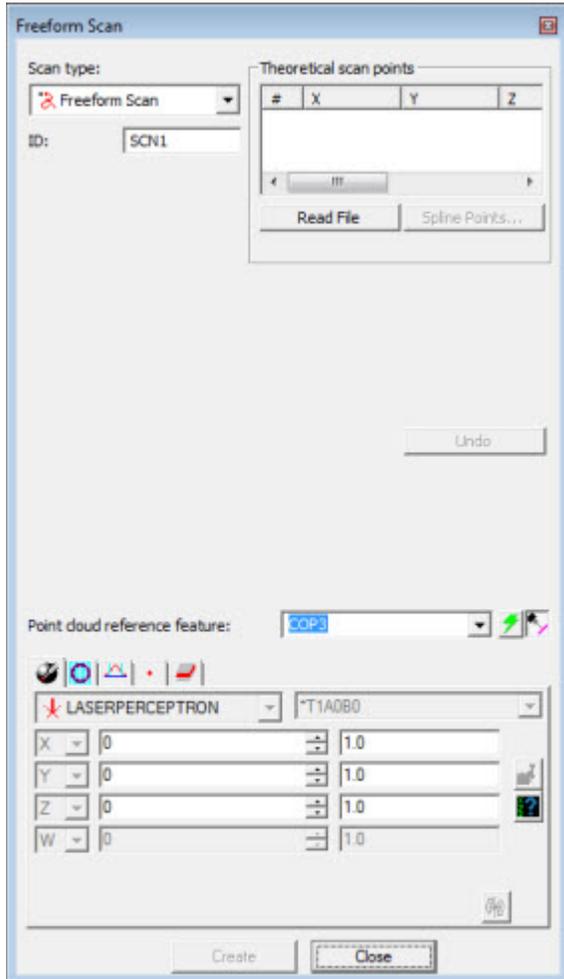
Calcular límite

El botón **Calcular límite** determina el límite compuesto de las superficies que originan los datos. El límite calculado se muestra en forma de puntos rojos en la ventana gráfica.

Suprimir

El botón **Suprimir** permite eliminar el límite creada anteriormente.

Realizar un escaneado avanzado tipo Forma libre



Cuadro de diálogo Escaneado: Escaneado de forma libre

El método **Insertar | Escaneado | Forma libre** permite al usuario definir una ruta de escaneado que no esté restringida a seguir un conjunto de reglas determinado. La ruta de escaneado puede estar definida de modo que siga cualquier dirección, incluso si se cruza a sí misma.

Crear un escaneado de forma libre

1. Coloque PC-DMIS en modo DCC.
2. Seleccione el elemento de menú **Insertar | Escaneado | Forma libre**. El cuadro de diálogo **Escaneado** aparece con la opción **Escaneado de forma libre** ya seleccionada en la lista **Tipo de escaneado**.
3. A continuación, deberá definir la ruta de escaneado. Para ello, utilice la opción **Leer archivo** o el método **Puntos manuales**.
4. Si es necesario, puede suprimir puntos seleccionando en el área **Ruta teórica** un punto cada vez y pulsando el botón SUPRIMIR.

5. Una vez que haya cinco **puntos teóricos** o más, utilice la opción **Puntos de spline** para definir mejor la ruta.
6. Si es necesario, realice cualquier otra modificación en el escaneado.
7. Escriba la ID del objeto de nube de puntos que recibirá los datos de superficie en el cuadro de edición **Elemento de referencia de nubes de puntos**.

Tenga en cuenta que si está marcada la casilla **Medir**, la máquina se moverá tan pronto como haga clic en **Crear**.

8. Haga clic en el botón **Crear**. PC-DMIS insertará el escaneado en la ventana de edición. Si tiene activado el método de pulso automático de PC-DMIS pero no tiene puntas calibradas, PC-DMIS mostrará un mensaje indicándole cuándo añada nuevas puntas de sonda que necesitan calibración. En el resto de casos PC-DMIS le preguntará si debe utilizar la punta calibrada más cercana para el ángulo de punta necesario o añadir una nueva punta no calibrada en el ángulo necesario.

Realizar un escaneado láser manual

The image shows a software dialog box titled "MANUAL LASER". It features a "Scan Type" dropdown menu currently set to "MANUAL LASER", with a "<< Basic" button to its right. Below this, there is an "ID:" label followed by a text input field containing "SCN2". Underneath is a "COP Feature:" label with a dropdown menu. A section titled "Dynamic Color Mapping" contains an "Enable" checkbox (which is unchecked), a "Plus:" text input field with "0.5", and a "Minus:" text input field with "-0.5". At the bottom of the dialog are two buttons: "Create" and "Close".

Cuadro de diálogo Escaneado de láser manual

El método **Insertar | Escaneado | Láser manual** permite al usuario definir una ruta de escaneado que no esté restringida a seguir un conjunto de reglas determinado. Los puntos escaneados se añaden al comando NDP seleccionado en lugar de crearse un elemento Escaneado manual. La ruta de escaneado puede estar definida de

modo que siga cualquier dirección, incluso si se cruza a sí misma. Los puntos escaneados se pueden utilizar entonces para crear elementos automáticos (consulte "Extracción de elementos automáticos").

Nota: cuando se realiza un escaneado con un sensor láser conectado a una máquina de brazo portátil, los datos escaneados se añadirán al comando NDP asociado y no a un comando de escaneado de láser manual.

Para crear un escaneado láser manual:

1. Coloque PC-DMIS en modo Manual.
2. Seleccione el elemento de menú **Insertar | Escaneado | Láser manual**. Aparecerá el cuadro de diálogo **Láser manual**.
3. Introduzca el nombre del escaneado en el cuadro **ID**.
4. Seleccione el **elemento NDP** con el que se asociarán los puntos de escaneado.
5. Para utilizar **Correlación dinámica de colores**, seleccione la casilla de verificación **Activar** y especifique los valores de tolerancia **Positiva** o **Negativa**. Esto permitirá a PC-DMIS Laser calcular el color que debe aplicarse a cada punto que se obtiene basándose en el color de dimensión especificado.
6. Haga clic en **Crear**. Se abre el cuadro de diálogo **Opciones del modo Ejecutar** y se espera a que empiece el escaneado al pulsar el botón del brazo.

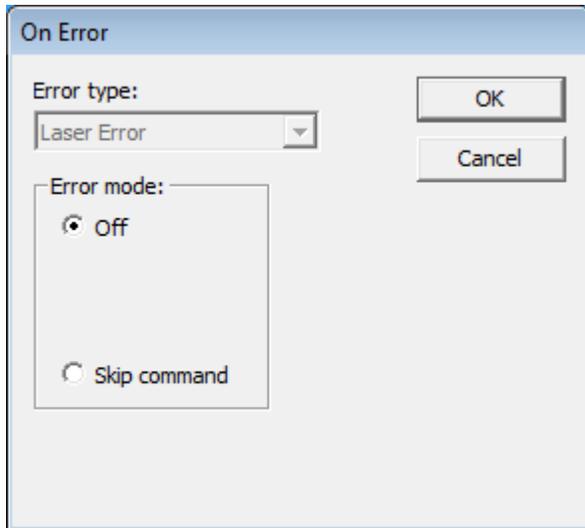
Establecer la velocidad de la máquina para el escaneado

Para definir correctamente la velocidad de la máquina para realizar el escaneado con el láser, necesitará hacer lo siguiente:

- El controlador debe soportar VHSS. PC-DMIS utiliza este modo de alta velocidad por omisión si la máquina CMM lo soporta.
- La entrada del registro `velescan`, que se encuentra en la sección **Leitz** del editor de la configuración de PC-DMIS, limita el valor de la velocidad máxima de escaneado que se puede enviar al controlador. Por omisión, este valor está establecido en 50 mm/seg. Todo valor establecido por un comando VELESCAN/ de la ventana de edición está limitado al valor de la entrada del registro `velescan`. Este valor se puede aumentar de acuerdo con los límites de la máquina CMM.
- Por omisión, el valor de **Aceleración** de PC-DMIS, ubicado en la ficha **Vals. opc. sondas** del cuadro de diálogo **Valores de los parámetros**, está definido muy bajo (10mm/seg). Para obtener velocidades de escaneado mayores, debe aumentar este valor hasta el valor deseado hasta los límites que permita la máquina. Para acceder a esta ficha, seleccione el elemento de menú **Edición | Preferencias | Parámetros** y luego haga clic en la ficha **Vals. opc. sondas**.

Manipular errores de sondas láser con EN ERROR

Puede indicar a PC-DMIS que omita los comandos que generen determinados errores relacionados con la sonda láser durante la ejecución mediante el comando `EN ERROR`. Para ello, seleccione **Insertar | Comando de control de flujo | En caso de error**. Aparece el cuadro de diálogo **En caso de error**:



Cuadro de diálogo *En caso de error*

La información de este tema es específica para las configuraciones de Laser. Para obtener más información acerca de este cuadro de diálogo, consulte el tema "Ramificación al producirse un error" de la documentación principal de PC-DMIS.

El área Modo de error contiene dos opciones:

- **No:** El comando no se omite. Si PC-DMIS encuentra un error en este modo, la ejecución se detiene completamente.
- **Omitir:** La ejecución continúa, y los comandos se omiten si generan alguno de los errores siguientes:
 - No se han encontrado haces láser para la ejecución de elementos
 - No hay datos de escaneado
 - Error de cálculo de elemento

El comando `EN ERROR` se pasará por alto si se encuentran otros errores de láser, y la ejecución del programa de pieza se detendrá.

Cuando selecciona **SALTAR** y pulsa **Aceptar**, PC-DMIS inserta este comando en la ventana de edición:

`EN ERROR/ERROR_LÁSER, SALTAR`

Índice

A			
Alineación de nube de puntos.....	95	Elementos automáticos	105
Crear.....	96	Forma libre	183
Alinear nubes de puntos	95	Funciones comunes.....	162
B		Láser manual.....	184
Banda de anillo	53	Línea abierta.....	173
C		Medir.....	173
Calibrar		Parámetros de escaneado.....	163
Sonda láser	7	Perímetro.....	179
Capas superpuestas gráficas.....	63	Puntos de frontera	168
Cilindro automático de Laser	149, 152	Representación gráfica de vectores	172
Parámetros	150	Solap. fila.....	23
Rutas	153	Tipo de escaneado	162
Texto del modo Comando	152	Vectores iniciales.....	178
Círculo automático de Laser	126	Velocidades	186
Parámetros	127	Escaneado avanzado de línea abierta.....	173
Rutas	128	Crear.....	174
Texto del modo Comando	128	Parámetros	175
Comando ALINNDP	102	Escaneado avanzado tipo área.....	176
Comando NDP.....	68	Crear.....	177
Comando OPERCOP		Nueva línea	166
BOOLEANO	74	Parámetros	178
BORRAR	91	Escaneado avanzado tipo Forma libre.....	183
COMPLEMENTO.....	76	Escaneado avanzado tipo Perímetro	179
EXPORTAR.....	81	Crear.....	180
FILTRO.....	86	Parámetros	182
IMPORTAR.....	87	Escaneado de láser manual.....	184
LIMPIAR	75	Esfera automática de Laser	158
MAPA COLORES PUNTO	89	Parámetros	159
MAPACOLORES CARA	83	Rutas	160
NING.....	88	Texto del modo Comando	159
RESTABLECER	92	Esfera de calibración	
SECCIÓN TRANSVERSAL	77	Bisecionar manualmente	13
SELECCIONAR.....	93	Eventos de sonido	59
VACÍO	80	Exportar OPERNDP.....	81
E		Extracción de elemento	50
Elemento automático (Laser).....	107	Extracción de elementos automáticos	103
Botones de comando.....	110	sin datos CAD.....	103
Escaneado.....	105	F	
Opciones de medición avanzadas	109	Ficha Sensor láser.....	5
Propiedades de la medición	109	Filtros	54
Propiedades del elemento	108	Flush y gap automático de Laser	135
Relativo a.....	109	Parámetros	139
Tipo de cálculo para mejor ajuste	109	Texto del modo Comando	141
Elemento automático de sonda láser.....	113	G	
Eliminar outliers	54	Gestión de densidad inteligente.....	43
En caso de error	186	H	
Entrada del registro SurfacePointType	113	Herramientas de sonda de Laser.....	15
Escaneado	24, 161	Ficha Localizador de elementos	18
Área	176	Ficha Posición de sonda.....	17
Área Vectores.....	171	Controles.....	18
Controles CAD.....	163	Posicionar la sonda láser	18
Elemento de referencia de nubes de puntos		Ficha Propiedades del localizador de píxel	
.....	173	del láser.....	45
		Propiedades de filtrado del láser	27

Filtro Línea larga	30	Texto del modo Comando	122
Filtro Mediana.....	33	Punto de superficie automático de Laser	111
Filtro Promedio ponderado.....	36	Rutas	112
Propiedades de la zona de recorte del láser	48	Texto del modo Comando	112
Propiedades del escaneado del láser.....	20	Punto de superficie de Laser	
Expos.	24	Métodos de cálculo.....	113
Frecuencia sensor.....	23	Usar para medir.....	111
I		Puntos de límite	168
IDM	43	Añadir y suprimir.....	171
Indicador de línea de escaneado.....	61	Edición.....	170
L		Eliminar.....	170
Láser, atributos	2	Establecer con el método de datos CAD ..	169
M		Establecer con el método de medición de puntos.....	169
Manipular errores.....	186	Establecer introduciendo valores.....	168
Método de cálculo esférico	113	Generar	170
Método de cálculo planar	113	Puntos de spline	166
Métodos de cálculo para punto de superficie láser.....	113	Incremento.....	168
Modo de ejecución.....	58	Ponderación	167
Modo ejecución secuencial.....	58	Tipo de cálculo.....	167
N		Tipo de curva.....	167
Nube de puntos.....	67	Tipo de espaciado de puntos.....	167
Nubes de puntos.....	66	Puntos teóricos	164
Información de punto	69	Edición.....	165
Manipular.....	67	Leer archivo	166
O		Puntos manuales.....	166
Opciones de Medir sonda láser	11	Suprimir	165
Operador de nubes de puntos	72	R	
Booleano	74	Ranura cuadrada automática de Laser.....	129
Complemento	76	Parámetros	131
Exportar	81	Rutas	134
Filtro.....	86	Texto del modo Comando	132
Importar	87	Ranura redonda automática de Laser.....	129
Limpiar.....	75	Parámetros	131
Mapa colores punto	89	Rutas	133
Mapacolores cara	83	Texto del modo Comando	132
Purgar.....	91	S	
Restablecer	92	Seleccionar OPERNDP.....	93
Sección transversal	77	Sensor Perceptron.....	6
Seleccionar.....	93	Servidor de nubes de puntos	103
Vacío	80	Servidor de nubes de puntos TCP/IP.....	103
Operadores de nubes de puntos.....	72	T	
Manipular.....	73	Tipo de densidad	43
P		V	
Para empezar	3	Valores de Suma de grises.....	46
Parámetro CWS.....	55	Vector de toque final	173
PC-DMIS Laser.....	1	Vector de toque inicial.....	172
Plano automático de Laser	123	Vector plano de corte.....	173
Parámetros	124	Vectores.....	175
Rutas	125	Vectores iniciales.....	178
Texto del modo Comando	124	Ventana Pasos de operaciones de nube de puntos.....	70
Punto de borde automático de Laser	118	Vista de Laser	60

Glosario

C

CCD: Dispositivo de carga acoplada ("Charge Coupled Device" en inglés): Es uno de los dos tipos principales de sensores de imagen utilizados en las cámaras digitales.

E

Exposición: Este parámetro controla la exposición del sensor láser.

F

Frecuencia de sensor: Este parámetro controla la frecuencia del sensor interno de la sonda. El valor que se muestra está expresado en pulsos por segundo.

M

Modelo de CAD de superficie: Un modelo de CAD de superficie solo tiene superficies y no crea un sólido. Serían ejemplos de ello un elemento de plano o una superficie de cilindro donde no haya volumen cerrado.

N

NDP: El comando Nube de puntos (NDP) es un contenedor para los datos de las coordenadas XYZ. Los datos se pueden introducir desde un archivo externo o pueden proceder directamente de un sensor láser a través de los comandos de escaneado que les hacen referencia.

Nube de puntos: El comando Nube de puntos (NDP) es un contenedor para los datos de las coordenadas XYZ. Los datos se pueden introducir desde un archivo externo o pueden proceder directamente de un sensor láser a través de los comandos de escaneado que les hacen referencia.

P

Punto lado maestro: En un elemento automático Flush y gap, es el punto de la superficie del lado maestro en el que se va a medir el flush.

Punto lado medidor: En un elemento automático Flush y gap, es el punto del lado de la superficie del medidor que indica dónde debe medirse el flush. (También se denomina punto medidor)

S

Sobre escan.: Este parámetro controla la distancia más allá de las dimensiones del elemento nominal a la que la sonda escaneará a lo largo del eje mayor y menor del elemento.

Solapamiento de fila: Este parámetro controla la distancia a la que cada pasada solapará la pasada anterior.

