

## Tabla de contenido

Crear y usar alineaciones.....	1
Crear y usar alineaciones: Introducción.....	1
Descripción general de la alineación .....	2
Formato del comando Alineación .....	4
Comando Iniciar alineación .....	5
Comando Finalizar alineación .....	6
Añadir líneas .....	6
Suprimir líneas .....	6
Convenciones .....	7
Descripción del cuadro de diálogo Utilidades de alineación .....	8
Crear una alineación 3-2-1 .....	22
Paso 1: Medir elementos de alineación .....	22
Paso 2: Nivelar, rotar y trasladar a los elementos .....	23
Paso 3: Completar la alineación.....	24
Acerca de QuickAlign .....	24
Usar QuickAlign .....	25
Mensajes de error de QuickAlign .....	34
Grados de libertad para elementos en QuickAlign .....	35
Crear una alineación iterativa .....	37
Comprender alineaciones iterativas .....	38
Para crear una alineación iterativa.....	41
Descripción del cuadro de diálogo Alineación iterativa .....	43

Crear una alineación de mejor ajuste .....	50
Para crear una alineación de mejor ajuste .....	50
Comprender alineaciones de mejor ajuste .....	53
Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste .....	67
Guardar una alineación .....	74
Para guardar una alineación .....	75
Editar el comando Guardar/Alineación.....	76
Recuperar una alineación existente.....	76
Para recuperar una alineación .....	79
Usar una alineación dentro de bucles o ramificaciones .....	80
Igualar una alineación.....	83
Para cambiar la posición y orientación de una pieza .....	84
Para recuperarse tras el movimiento accidental de una pieza .....	89
Igualar CAD con los datos de la pieza medida .....	90
Realizar una operación de rastreo a saltos .....	90
Opciones de medición.....	93
Número de contactos .....	93
Semicambio de posición .....	93
Rutina de medición de dátum.....	94
Listas Disponible y Utilizado.....	94
Medir lo seleccionado .....	95
Medir todo .....	95
Área Resultados.....	96

Aceptar.....	96
Restablecer.....	96
Aceptar.....	96
Cambiar los valores nominales de alineación.....	97
Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación .....	97



# Crear y usar alineaciones

---

## Crear y usar alineaciones: Introducción

Una vez que haya activado una punta y medido los elementos, puede crear un sistema de coordenadas (o alineación). PC-DMIS ofrece una diversidad de herramientas para crear y administrar los sistemas de coordenadas. Para acceder a las herramientas que le permiten trabajar con alineaciones, seleccione las opciones disponibles que desee en el submenú **Insertar | Alineaciones**.

Los temas principales de este capítulo describen cómo utilizar estas herramientas para crear y gestionar eficazmente las alineaciones en la rutina de medición. Estos temas son los siguientes:

- Descripción general de la alineación
- Formato del comando Alineación
- Descripción del cuadro de diálogo Utilidades de alineación
- Crear una alineación 3-2-1
- Acerca de QuickAlign
- Crear una alineación iterativa
- Crear una alineación de mejor ajuste
- Guardar una alineación
- Recuperar una alineación existente
- Usar una alineación dentro de bucles o ramificaciones
- Igualar una alineación
- Igualar CAD con los datos de la pieza medida
- Realizar una operación de rastreo a saltos
- Cambiar los valores nominales de alineación
- Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación

### Alineaciones de paquetes

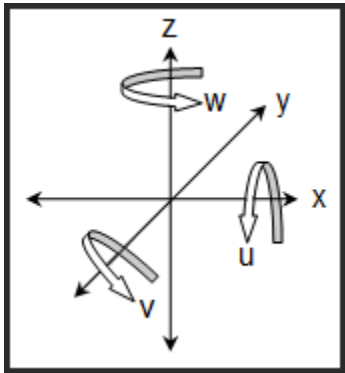
Si dispone de una configuración de tracker láser Leica, también puede realizar una alineación de paquete. Este tipo de alineación especial se trata en la documentación de PC-DMIS Portátil.

# Descripción general de la alineación

Una alineación permite definir la posición y la orientación de la pieza en el espacio tridimensional. Permite a la máquina de medición saber dónde está situada la pieza.

Una pieza sin alineación tiene seis grados de libertad:

- Tres grados de rotación (alrededor de los ejes X, Y y Z)
- Tres grados de traslación (origen en los ejes X, Y y Z)



*Ejemplo que muestra los seis grados de libertad en el espacio tridimensional (X, Y, Z, U, V, W).*

## Marco de referencia de dátum

Un marco de referencia de dátum (DRF) restringe los seis grados de libertad, con lo cual fija la pieza en el espacio tridimensional.

Una alineación de pieza representa el DRF especificado en el dibujo. Los dátums primario, secundario y terciario definen el DRF e identifican los elementos que se miden y se utilizan para crear la alineación.

- Los tres grados de rotación se restringen con los vectores I, J y K de los elementos de dátum.
- Los tres grados de traslación se restringen con las posiciones X, Y y Z de los elementos de dátum.

### NIVEL

Restringe dos grados de rotación de modo que el eje nivelado coincida con el vector del elemento seleccionado.

Siempre será el dátum primario y debe ser un elemento tridimensional con un vector.

**Elementos típicos:** Plano, cilindro, cono o un elemento tridimensional construido.

#### GIRAR

Restringe un grado de rotación alrededor del eje nivelado de tal forma que el eje rotado coincida con el vector del elemento seleccionado.

Siempre será el dátum secundario o terciario y debe ser un elemento bidimensional o tridimensional con un vector.

**Elementos típicos:** Plano, línea, cilindro, cono o un elemento bidimensional/tridimensional construido.

También puede seleccionar elementos de tipo dos puntos cualesquiera para simular una línea que se puede utilizar para la rotación. Puede tratarse, por ejemplo, de dos puntos, dos círculos, dos esferas o una combinación de ellos. La dirección de la línea simulada se basa en el orden de selección de los elementos.

#### ORIGEN

Restringe tres grados de traslación (origen) en los ejes X, Y y Z.

Establece el origen en los dátums primario, secundario y terciario o según los requisitos del dibujo.

**Elementos típicos:** cualquier elemento.

### Sugerencias para la alineación:

- NIVEL primero, ROTE después y, a continuación, establezca el ORIGEN para los ejes X, Y y Z. **¡Nunca rote antes de nivelar!**
- NIVELE siempre antes de medir elementos bidimensionales (líneas y círculos).
- NIVELE y ROTE siempre antes de medir puntos (punto medido en el eje X, Y o Z)
- No hay limitación para el número de alineaciones que pueden guardarse en una rutina de medición.
- Puede utilizar el comando GUARDAR ALINEACIÓN para guardar una alineación en un archivo. Esto suele hacerse para crear una rutina de medición totalmente automatizada que dependa de una fixture de sujeción para la pieza.



1. Cree una rutina de medición que establezca una alineación sobre una fixture, y luego guarde la alineación en un archivo.
2. Cree una rutina de medición, RECUPERE el archivo de la alineación al inicio de la rutina de medición y establezca que esta se ejecute en modo DCC antes de medir el primer elemento.
3. Durante la ejecución de la rutina de medición, la CMM realiza una pausa, solicita al operador que cargue la pieza, y luego mide automáticamente la pieza (sin alineación manual).

- **Regla de la mano derecha para la rotación:** coloque su pulgar derecho de modo que señale en la dirección positiva del eje alrededor del cual quiere rotar (+X, +Y o +Z). La dirección de giro natural de la mano es la rotación positiva alrededor de ese eje. La rotación negativa será en dirección opuesta.

## Formato del comando Alineación

Todas las alineaciones aparecen en el formato siguiente en la ventana de edición en el modo Comando. Encontrará ligeras diferencias que se explican con mayor detalle en las siguientes secciones.

En este fragmento de pseudocódigo se muestra una alineación típica:



```

A1=ALINEACIÓN/INICIO,RECUPERAR:, LISTA=SÍ/NO
ALINEACIÓN/NIVELAR,'nombre_elemento'
ALINEACIÓN/GIRAR,X+,A,'nombre_elemento',ALREDEDOR,Z+
ALINEACIÓN/TRAS,EJEX,nombre_elemento
ALINEACIÓN/TRAS,EJEY,nombre_elemento
ALINEACIÓN/TRAS,EJEZ,nombre_elemento
ALINEACIÓN/FIN
  
```

Para obtener una lista de las reglas de los campos para los comandos de alineación, consulte "Convenciones".

En las siguientes secciones encontrará descripciones de los comandos de alineación:

- Para obtener información sobre el comando Inicio, consulte el tema "Comando Iniciar alineación".



- Para obtener información sobre el comando Fin, consulte el tema "Comando Finalizar alineación".
- Para la opción Recuperar, consulte el tema "Recuperar una alineación existente".
- Para obtener información sobre el comando Nivel, consulte el tema "Nivel".
- Para obtener información sobre el comando Rotar, consulte el tema "Rotar".
- Para obtener información sobre el comando Trasladar, consulte el tema "Origen".

## Comando Iniciar alineación

La línea que da inicio a la alineación es:

```
ID_ALINEACIÓN=ALINEACIÓN/INICIO,RECUPERAR:ID, LISTA=SÍ/NO
```

Campos modificables:

### **ID\_alineación**

Representa la ID con la cual se almacenará la alineación. El operador asigna la ID. PC-DMIS asigna un nombre por omisión si no especifica una ID. Ejemplo: A1.

### **ID**

ID representa una alineación interna anterior que se recuperará para iniciar una nueva alineación. Tenga en cuenta que también se puede utilizar la palabra clave USAR\_ALINEACIÓN\_ACTIVA en este campo para que PC-DMIS utilice la alineación activa en lugar de recuperar una alineación almacenada. Esto resulta útil cuando se usan alineaciones con bucles y ramificación condicional. Consulte el tema "Usar una alineación dentro de bucles o ramificaciones".

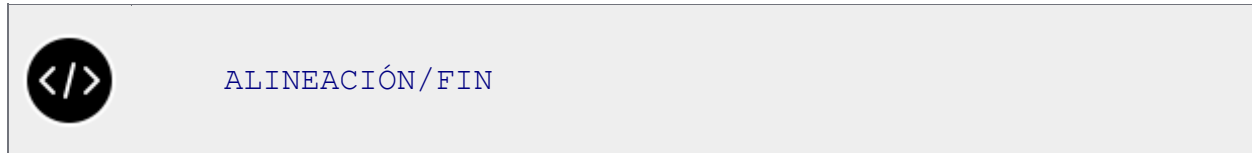
Puede utilizar la palabra clave USAR\_CONFIGURACIÓN\_PIEZA en este campo para hacer que PC-DMIS use la transformación definida en el área **Configurar pieza** de la ficha **Pieza/Máquina** del cuadro de diálogo **Opciones de configuración**. En versiones anteriores a la 2012 esto se conseguía dejando en blanco el campo ID. Consulte el tema "Opciones de configuración: Ficha Pieza/Máquina" en el capítulo "Establecer preferencias".

### **LISTA**

Configurar este campo como SÍ o NO permite determinar si PC-DMIS debe o no debe mostrar la ID de alineación en la lista **Alineaciones** en la barra de herramientas **Valores** para una posterior introducción en la rutina de medición. El valor por omisión es SÍ. Configurar este campo como NO resulta útil si se dispone de un gran número de alineaciones temporales y no se quiere que todas queden reflejadas en la lista **Alineaciones** de la barra de herramientas **Valores**.

## Comando Finalizar alineación

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:



Este comando no contiene campos modificables. Debe emplear este comando siempre que utilice el comando [ALINEACIÓN/INICIO](#).

## Añadir líneas

Para añadir una línea, realice lo siguiente:

1. Coloque el cursor en la posición deseada y pulse la tecla Intro.
2. Escriba la palabra ALINEACIÓN.
3. Pulse la tecla Tab.

La posición de la nueva línea añadida por PC-DMIS depende de la posición del cursor:

- Si el cursor se encuentra en un comando, PC-DMIS crea una línea nueva debajo de la línea actual.
- Si el cursor se halla al principio de una línea de comandos, PC-DMIS coloca la nueva línea encima de la posición actual del cursor.

La primera línea nueva siempre contiene el comando secundario: NIVEL. Para cambiar esto fácilmente, introduzca un comando nuevo. Las líneas adicionales que cree después de la inicial indicarán el comando más reciente.

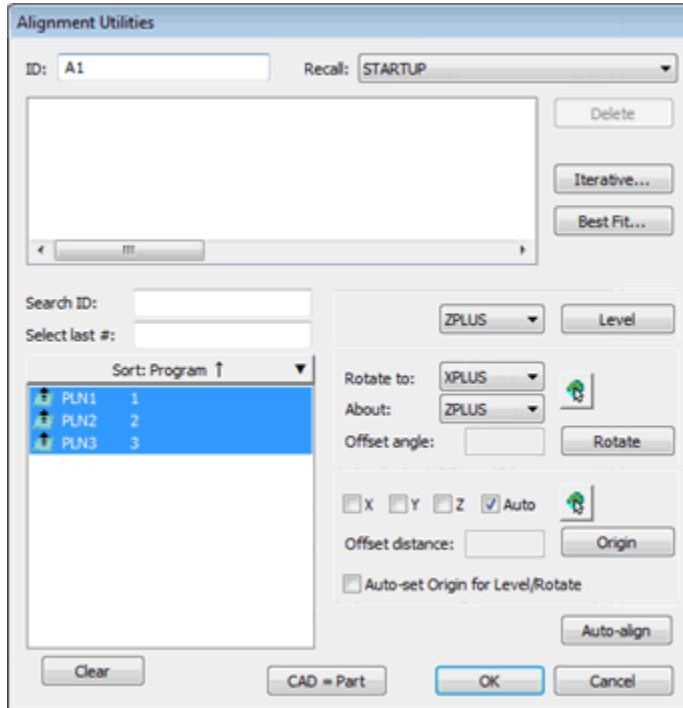
## Suprimir líneas

Para suprimir una línea vacía, pulse la tecla de flecha abajo o Intro. También puede resaltar la línea y suprimirla. Consulte el tema "Funciones del teclado en modo Comando" en el capítulo "Usar la ventana de edición".

## Convenciones

- Todos los comandos de texto para alineación tienen el formato de macro, incluidos un comando de inicio y un comando de fin.
- Los comandos `ALINEACIÓN/INICIO` y `ALINEACIÓN/FIN` ocupan siempre, respectivamente, la primera y la última línea de la instrucción de alineación.
- Todos los subcomandos de alineación deben estar contenidos dentro de los comandos de inicio y fin. Los tipos de subcomandos compatibles son:
  - `ALINEACIÓN/NIVELAR`
  - `ALINEACIÓN/ROTAR`
  - `ALINEACIÓN/GIRAR_CIRCULO`
  - `ALINEACIÓN/GIRAR_OFFSET`
  - `ALINEACIÓN/TRAS`
  - `ALINEACIÓN/TRAS DESPLAZ`
  - `ALINEACIÓN/ITERAR`
  - `ALINEACIÓN/MEJAJ3D`
  - `ALINEACIÓN/MEJAJ2D`
  - `ALINEACIÓN/MEJAJUSUARIO`
- En cada comando `"ALINEACIÓN/"` (con la excepción de `"INICIO"` y `"FIN"`), el segundo campo permite alternar entre una selección y otra. Todos los demás campos dependientes del operador cambian consecuentemente para representar el campo que se encuentra activo.

# Descripción del cuadro de diálogo Utilidades de alineación



*Cuadro de diálogo Utilidades de alineación*

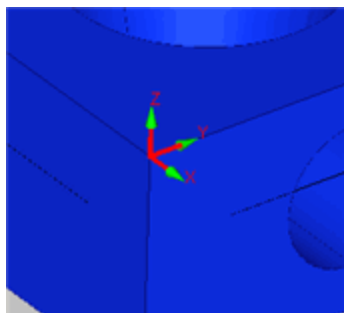
Cuando selecciona **Insertar | Alineación | Nuevo** (o pulsa F9 en un comando de alineación ya existente), PC-DMIS abre el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**. Este cuadro de diálogo proporciona una manera de construir una alineación a partir de los elementos que se han medido hasta ese punto de la rutina de medición.



La alineación se da por concluida solo cuando se selecciona el botón **Aceptar** y PC-DMIS actualiza el cuadro **Alineaciones activas**.

Mientras siga abierto el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**, PC-DMIS indicará los grados de libertad restantes sin restricción haciendo que el símbolo del origen XYZ (o triedro de alineación) rote continuamente alrededor de los ejes sin restricción que queden en la ventana gráfica y se traslade en su dirección. Una vez que la alineación está restringida por completo, PC-DMIS muestra el triedro en una ubicación y orientación fijas que representan la posición de alineación:

## Crear y usar alineaciones



*Ejemplo que muestra un triedro de alineación.*

### Cuadro ID

ID:

En este cuadro se define la identificación para la alineación actual. Si va a crear una nueva alineación, la ID de la alineación por omisión será un nuevo nombre. Para cambiar la ID, escriba un nuevo valor en este cuadro y pulse TAB.

### Lista **Recuperar**

Recall:

La lista **Recuperar** contiene todas las alineaciones internas que se han definido en la rutina de medición antes de esta alineación. La alineación seleccionada en esta lista **Recuperar** actúa como condición de inicio para la alineación actual.

Si va a crear una nueva alineación, la lista **Recuperar** muestra la alineación activa en la ubicación actual del cursor en la ventana de edición. Si no ha definido ninguna alineación o si la ubicación del cursor está antes de cualquier alineación definida en la ventana de edición, PC-DMIS selecciona el comando ARRANQUE como alineación recuperada.

Puede recuperar cualquier alineación disponible que aparezca en la lista **Recuperar**. Solo las alineaciones creadas antes de la posición actual del cursor y *ciertos casos especiales predefinidos* estarán disponibles para su selección en esa lista.

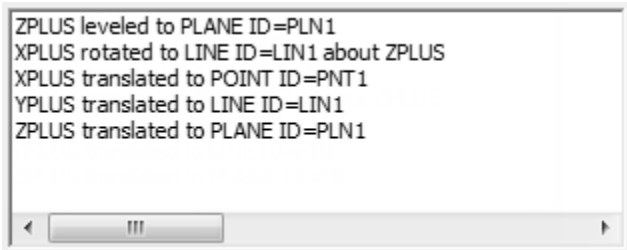
*Estos casos especiales son los siguientes:*

**ARRANQUE:** Puede recuperar la alineación ARRANQUE definida automáticamente al inicio de la rutina de medición.

**USAR\_ALINEACIÓN\_ACTIVA:** Consulte la descripción "ID" en el tema "Comando Iniciar alineación" para obtener más información.

USAR\_CONFIGURACIÓN\_PIEZA: Consulte la descripción "ID" en el tema "Comando Iniciar alineación" para obtener más información.

### Lista de subcomandos de alineación



Esta lista muestra un resumen de cada uno de los subcomandos que conforman el bloque de alineación actual. Este resumen contiene información como el tipo de comando de alineación, la dirección del eje y el elemento o los elementos utilizados por el subcomando para realizar su rotación y/o traslación.

### Editar un subcomando

Si bien puede editar cualquier subcomando de alineación Nivelar, Rotar u Origen existente en los modos Resumen o Comando de la ventana de edición, también puede editar un subcomando existente haciendo clic en su entrada en la lista de subcomandos y realizando los cambios necesarios. Cuando seleccione una entrada, el área correspondiente del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación** queda disponible para su edición. Después de editar el elemento, haga clic en el botón de subcomando relacionado (**Nivelar**, **Rotar** o **Origen**) para modificar la alineación.

Por ejemplo, si quisiera modificar el elemento con el que se ha nivelado la alineación, seleccionaría el ítem "nivelado a" en la lista. PC-DMIS mostrará el elemento actual que se utiliza para la parte de nivelación de la alineación y después activaría el botón **Nivelar**.

Seleccione simplemente el nuevo elemento y el eje, y haga clic en **Nivelar**. PC-DMIS actualiza la **lista de subcomandos de alineación** para que se reflejen los cambios.



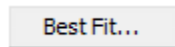
Para deseleccionar una entrada de la **lista de subcomandos de alineación**, haga clic en esa entrada una segunda vez o pulse la tecla ESC del teclado.

## Eliminar



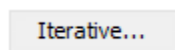
El botón **Suprimir** suprime el subcomando seleccionado actualmente de la **lista de subcomandos de alineación**.

## Mejor ajuste



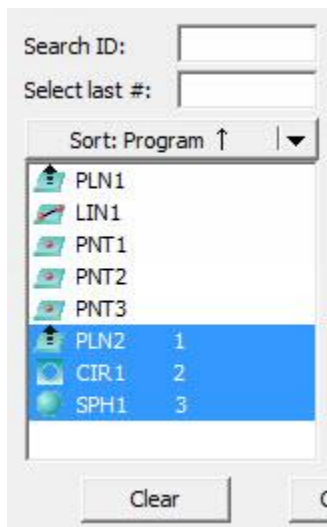
El botón **Mejor ajuste** permite acceder al cuadro de diálogo **Mejor ajuste**. Utilice este cuadro de diálogo para crear o editar alineaciones de mejor ajuste. Consulte el tema "Crear una alineación de mejor ajuste".

## Iterativo



El botón **Iterativo** permite abrir el cuadro de diálogo **Alineación iterativa**. Utilice este cuadro de diálogo para crear y editar alineaciones iterativas. Consulte el tema "Crear una alineación iterativa".

## Lista Elementos disponibles



En el área **Elementos disponibles** se muestran todos los elementos disponibles de la rutina de medición que existen por encima de la ubicación actual del cursor. Esos son los elementos disponibles para el comando de alineación actual.



También puede utilizar el método de selección gráfica de contactos para seleccionar entradas para la alineación. Para obtener información detallada, consulte "Método de selección gráfica de contactos".

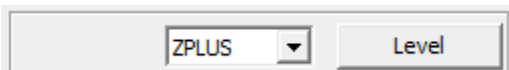
Para ver una descripción completa, consulte "Cuadro Lista de elementos" dentro de "Descripción del cuadro de diálogo" en el capítulo "Navegar por la interfaz de usuario".

**Buscar ID** filtra la lista de elementos por la ID especificada. Escriba la cadena de la ID y pulse la tecla Tab.

El cuadro **Seleccionar los x últimos elem.** permite seleccionar los "n" últimos elementos de la lista, siendo "n" un número que debe indicar. Introduzca el número de elementos para seleccionar y pulse la tecla Tab.

El botón **Borrar** borra las selecciones de elemento actuales de la lista.

## Nivel



En el área **Nivelar** se establece la orientación del eje perpendicular del plano de trabajo actual.

Para aplicar la opción "Nivelar" a un elemento:

1. Seleccione el elemento que desee utilizar del cuadro **Lista de elementos**.
2. Elija el eje para nivelar en la lista desplegable.
3. Haga clic en el botón **Nivelar**.



El botón **Nivelar** solo está activo si primero ha seleccionado un elemento de la lista de elementos o un subcomando de nivel existente ([ALINEACIÓN/NIVEL](#)). Si selecciona un subcomando de nivel existente, se modificará para utilizar la nueva selección de elemento; de lo contrario, se creará un nuevo subcomando de nivel utilizando el elemento seleccionado.

Otra forma de especificar el eje a emplear para establecer la orientación consiste en seleccionarlo de la lista desplegable. Las opciones disponibles son:

Z+



## Crear y usar alineaciones

X+

Y+

Z-

X-

Y-



Después de que haya hecho clic en el botón **Nivelar**, el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación** cambia la lista **Alrededor de** que hay junto al botón **Rotar** para que coincida automáticamente con la dirección del eje del botón **Nivelar**.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

```
ALINEACIÓN/NIVEL,Z+, 'ID_elemento'
```

### Campos modificables:

"Z+"

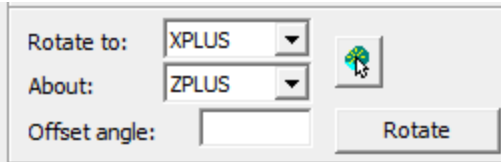
Es un campo conmutable que permite alternar los campos Z+, X+, Y+, Z-, X- e Y- en la ventana de edición. Este campo representa la dirección del eje especificado para nivelar el elemento.

"ID\_elemento"

La alineación se nivela respecto al elemento especificado.

Ejemplo: PLANO1.

## Rotar



El área **Rotar** aplica una rotación a la alineación para que sea paralela a un elemento seleccionado, con un ángulo de offset manual específico o con un ángulo definido a partir de un borde o superficie CAD tomados.

PC-DMIS rota el eje de **Rotar a** alrededor del origen de alineación y alrededor del eje de alineación especificado (eje **Alrededor de**). El eje **Rotar a** y el eje **Alrededor de** no pueden ser el mismo eje.

Las opciones disponibles son:

Z+

X+

Y+

Z-

X-

Y-

### ***Rotar a un elemento***

Para rotar a un elemento medido:

1. Seleccione el elemento de referencia adecuado en el cuadro **Lista de elementos** del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**.
2. Especifique qué eje tendrá que rotar en la lista **Rotar a**.
3. Especifique alrededor de qué eje se debe rotar en la lista **Alrededor de**.
4. Haga clic en el botón **Rotar**.

El botón **Rotar** solo está activo si primero ha seleccionado un elemento de la lista de elementos o ha seleccionado un subcomando Rotar existente ([ALINEACIÓN/ROTAR](#)). Si selecciona un subcomando de rotación existente, se modifica para utilizar los nuevos ejes **Rotar a** y **Rotar alrededor** correspondiente a la selección de elemento; de lo contrario, PC-DMIS crea un nuevo subcomando de rotación utilizando los ajustes del eje y del elemento seleccionado.

## Crear y usar alineaciones

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

```
ALINEACIÓN/ROTAR,X+,a,'ID_elemento',alrededor,Z+
```

### Campos modificables:

"X+", "Z+"

Es un campo conmutable que permite alternar estos campos en la ventana de edición:

Z+

X+

Y+

Z-

X-

Y-

PC-DMIS define este eje como paralelo al elemento de entrada especificado. Después efectúa una rotación alrededor del segundo eje.

### "ID\_elemento"

La alineación gira en dirección paralela al elemento especificado. Ejemplo: LÍNEA1.

### ***Rotar a una línea entre dos círculos***

Para rotar a una línea entre dos círculos, seleccione estos últimos en la lista **Elementos disponibles** en lugar de un solo elemento y luego continúe con el procedimiento "rotar a un elemento" que se describe arriba.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

```
ALINEACIÓN/GIRAR_CÍRCULO,ID, ID
```

Campos modificables: "ID"

Este valor representa uno de los dos ID a los cuales se aplicará la rotación.

### ***Rotar con un ángulo de offset manual***

El cuadro **Ángulo de offset** permite rotar la alineación con un ángulo especificado alrededor de un eje seleccionado.

Para rotar con offset:

1. Seleccione el eje alrededor del cual se debe rotar en la lista "**Alrededor**".
2. Teclee el ángulo deseado en el cuadro **Ángulo de offset**.
3. Haga clic en el botón **Rotar**.

El botón **Rotar** estará activo una vez que teclee un valor en el cuadro **Ángulo de offset** o seleccione un subcomando de offset de rotación existente (**ALINEACIÓN/GIRAR\_OFFSET**). Si selecciona un subcomando de offset de rotación existente, se modifica para utilizar el nuevo valor de **Ángulo de offset**; de lo contrario, se crea un nuevo subcomando de offset de rotación.

Si hace clic en **Rotar** y ha seleccionado un elemento e introducido un valor en el cuadro **Ángulo offset**, el software crea estos dos subcomandos:

- Primero, crea un comando **GIRAR** para el elemento seleccionado.
- En segundo lugar, crea un comando **GIRAR\_OFFSET** con un valor del cuadro **Ángulo offset**.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

```
ALINEACIÓN/GIRAR_OFFSET, 'valor_numérico', ALREDEDOR, 'EJE'
```

#### **Campo modificable: "valor\_numérico"**

Es el valor que PC-DMIS utilizará para aplicar una rotación a la alineación, en grados angulares (por ejemplo: -14,36). La rotación se aplica alrededor del eje perpendicular al plano de trabajo activo. La rotación se realiza hacia la derecha para ángulos negativos y hacia la izquierda para ángulos positivos.

#### **Campo modificable: "eje"**


Es el eje alrededor del cual PC-DMIS aplica una rotación a la alineación.



Si no selecciona un elemento e introduce un valor en **Ángulo offset** de una rotación, PC-DMIS sigue la regla de la mano derecha para la rotación. PC-DMIS sigue la convención de tratar los ejes negativos y positivos como positivos. Esto significa que PC-DMIS siempre rota alrededor de los ejes X+, Y+ o Z+. Esto es así incluso si selecciona **X-**, **Y-** o **Z-**. Los ángulos de offset positivo van en la dirección positiva (hacia la izquierda) y los valores negativos van en la dirección negativa (hacia la derecha). El software activa la lista **Rotar a** cuando se selecciona un elemento que controla un eje que coincide con el vector del elemento seleccionado.

### ***Rotar con un borde o superficie CAD tomados***

Para rotar la alineación con un ángulo de offset tomando una superficie o un borde en el modelo de CAD:

1. En la lista **Rotar a**, seleccione el eje en el que desea que rote la alineación.
2. En la lista **Alrededor de**, seleccione el eje en alrededor del cual desea que rote la alineación.
3. Haga clic en el icono **Tomar en CAD** .
4. PC-DMIS entra en un modo de selección CAD especial en el que desactiva los demás controles del cuadro de diálogo hasta que el usuario selecciona una superficie o borde del modelo de CAD o bien hace clic de nuevo en el icono para cancelar este modo.
5. Una vez en este modo de selección CAD, haga clic en el borde o superficie deseado del modelo de CAD en la ventana gráfica para definir el ángulo de offset para la rotación de la alineación.
6. Si la selección de CAD inicial no define una dirección de rotación válida, PC-DMIS espera una segunda selección de modelo de CAD y la utiliza con el primer ítem tomado para definir la dirección de rotación.

PC-DMIS permite tomar elementos planares, elementos axiales (cilindros, conos y líneas) y elementos de tipo punto (esferas, arcos y elipses).

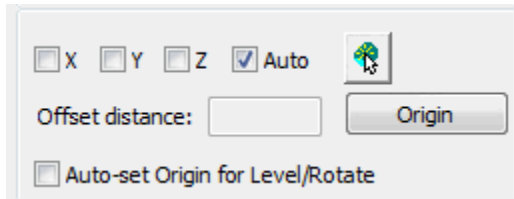
Para una selección de elementos CAD dada, se aplica lo siguiente:

- Si toma un elemento planar, PC-DMIS utiliza la perpendicular del plano como dirección de rotación.
- Si toma un elemento axial, PC-DMIS utiliza el eje del elemento como dirección de rotación. Si el eje del elemento es paralelo al eje **Alrededor de** seleccionado, debe seleccionar un segundo elemento para definir la dirección de rotación perpendicular al eje.

- Si toma un elemento de tipo punto, debe seleccionar un segundo elemento para definir la dirección de rotación.
- Si ha tomado dos elementos axiales para definir la dirección de rotación, los ejes de los dos elementos deben ser paralelos.
- Si el ítem tomado no se puede utilizar para definir un ángulo de offset, PC-DMIS muestra un mensaje de error y luego permite tomar otro elemento o cancelar el modo de selección CAD.
- Si el ángulo resultante es 0, PC-DMIS no crea ningún subcomando de offset.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción es idéntica al caso "Rotar con un ángulo de offset manual" descrito anteriormente.

## Origen



El área **Origen** mueve el origen de la alineación a una ubicación de elemento específica una distancia de offset manual específica, o una distancia definida a partir de un borde o superficie CAD tomados.

### **Trasladar a un elemento**

Para mover el origen de la alineación a un elemento:

1. Seleccione el elemento al que desea moverla.
2. Seleccione una o varias casillas de verificación (**X**, **Y**, **Z** o **Automático**) para elegir la dirección o las direcciones del eje de alineación a las que hay que mover el origen.
3. Haga clic en el botón **Origen**. La casilla de verificación **Automático** sirve para elegir los ejes para el movimiento en función del tipo de elemento, su orientación y el plano de trabajo.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

```
ALINEACIÓN/TRAS,EJEZ,'id_elemento'
```

### **Campos modificables:**

### "EJEZ"

Es el campo de la ventana de edición que permite alternar campos *EJEZ*, *EJEX* y *EJEY*. Este campo representa el eje a lo largo del cual PC-DMIS mueve el origen hasta coincidir con el elemento 'ID\_elemento' introducido.

### "ID\_elemento"

Es el elemento en función del cual la alineación establece el origen a lo largo del eje especificado. Ejemplo: CÍRCULO1.

## ***Mover con una distancia de offset manual***

Para mover el origen con una distancia de offset manual especificada:

1. Seleccione una o varias casillas de verificación (**X**, **Y**, **Z** o **Automático**) para elegir la dirección o las direcciones del eje de alineación a las que hay que mover el origen.
2. Teclee el valor deseado en el cuadro **Distancia de offset**.
3. Haga clic en el botón **Origen**.

Cuando haga clic en **Origen** y haya seleccionado un elemento e introducido un valor en el cuadro **Distancia de offset**, el software creará conjuntos de subcomandos:

- Primero, crea un conjunto de comandos **TRAS** para trasladar al elemento seleccionado tomando como base el estado de selección de las casillas de verificación **X**, **Y**, **Z** y **Autom.**
- En segundo lugar, crea un conjunto de comandos **TRAS DESPLAZ** correspondiente utilizando el valor del cuadro **Distancia de offset**.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

```
ALINEACIÓN/TRAS_DESPLAZ,EJEZ,'valor_numérico'
```

### **Campos modificables:**

#### "EJEZ"


Es el campo de la ventana de edición que permite alternar los campos *EJEZ*, *EJEX* y *EJEY*. Este campo representa el eje a lo largo del cual se mueve el origen. La distancia desplazada depende del 'valor\_numérico'.

#### "valor\_numérico"

Es el valor de offset con el que se desplazará la alineación (por ejemplo, 5.12). Un valor positivo significa que el movimiento a lo largo del eje definido será en dirección positiva. Un valor negativo significa que se moverá en dirección negativa.

### ***Mover con un borde o superficie CAD tomados***

Para mover el origen con un offset tomando una superficie o un borde en el modelo de CAD:

1. Seleccione una o varias casillas de verificación (**X**, **Y**, **Z** o **Automático**) para elegir la dirección o las direcciones del eje de alineación a las que hay que mover el origen.
2. Haga clic en el icono **Tomar en CAD** .
3. PC-DMIS entra en un modo de selección CAD especial en el que desactiva los demás controles del cuadro de diálogo hasta que el usuario selecciona una superficie o borde del modelo de CAD o bien hace clic de nuevo en el botón para cancelar este modo.
4. Una vez en este modo de selección CAD, haga clic en el borde o superficie deseado del modelo de CAD en la ventana gráfica para mover la alineación hacia el ítem tomado.

PC-DMIS permite tomar elementos planares, elementos axiales (cilindros, conos, líneas) y elementos de tipo punto (esferas, arcos, elipses).

Para un elemento de CAD dado un conjunto de direcciones de eje de alineación:

- Si hay un único punto de solución entre el elemento de CAD y las direcciones de eje de alineación especificadas, PC-DMIS mueve la alineación hasta ese punto en la medida que lo permitan los ejes de alineación seleccionados (como un único eje de alineación y un elemento planar).
- Si hay más de un punto de solución, PC-DMIS mueve la alineación hasta el punto de solución más cercano a la ubicación actual de la alineación en la medida que lo permitan los ejes de alineación seleccionados (como dos ejes de alineación y un elemento planar que hace intersección con una línea).
- Si se marca la casilla de verificación **Auto**, el comportamiento es igual que si se selecciona **X**, **Y** y **Z**.
- Si PC-DMIS no puede utilizar la entidad CAD seleccionada para definir un offset, muestra un mensaje de error y luego permite tomar otro elemento o cancelar el modo de selección CAD.



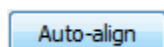
- Si la distancia de offset resultante para una dirección de alineación específica es 0.0, no se crea ningún subcomando de offset correspondiente esa dirección.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción es idéntica al caso "Mover con una distancia de offset manual" descrito anteriormente.

### ***Establecer origen autom. para nivelar/rotar***

La casilla de verificación **Establecer origen autom. para nivelar/rotar** funciona junto con los botones **Nivelar** y **Rotar**. Si está seleccionada cuando selecciona un elemento y hace clic en **Nivelar** o **Rotar**, PC-DMIS utiliza el mismo elemento para definir el subcomando nivelar/rotar para crear automáticamente uno o varios comandos de origen de traslación. Si hay dos elementos seleccionados (para un comando de rotación), PC-DMIS solo utiliza el primer elemento. Los comandos de traslación se basan en los ajustes actuales de **X, Y, Z** o **Auto** del área **Origen**.

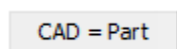
### **Alineac. aut.**



El botón **Alineac. aut.** utiliza los elementos seleccionados actualmente para crear los comandos de alineación de forma automática. El botón **Alineac. aut.** está activo únicamente cuando selecciona exactamente uno, dos o tres elementos en la lista de elementos disponibles, y no hay subcomandos definidos actualmente para la alineación. La alineación automática utiliza los mismos algoritmos que QuickAlign. La alineación automática admite todas las combinaciones válidas de elementos que se seleccionen.

Para obtener más información sobre QuickAlign, consulte "Acerca de QuickAlign".

### **CAD = Pieza**



El botón **CAD = Pieza** (CAD igual a pieza) mueve y orienta el origen de pieza definido por la alineación de modo que sea igual al origen de CAD. Debe utilizar esta opción después de que una alineación creada coloque la orientación y el origen de pieza en la misma ubicación que la orientación y el origen de CAD. Con ello resultará más fácil utilizar los datos de CAD para ayudar a inspeccionar la pieza mostrando los datos medidos directamente encima de los datos CAD.

Para establecer que CAD sea igual a la pieza:

1. Mida los elementos de la pieza o fixture.
2. Utilice las opciones de alineación para crear una alineación.
3. Seleccione el botón **CAD = Pieza**. Después de seleccionar el botón **CAD = Pieza** para una pieza, quedará seleccionada la opción de menú **Operación | Ventana gráfica | CAD igual a pieza**.




El botón **CAD = Pieza** solo está disponible si la alineación se encuentra al final del todo de la rutina de medición. Si hay otros comandos después de la alineación, PC-DMIS oculta el botón.

## Crear una alineación 3-2-1

Esta información describe los pasos necesarios para crear una alineación 3-2-1 estándar.



Haga clic en este icono en la barra de herramientas **Asistentes**  para acceder al Asistente para alineación 3-2-1 de PC-DMIS.

### Paso 1: Medir elementos de alineación

Lo primero que tendrá que hacer es medir los elementos utilizados para crear la alineación 3-2-1. Una alineación 3-2-1 utiliza tres tipos de elemento estándar para su creación. Los números 3, 2 y 1 representan el número mínimo de contactos necesarios para medir estos elementos.

- **Medir un plano.** El primer elemento es la *nivelación* y tendría que ser un *plano* compuesto por *tres* contactos. PC-DMIS nivelará la pieza para este elemento. Esto define el origen y la dirección del primer eje (normalmente el eje Z).
- **Medir una línea.** El segundo elemento es la *rotación* y tendría que ser una *línea* compuesta por *dos* contactos. PC-DMIS rotará la pieza para este elemento, orientando el segundo eje. El segundo contacto de este elemento tendría que estar en la dirección positiva del eje, en relación con el primer contacto. Este elemento define la dirección del segundo eje (normalmente el eje X) y el origen del tercer eje (normalmente el eje Y).

- **Medir un punto.** El tercer y último elemento es el *origen* que está compuesto por *un solo* contacto. Como PC-DMIS crea el origen para este eje desde los dos primeros elementos, el tercer punto establece simplemente el origen de toda la alineación. PC-DMIS trasladará la pieza para este elemento, estableciendo la ubicación  $X=0$ ,  $Y=0$ , y  $Z=0$ .

Una vez que se hayan medido los elementos necesarios, todo está listo para crear la alineación.

## Paso 2: Nivelar, rotar y trasladar a los elementos

Este paso utiliza el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)** para nivelar, rotar y trasladar la pieza a los elementos medidos en el paso anterior.

1. Abra el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)**. La lista **Elementos** muestra todos los elementos posibles que pueden utilizarse para nivelar, rotar y trasladar la pieza.
2. En la lista **Elementos** haga clic en el *elemento de plano* que se creó en el paso anterior. Una vez que PC-DMIS haya seleccionado el elemento, seleccione el eje en el cual PC-DMIS debería nivelar la pieza, y luego haga clic en el botón **Nivelar**. PC-DMIS mostrará una línea de texto dentro del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación** en la que se informará del elemento y del eje que se utilizarán en el proceso de nivelación.
3. En la lista **Elementos** haga clic en el *elemento de línea* que se creó en el paso anterior. Una vez que PC-DMIS haya seleccionado el elemento, seleccione qué eje tendrá que rotar y alrededor de cuál se tendrá que rotar; luego haga clic en el botón **Rotar**. De nuevo, PC-DMIS muestra el elemento y el eje que se utilizarán en el proceso de rotación.
4. En la lista **Elementos** haga clic en el *elemento de plano* que se creó en el paso anterior. Una vez que PC-DMIS haya seleccionado el elemento, seleccione la casilla de verificación del eje apropiado para determinar qué eje (o ejes) quiere mover al elemento origen y haga clic en el botón **Origen**.



Como alternativa, puede seleccionar los tres elementos de la lista **Elementos** y hacer clic en el botón **Alineación automática** para que PC-DMIS proceda automáticamente a nivelar el primer elemento seleccionado, a rotar el segundo y a trasladar los ejes del tercer elemento seleccionado.

Ahora todo está listo para completar el proceso de creación de la alineación.

## Paso 3: Completar la alineación

Para completar la alineación:

1. Asegúrese de que la información del cuadro de diálogo [Utilidades de alineación](#) (**Insertar | Alineación | Nuevo**) sea correcta.
2. Cuando esté listo, haga clic en el botón **Aceptar**. PC-DMIS cierra el cuadro de diálogo. Si esta nueva alineación difiere de la alineación existente, PC-DMIS muestra un mensaje preguntando si desea actualizar los comandos afectados de la ventana de edición para utilizar la nueva alineación (consulte "Actualizar comandos en modo Aprendizaje" en el tema "Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación"). Si la alineación no varía (o si el cambio es tan pequeño que no importa), PC-DMIS simplemente insertará la alineación sin mostrar la pregunta ni actualizar ningún comando.
3. PC-DMIS introduce los comandos de la alineación en la ventana de edición y muestra mediante un gráfico la alineación en el modelo CAD dentro de la ventana gráfica.
4. En todo momento puede editarse el código de alineación utilizando las técnicas descritas en el capítulo "Usar la ventana de edición".

---

## Acerca de QuickAlign


QuickAlign está diseñado para que pueda crear alineaciones desde la ventana de edición con un solo clic en un icono de la barra de herramientas. Puede seleccionar combinaciones válidas de uno, dos o tres elementos para crear una alineación automática. QuickAlign se basa en los principios de preferencia de dátums tal y como se describen en el estándar GD&T ASME Y14.5.1M.

La alineación se basa en ciertas reglas que se describen en temas subsiguientes. Esta función carece de cuadro de diálogo. La alineación se crea de forma automática directamente en la ventana de edición tanto en el modo Resumen como en el modo Comando.

## Usar QuickAlign

Mida los elementos de alineación que desee utilizar en QuickAlign.

En la barra de herramientas **QuickMeasure** o **Alineación**, haga clic en el icono

**QuickAlign**  o seleccione el elemento de menú **Insertar | Alineación | QuickAlign**.

Si no existe ningún otro comando de alineación definido por el usuario, PC-DMIS selecciona de forma automática los elementos y crea la alineación en función de si la rutina de medición está en modo Arranque o en modo Estándar.

QuickAlign crea la alineación basada en:

- Tipo de elemento
- Orden de selección
- Posiciones de los elementos entre sí

QuickAlign restringe los grados de libertad (DOF) tal y como se explica más adelante:

- El primer elemento restringe todos los DOF disponibles que son posibles para ese tipo de elemento.
- Si hay más de un elemento seleccionado, el segundo elemento restringe todos los DOF disponibles no restringidos que son posibles para ese tipo de elemento.
- Si hay tres elementos seleccionados, el tercer elemento restringe tantos de los DOF disponibles no restringidos restantes que son posibles para ese tipo de elemento.
- QuickAlign alinea los ejes de la máquina lo más cerca posible del eje teórico de los elementos que determinan NIVEL y GIRAR.
- QuickAlign admite todos los casos válidos de combinaciones de elementos para crear una alineación.

PC-DMIS muestra los DOF que son controlados por la alineación en la barra de estado.

Para obtener más información sobre cómo restringir grados de libertad, consulte el tema "Descripción general de la alineación".

## QuickAlign en modo arranque

La primera vez que se crea una rutina de medición, esta contiene un comando [ARRANQUE](#) con una alineación por omisión. Para QuickAlign, se considera que la rutina de medición está en "modo Arranque" si no contiene comandos de alineación definidos por el usuario.

Si está en modo Arranque, se aplica lo siguiente:

- No es necesario que seleccione elementos para crear la alineación, pero puede hacerlo si lo desea.
- Si no selecciona elementos, QuickAlign utiliza alguno de los tres últimos elementos de la rutina de medición o todos ellos para automatizar la creación de alineación inicial.
- Si no selecciona elementos, QuickAlign utiliza los elementos en el orden seleccionado. Para obtener más información sobre la selección de elementos, consulte el tema "Selección de elementos para QuickAlign".
- Recupera la alineación ARRANQUE de forma automática si la alineación restringe los seis DOF. La alineación ARRANQUE es la alineación vacía por omisión al inicio de toda rutina de medición. Esto significa que el software no añade elementos extras a la lista de dependencias.
- QuickAlign crea la alineación manual inicial "rellenando" alineaciones parciales para nivelar y rotar donde corresponda. Para obtener información sobre el relleno, consulte el tema "Rellenado de alineaciones para QuickAlign".
- QuickAlign crea elementos DCC y una alineación DCC si se cumplen las siguientes condiciones:
  - El tipo de máquina admite el modo DCC.
  - La alineación restringe los seis grados de libertad (DOF).
  - La rutina de medición está en modo manual.

Para obtener más información sobre la creación de alineaciones DCC, consulte el tema "Creación de alineación DCC para QuickAlign".



Puede tener comandos no de elemento, como dimensiones, asignaciones, etc., entre los elementos que se utilizan para la alineación.

### Ejemplo

Mida un plano, una línea y un punto.

## Crear y usar alineaciones

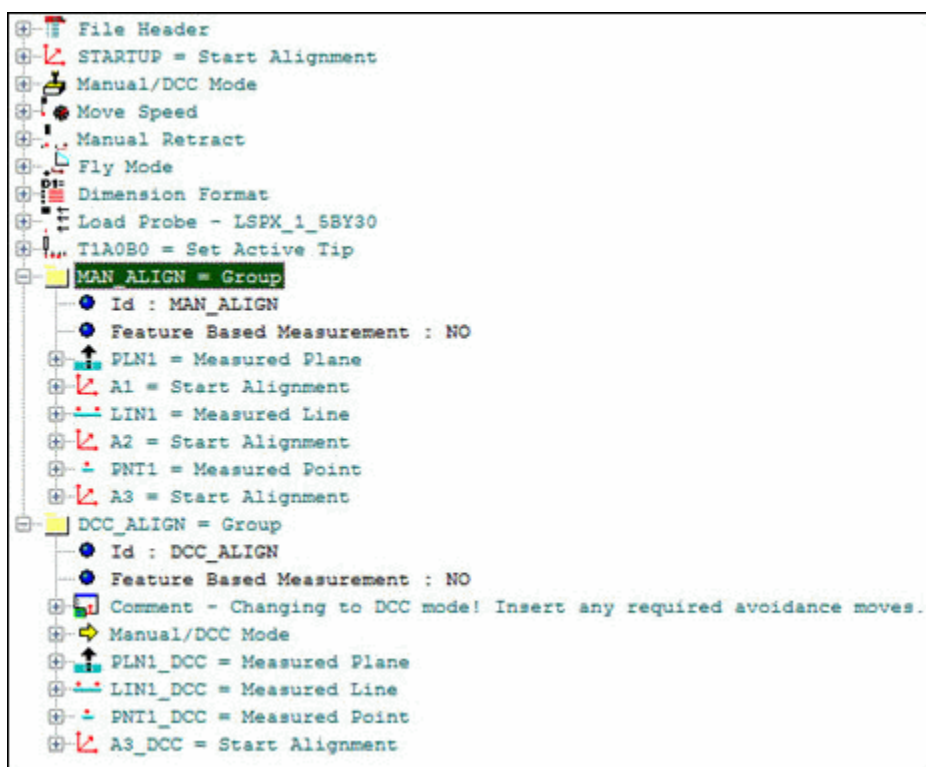
En la barra de herramientas **QuickMeasure** o **Alineación**, haga clic en el icono



**QuickAlign** o seleccione el elemento de menú **Insertar | Alineación | QuickAlign**.

QuickAlign busca desde el final de la rutina de medición y recopila los tres elementos más recientes para utilizarlos en la alineación.

Luego utiliza los elementos recopilados para generar de forma automática alineaciones DCC y manuales totalmente restringidas.



No se generan movimientos sobre plano de seguridad ni otros puntos de movimiento. Para evitar la colisión durante el movimiento de la sonda, asegúrese de activar el ClearanceCube o insertar comandos **MOV/PUNTO** según sea necesario. QuickAlign no inserta un comentario de operador (**COMENTARIO/OPER**) para recordar al operador que debe añadir todos los comandos necesarios para evitar colisiones.

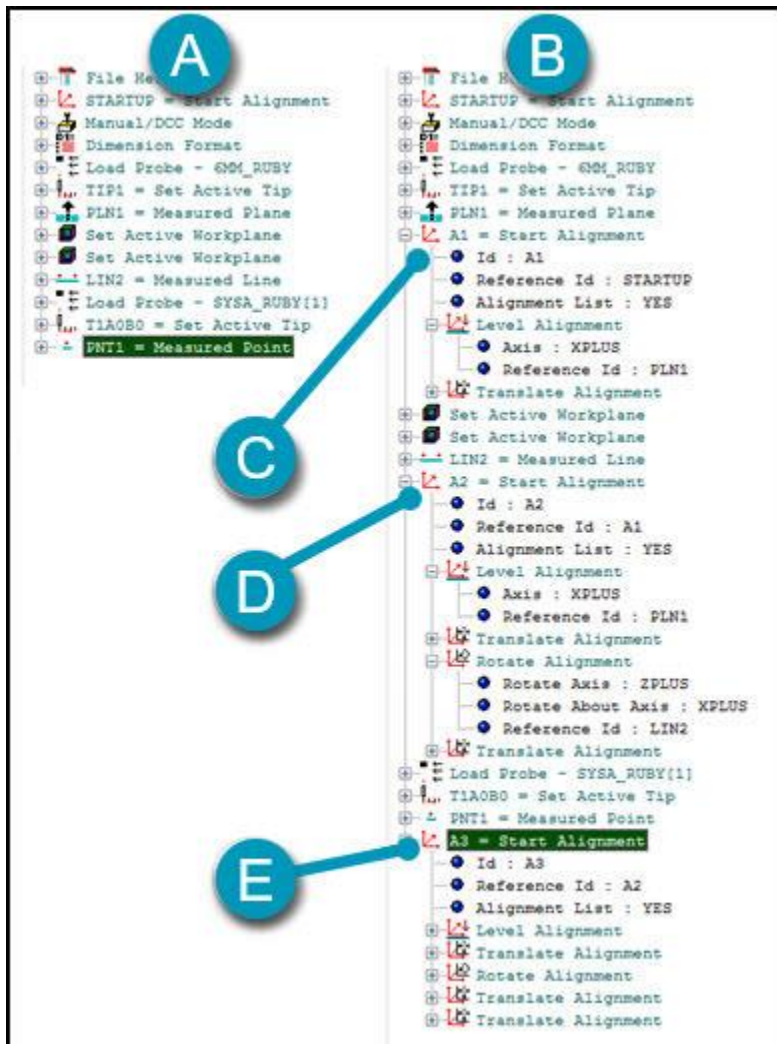
**Rellenado de alineación para QuickAlign** "Rellenado" significa que QuickAlign mira hacia atrás en la rutina de medición y crea alineaciones parciales según sea

necesario a fin de manejar con precisión la compensación de sonda de cualquier elemento no tridimensional.

El rellenado tiene lugar si se cumplen estas condiciones:

- La rutina de medición está en modo arranque y, por tanto, no tiene una alineación definida por el usuario.
- Uno o varios elementos seleccionados para la operación QuickAlign son elementos bidimensionales, como una línea, un círculo o un punto.
- Existe un elemento antes del elemento bidimensional seleccionado que controla dos grados de rotación (NIVEL).

## Ejemplo



A. Rutina de medición antes de QuickAlign



- B. Rutina de medición después de QuickAlign
- C. Alineación rellenada después de PLN1
- D. Alineación rellenada después de LÍN2
- E. Alineación final, completamente restringida

### Creación de alineación DCC para QuickAlign

Para medir máquinas capaces de realizar operaciones de DCC, QuickAlign puede definir automáticamente una alineación DCC duplicando los elementos y los comandos de alineación manual aproximados en el modo DCC a fin de obtener una alineación más precisa.

La creación de alineaciones DCC puede tener lugar si se cumplen todas estas condiciones:

- PC-DMIS está en modo arranque.
- PC-DMIS está conectado a una máquina habilitada para DCC.
- La rutina de medición está en modo manual.
- Los elementos que elige para la alineación restringen totalmente los seis grados de libertad.

### Cómo trabaja la función DCC QuickAlign

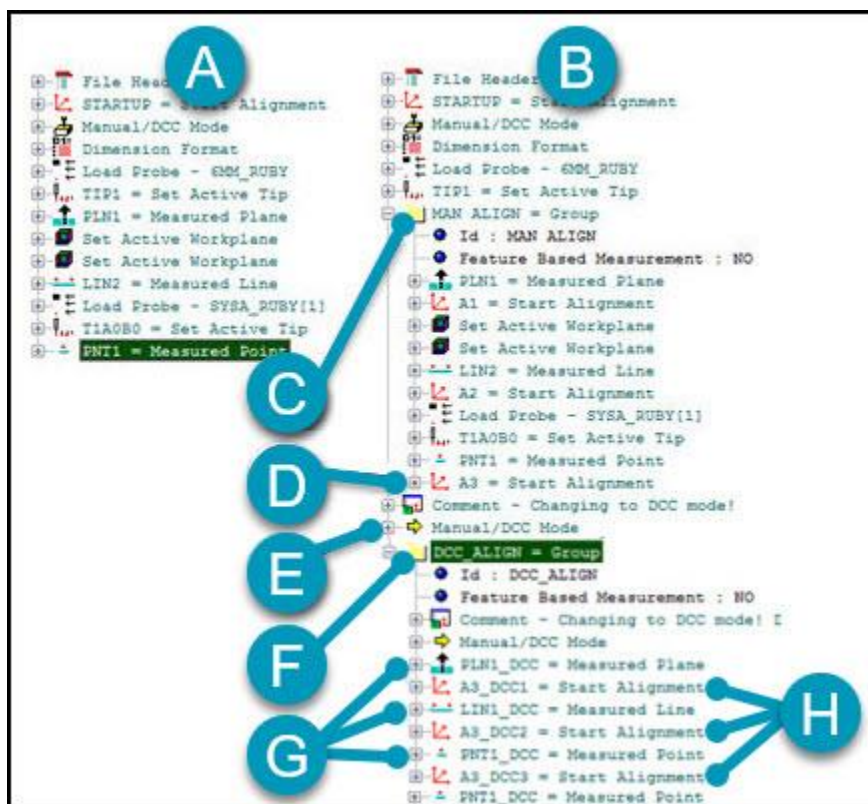
La función QuickAlign DCC hace lo siguiente:

- Añade un comando de comentario de operador ([COMENTARIO/OPER](#)), para recordar al operador que añada todos los comandos necesarios para evitar colisiones.
- Añade un comando de modo para cambiar al modo DCC ([MODULO/DCC](#)).
- Copia todos los comandos de elemento que se utilizan para la alineación manual, junto con cualquier comando de elemento del que dependan, y los pega con su mismo nombre original de elemento, pero con el sufijo "\_DCC".
- Si los elementos manuales son Elementos automáticos, el tipo de sonda utilizado es una sonda de escaneado y está marcada la casilla de verificación **Utilizar estrategias de escaneado para QuickAlign** de la ficha **General** del cuadro de diálogo **Opciones de configuración (Edición | Preferencias | Configurar)**, los elementos en modo DCC se crean siguiendo la estrategia de escaneado definida en el archivo .ipd (valores por omisión del plan de inspección).
- Genera un comando de alineación DCC después de cada elemento DCC que es una copia de uno de los elementos manuales originales que se han utilizado para definir la alineación manual final. El elemento manual original se sustituye

por su copia DCC en la nueva alineación DCC. Los comandos de alineación DCC resultantes restringen los seis DOF. Cada comando de alineación DCC generado recibe un nombre compuesto del nombre de la última alineación manual con el sufijo \_DCC1, \_DCC2, etc. (por ejemplo, si la alineación manual se llama A3 y se generan dos comandos DCC a partir de ella, estos se llamarán A3\_DCC1 y A3\_DCC2).

- Recupera la alineación ARRANQUE de forma automática si la alineación restringe los seis DOF. La alineación ARRANQUE es la alineación vacía por omisión al inicio de toda rutina de medición. Esto significa que no se añaden elementos extra a la lista de dependencias.
- Se asegura de que todos los elementos construidos en modo DCC se construyan utilizando elementos medidos en modo DCC.
- Crea una alineación utilizando QuickAlign con elementos de forma similar a una alineación manual, pero se mide y se construye en modo DCC.
- Combina las alineaciones manuales y sus comandos de elemento asociados en un comando GRUPO denominado "ALIN MAN".
- Combina la alineación DCC y sus elementos asociados en un comando GRUPO denominado "ALIN DCC".

## Ejemplo



- A. Rutina de medición antes de QuickAlign
- B. Rutina de medición después de QuickAlign
- C. Grupo de alineación manual
- D. Alineación manual
- E. Cambiar al modo DCC
- F. Grupo de alineación DCC
- G. Comandos de elemento copiados
- H. Alineaciones DCC finales

## QuickAlign en modo estándar

Si ya existe alguna alineación definida por el usuario en la rutina de medición, se considera que la rutina de medición está en "modo Estándar".

En el modo estándar se aplica lo siguiente:

- QuickAlign no realiza rellenados de alineaciones parciales.
- QuickAlign no crea automáticamente una alineación DCC.

- Si no selecciona elementos, se utilizará únicamente el último elemento para crear la alineación.
- Para crear una alineación con más de un elemento, debe seleccionar los elementos de la ventana de edición.
- La alineación se añade al final de la rutina de medición.
- La alineación se crea sobre los mismos principios que se describen en el tema "QuickAlign en modo arranque".

### Ejemplo

Mida algunos elementos.

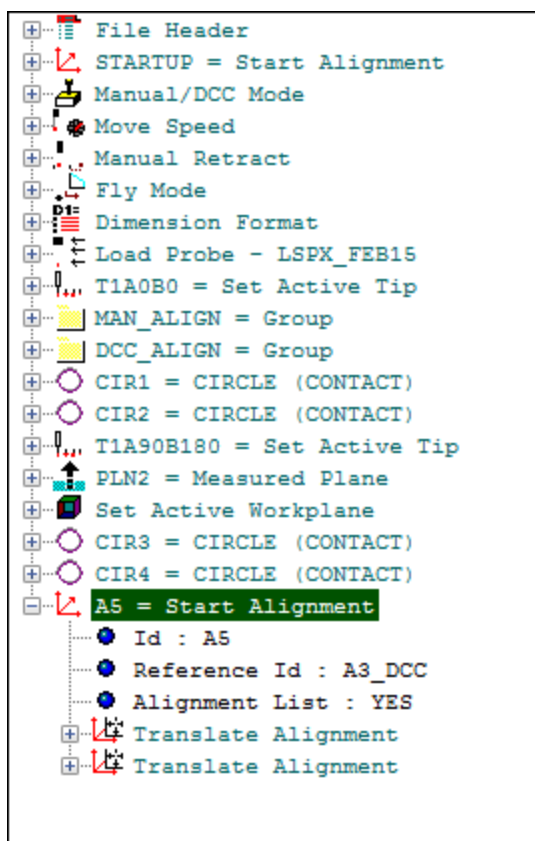
En la barra de herramientas **QuickMeasure** o **Alineación**, haga clic en el icono



**QuickAlign** o seleccione el elemento de menú **Insertar | Alineación | QuickAlign**.

QuickAlign utiliza automáticamente el último elemento de la rutina de medición para restringir todos los grados de libertad posibles para ese tipo de elemento.

## Crear y usar alineaciones



### Selección de elementos para QuickAlign

Puede indicar a QuickAlign que utilice elementos seleccionándolos en la ventana de edición. QuickAlign utiliza estos elementos en el orden en que los haya seleccionado y crea la alineación.

Para seleccionar varios elementos en la ventana de edición:

1. Pulse y mantenga pulsada la tecla Ctrl.
2. En la ventana de edición, haga clic en cada elemento que se vaya a utilizar en la alineación. Los elementos seleccionados se resaltan a medida que se seleccionan.
3. En la barra de herramientas **QuickMeasure** o **Alineación**, haga clic en el icono



**QuickAlign** o seleccione el elemento de menú **Insertar | Alineación | QuickAlign**.

4. QuickAlign utiliza los elementos seleccionados para crear una alineación al *final de la rutina de medición*.



Asegúrese de seleccionar los elementos en el orden de prioridad correcto. Si selecciona más de tres elementos, PC-DMIS desactiva QuickAlign.

## Ejemplo

```

STARTUP      =ALIGNMENT/START,RECALL:USE_PART_SETUP,LIST=YES
              ALIGNMENT/END
              MODE/MANUAL
              MOVESPEED/ 100
              MANRETRACT/20
              FLY/CN,3
              FORMAT/TEXT,OPTIONS, ,HEADINGS,SYMBOLS, ,NOM,TOL,MEAS,DEV,OUTTOL, ,
              LOADPROBE/LSPX_1_5BY30
              TIP/TIA080, SHANKIJK=0, 0, 1, ANGLE=0
LIN1         =FEAT/PLANE,CARTESIAN,TRIANGLE
              THEO/<143.01173,44.01082,0>,<0,0,1>
              ACTL/<143.01173,44.01082,0>,<0,0,1>
              MEAS/PLANE,4
              HIT/BASIC,NORMAL,<91.87123,101.06849,0>,<0,0,1>,<91.87123,101.06849,0>,USE THEO=YES
              HIT/BASIC,NORMAL,<227.24958,65.06429,0>,<0,0,1>,<227.24958,65.06429,0>,USE THEO=YES
              HIT/BASIC,NORMAL,<164.84462,3.97514,0>,<0,0,1>,<164.84462,3.97514,0>,USE THEO=YES
              HIT/BASIC,NORMAL,<88.08148,5.93537,0>,<0,0,1>,<88.08148,5.93537,0>,USE THEO=YES
              ENDMEAS/
LIN1         =FEAT/LINE,CARTESIAN,UNBOUNDED
              THEO/<46.81872,0,-7.89217>,<1,0,0>
              ACTL/<46.81872,0,-7.89217>,<1,0,0>
              MEAS/LINE,2,ZPLUS
              HIT/BASIC,NORMAL,<46.81872,0,-6.24759>,<0,-1,0>,<46.81872,0,-6.24759>,USE THEO=YES
              HIT/BASIC,NORMAL,<172.59529,0,-9.53674>,<0,-1,0>,<172.59529,0,-9.53674>,USE THEO=YES
              ENDMEAS/
LIN2         =FEAT/LINE,CARTESIAN,UNBOUNDED
              THEO/<0,5.05021,-27.07443>,<0,1,0>
              ACTL/<0,5.05021,-27.07443>,<0,1,0>
              MEAS/LINE,2,ZPLUS
              HIT/BASIC,NORMAL,<0,5.05021,-26.28887>,<-1,0,0>,<0,5.05021,-26.28887>,USE THEO=YES
              HIT/BASIC,NORMAL,<0,24.27247,-27.85998>,<-1,0,0>,<0,24.27247,-27.85998>,USE THEO=YES
              ENDMEAS/
PNT1        =FEAT/POINT,CARTESIAN,NC
              THEO/<0,0,-17.4833>,<1,0,0>
              ACTL/<0,0,-17.4833>,<1,0,0>
              CONSTR/POINT,INI,LIN1,LIN2
              END OF MEASUREMENT FOR

```

## Mensajes de error de QuickAlign

Si el conjunto de comandos de elemento no forma una alineación válida, la alineación no se crea. Además, PC-DMIS muestra uno o varios de estos mensajes de error:

- "Combinación de elementos incompatible". Este mensaje significa que la combinación seleccionada de elementos no define una alineación bien formada.
- "<ELEMENTO> no es válido." : Este mensaje significa que el elemento representado por <ELEMENTO> tiene errores en su definición; esto suele ocurrir con una línea medida sobre una superficie en la que el vector de dirección de la línea y el vector perpendicular de la superficie no son perpendiculares.
- "<ELEMENTO> no es válido como segundo elemento de alineación." : Este mensaje significa que el elemento representado por <ELEMENTO> no se puede

utilizar como segundo elemento de la alineación debido a la dirección de su vector o a la ubicación de su origen.

- "<ELEMENTO> no es válido como tercer elemento de alineación." : Este mensaje significa que el elemento representado por <ELEMENTO> no se puede utilizar como tercer elemento de la alineación debido a la dirección de su vector o a la ubicación de su origen.
- "Error de alineación." : Este mensaje indica un error general de QuickAlign o de alineación automática.

Si PC-DMIS crea la alineación pero tiene problemas con sus grados de libertad, PC-DMIS muestra uno de los mensajes de advertencia siguientes:

- "<ELEMENTO> no se utiliza. Todos los DOF restringidos por los dos primeros elementos." : Este mensaje significa que los seis grados de libertad (DOF) ya están todos restringidos por los dos primeros elementos que se han utilizado para definir la alineación; por tanto, el tercer elemento no se utiliza para restringir ningún DOF.
- "No están restringidos los 6 DOF.": Este mensaje significa que los tres elementos que se han utilizado para definir la alineación no restringen los seis DOF, aunque PC-DMIS cree una alineación válida.



- QuickAlign determina si un elemento axial está en un plano dado comprobando si el vector del elemento (por ejemplo, un círculo, un cilindro, un cono o una línea) se encuentra dentro de +/- 5 grados del eje o vector del elemento primario.
- QuickAlign determina si un elemento axial se puede utilizar para rotación comprobando si se encuentra a más de 45 grados del vector del elemento primario.

## Grados de libertad para elementos en QuickAlign

Los algoritmos de alineación automática se basan en los principios de preferencia de dátums de GD&T y en los grados de libertad (DOF, degrees of freedom) propios de cada tipo de elemento.

**DOF de elementos compatibles**

Los elementos compatibles se agrupan en los siguientes seis casos basados en DOF, que se detallan en la tabla:

Caso DOF	Tipos de elemento	Restricciones DOF
Planar	Planos, anchuras 3D	R1 R2 T3
Axial	Cilindro, líneas tridimensionales, conos*	R1 R2 T1 T2
Línea bidimensional	Líneas (en una superficie), anchuras 2D	R1 T2
Punto 1D	Puntos de vector, ranuras redondas*, ranuras cuadradas*	T1
Puntos 2D	Círculos, elipses*, puntos de borde, puntos de ángulo	T1 T2
Puntos 3D	Esferas, puntos de esquina	T1, T2, T3

\* Estos elementos se tratan diferente en el algoritmo QuickAlign:

- Los elementos de cono se tratan como cilindros.
- Las elipses se tratan como círculos.
- Los elementos de ranura (tanto redondas como cuadradas) se tratan como puntos de vector unidimensionales y su vector perpendicular de superficie apunta en la dirección de la anchura de la ranura.

**Leyenda de la tabla:**

R1: DOF rotación alrededor del primer eje de coordenadas

R2: DOF rotación alrededor del segundo eje de coordenadas

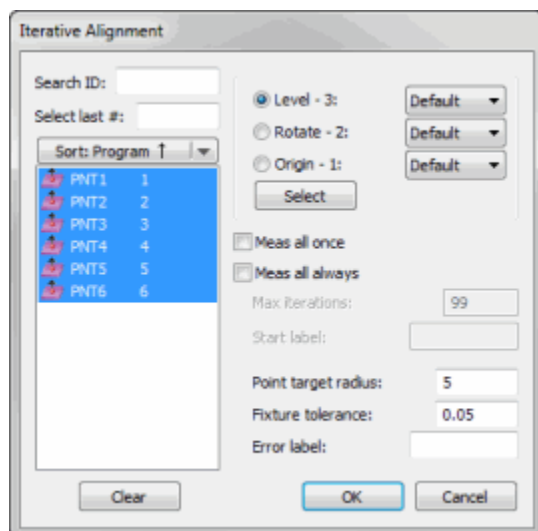
T1: DOF traslación en la dirección del primer eje de coordenadas

T2: DOF traslación en la dirección del segundo eje de coordenadas

T3: DOF traslación en la dirección del tercer eje de coordenadas



## Crear una alineación iterativa



Cuadro de diálogo Alineación iterativa

Cuando se hace clic en el botón **Iterativo** en el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)**, PC-DMIS abre el cuadro de diálogo **Alineación iterativa**. Este cuadro de diálogo ofrece un método para que los datos medidos tengan un "mejor ajuste" tridimensional en relación con los puntos nominales (o superficies, si están disponibles).

El origen del sistema de coordenadas de alineación iterativa resultante se localiza de forma aproximada y se orienta con el sistema de coordenadas de CAD, incluso si el conjunto de elementos utilizado está localizado y orientado en una posición muy diferente. Esto es muy parecido a un sistema de automoción, en el sentido de que todos los elementos de todas las piezas de la carrocería del automóvil se definen como un solo sistema de coordenadas globales, incluso si físicamente están localizados u orientados lejos del sistema de coordenadas. El sistema de coordenadas de CAD realiza la misma función para la alineación iterativa que el sistema de coordenadas global de la carrocería del automóvil.

Una alineación iterativa requiere como mínimo tres elementos para medir. Las posiciones tridimensionales de algunos tipos de elementos, tales como los puntos y las líneas, están mal definidas. Si se selecciona uno de estos tipos de elemento, es preciso especificar elementos adicionales para poder obtener datos medidos exactos.

- El primer conjunto de elementos establece la orientación del eje perpendicular al plano de trabajo actual, ajustando un plano a través de los centroides de los elementos. Como mínimo, es preciso utilizar tres elementos en esta sección (NIVEL - 3 +).

- El siguiente conjunto de elementos rota el eje definido en el plano de trabajo hasta los elementos, ajustando una línea a través de estos. Como mínimo, es preciso utilizar dos elementos en esta sección (ROTAR - 2 +).  
Si no se ha seleccionado ningún elemento, la alineación empleará elementos de la sección NIVELAR. Se utilizan el segundo y el tercer elementos de la sección NIVELAR, contados a partir del último elemento.
- El último conjunto de elementos traslada el origen de la pieza a determinada posición (ESTABLECER ORIGEN - 1).

Si no se ha seleccionado ningún elemento, la alineación empleará el último elemento de la sección NIVELAR.

## Comprender alineaciones iterativas

Para crear adecuadamente la alineación iterativa, tenga en cuenta la información aquí presentada; estos temas le ayudarán a comprender aspectos importantes de la alineación iterativa.

## Formato del comando Alineación iterativa

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:



```
ALINEACIÓN/ITERAR, 'ID_elemento'
, RAD OBJ PTO=n, ETIQUETA DE INICIO=etiqueta, TOL DE
FIXTURE= n, ETIQUETA DE ERROR=etiqueta
MED TODO ELEM=NO/SIEMPRE/UNA VEZ,
MAX ITERACIONES = n
EJE DE NIVEL =eje, EJE DE ROTACIÓN=eje, EJE DE ORIGEN=eje
NIVEL = id, id, id,...
GIRAR = id, id,...
ORIGEN = id,...
```

### Campo modificable: "ID\_elemento"

Son los elementos que se emplean para realizar la alineación iterativa. En la actualidad, debe seleccionar al menos tres elementos diferentes para la calibración. Si los elementos son compatibles con un eje de datum en más de una dirección, como los círculos y las ranuras, puede especificarlos en más de un eje de datum. Por ejemplo, puede utilizar un círculo para establecer tanto el eje de nivel como el eje de rotación. Normalmente, sólo puede utilizar los puntos medidos (incluidos los puntos vectoriales y de superficie) para establecer un eje de datum.

**RAD OBJ PTO** = Esta opción especifica el valor del radio objetivo correspondiente a los elementos de puntos medidos utilizados en la alineación. Consulte el tema "Radio objetivo del punto" para obtener información completa.

**ETIQUETA DE INICIO** = Al volver a medir elementos de alineación, PC-DMIS inicia la medición en la etiqueta indicada aquí. Debe establecer **MED TODO ELEM** en **SIEMPRE** para que esto funcione. Consulte el tema "Etiqueta de inicio" para obtener información completa.

**TOL DE FIXTURE** = Esta es la tolerancia que PC-DMIS utiliza para comparar los elementos de alineación medidos con sus valores teóricos. Consulte el tema "Tolerancia de fixture" para obtener información completa.

**ETIQUETA DE ERROR** = PC-DMIS va a la etiqueta especificada cuando se sobrepasa el nivel de tolerancia de la fixture. Si no define una etiqueta, PC-DMIS genera un mensaje de error indicando el grado de error en cada uno de los elementos de entrada. Consulte el tema "Etiqueta de error" para obtener información completa.

**EJE DE NIVEL** = PC-DMIS utiliza los elementos de entrada de **NIVEL** para establecer la orientación y el origen del eje especificado aquí. Consulte el tema "Nivelar" para obtener información completa.

**EJE DE ROTACIÓN** = PC-DMIS utiliza los elementos de entrada de **GIRAR** para establecer la rotación del eje especificado aquí, alrededor del eje de nivel. PC-DMIS también establece el origen del eje especificado aquí, utilizando los elementos de entrada de **GIRAR**. Consulte el tema "Rotar" para obtener información completa.

**EJE DE ORIGEN** = PC-DMIS utiliza los elementos de entrada de **ORIGEN** para establecer el origen del eje especificado aquí. Consulte el tema "Origen" para obtener información completa.

**MED TODO ELEM** = Esta opción vuelve a medir los elementos de entrada o vuelve a ejecutar automáticamente una parte de la rutina de medición en modo DCC. Esta opción dispone de tres posibles valores:

- **NO**: Consulte "Radio objetivo del punto" para obtener información completa.
- **UNA VEZ**: Consulte el tema "Medir todos una vez" para obtener información completa.
- **SIEMPRE**: Consulte el tema "Medir todos siempre" para obtener información completa.

**MAX ITERACIONES** = Esta opción determina el número máximo de iteraciones que PC-DMIS realiza para esta alineación iterativa. PC-DMIS solamente utiliza este valor si la casilla **Medir todos siempre** está seleccionada.

## Reglas para la alineación iterativa

Para efectuar alineaciones iterativas, es preciso atenerse a varias reglas generales:

PC-DMIS requiere tanto los valores medidos como los teóricos para cada elemento de los conjuntos. Los vectores perpendiculares para el primer conjunto de elementos deben ser aproximadamente paralelos entre sí. La única excepción a esta regla sucede cuando se emplean sólo tres elementos en el conjunto.

Si se están utilizando puntos medidos (VECTOR, BORDE o SUPERFICIE), se requieren los tres conjuntos de elementos (tres elementos para Nivelar, dos elementos para Rotar y un elemento para Establecer origen) para definir la alineación. Aunque puede emplearse cualquier tipo de elemento, los tridimensionales están mejor definidos y por ello aumentan la exactitud. Entre los elementos tridimensionales posibles se encuentran: círculo de chapa metálica, ranura, cilindro, esfera o punto de esquina.



El círculo de chapa metálica, la ranura y el cilindro requieren un mínimo de tres contactos de muestra.

La dificultad de utilizar puntos medidos radica en que no se sabe dónde tomar la medición hasta después de haberse efectuado la alineación. Esto plantea un problema, ya que es preciso medir los puntos antes de efectuar la alineación. Los elementos tridimensionales; por definición, para este fin, pueden medirse con precisión al primer intento.

Adicionalmente, cuando se utilizan puntos medidos (de VECTOR, BORDE o SUPERFICIE), los vectores perpendiculares de los elementos en el conjunto de ROTACIÓN deben ser aproximadamente perpendiculares a los de los elementos del conjunto de NIVELAR. El vector perpendicular de los elementos del conjunto de ORIGEN debe ser aproximadamente perpendicular a los vectores de los conjuntos de NIVELAR y GIRAR.

Si el conjunto contiene puntos medidos (de VECTOR, BORDE o SUPERFICIE) y éstos se obtuvieron demasiado lejos de la posición nominal, PC-DMIS podría solicitar que se los vuelva a medir. Primero, PC-DMIS aplica el mejor ajuste de los datos medidos para aproximarlos a los nominales. A continuación, PC-DMIS comprueba cuán alejado se encuentra cada punto medido. Si la distancia es mayor que la especificada en el cuadro **Radio objetivo del punto**, PC-DMIS solicitará que se vuelva a efectuar la medición del

punto. Básicamente, PC-DMIS establece una zona de tolerancia cilíndrica alrededor de la ubicación teórica de cada punto de superficie, vector o borde. El radio de esta zona corresponde a la tolerancia de punto especificada en el cuadro de diálogo. PC-DMIS seguirá repitiendo la medición de los elementos hasta que todos los puntos medidos se encuentren dentro de su tolerancia. La zona de tolerancia afecta únicamente a los puntos medidos.

Hay una función especial de PC-DMIS que permite al punto central de una ranura deslizarse verticalmente a lo largo del eje, según sea necesario. Esto impide que la alineación iterativa converja cuando hay una ranura en el conjunto de ORIGEN. Para incluir una ranura en el conjunto, es preciso construir un punto a partir de ésta y luego emplearlo en el conjunto de ORIGEN.



No se recomienda utilizar ranuras como parte del conjunto de ORIGEN de una alineación iterativa.

Tipo de elemento utilizado:	Cantidad mínima de elementos requeridos:	
Círculo	3 círculos:	Este método emplea 3 círculos DCC para la alineación.
Línea	No se recomienda utilizar este tipo de elemento.	
Punto	6 puntos:	Los puntos se utilizan en forma de alineación 3-2-1.
Ranura	No se recomienda utilizar este tipo de elemento como parte del conjunto de ORIGEN.	
Esfera	3 esferas:	Este método utiliza tres esferas para la alineación.

## Para crear una alineación iterativa



Haga clic en este icono en la barra de herramientas **Asistentes** para acceder al Asistente para la alineación iterativa de PC-DMIS.

Para crear una alineación iterativa:

1. Abra el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)**.
2. Haga clic en el botón **Iterativo**. Aparecerá el cuadro de diálogo **Alineación iterativa**. Utilice este cuadro de diálogo para crear la alineación iterativa. Consulte el tema "Descripción del cuadro de diálogo Alineación iterativa" si desea obtener información acerca de este cuadro de diálogo.
3. En el cuadro **Lista de elementos**, seleccione el primer conjunto de elementos (al menos tres elementos) que se utilizarán para establecer la orientación del eje perpendicular en el plano de trabajo actual.
4. Asegúrese de que esté seleccionada la opción **Nivelar**.
5. Haga clic en el botón **Seleccionar**.
6. Con el ratón, seleccione el segundo conjunto de elementos (al menos dos elementos) a utilizar en el proceso de rotación.
7. Asegúrese de que la opción **Rotar** esté seleccionada.
8. Haga clic en el botón **Seleccionar**.
9. Seleccione el último conjunto de elementos (al menos un elemento) que indique la posición deseada para el origen de la pieza. (Es posible utilizar los mismos elementos en más de un proceso).
10. Asegúrese de que la opción **Origen** esté seleccionada.
11. Haga clic en el botón **Seleccionar**.
12. Haga clic en el botón **Aceptar**. Se cerrará el cuadro de diálogo **Alineación iterativa**.
13. Haga clic en el botón **Aceptar** del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación** para terminar la alineación. El cuadro de diálogo se cierra. Si esta nueva alineación difiere de la alineación existente, PC-DMIS mostrará un mensaje preguntando si desea actualizar los comandos afectados de la ventana de edición para utilizar la nueva alineación (consulte "Actualizar comandos en modo Aprendizaje" en el tema "Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación"). Si la alineación no varía (o si el cambio es tan pequeño que no importa), PC-DMIS simplemente insertará la alineación sin mostrar la pregunta ni actualizar ningún comando.



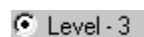
Si selecciona las opciones **Nivelar**, **Rotar** u **Origen** después de haberles asignado elementos, aparecerán los elementos introducidos para estas opciones.

Una vez concluido este proceso, PC-DMIS aplicará el "mejor ajuste" tridimensional a los datos medidos y mostrará la nueva alineación en la ventana gráfica y en la ventana de edición. Consulte el tema "Formato del comando Alineación iterativa".

## Descripción del cuadro de diálogo Alineación iterativa

A continuación se describen los elementos incluidos en el cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**).

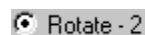
### Nivelar



La opción **Nivelar - 3** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) se utiliza junto con un mínimo de tres elementos seleccionados en el cuadro **Lista de elementos**. Este conjunto de elementos establece la orientación del eje perpendicular al plano de trabajo actual, ajustando un plano a través de los centroides de los elementos.

Es preciso emplear al menos tres elementos para nivelar.

### Rotar



La opción **Rotar - 2** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) se utiliza junto con un mínimo de dos elementos seleccionados en el cuadro **Lista de elementos**. Este conjunto de elementos rota el eje definido en el plano de trabajo hasta los elementos, ajustando una línea a través de éstos.

Es preciso emplear al menos dos elementos para rotar.



Si no se ha seleccionado ningún elemento, la alineación emplea elementos de la sección NIVELAR. Se utilizan el segundo y el tercer elementos de la sección NIVELAR, contados a partir del último elemento.

## Origen



La opción **Origen - 1** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) se utiliza junto con un elemento seleccionado en el cuadro **Lista de elementos**. Dicho conjunto de elementos traslada (o desplaza) el origen de la pieza a una ubicación específica.

Es preciso emplear un elemento para establecer el origen.



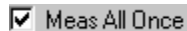
Si no se ha seleccionado ningún elemento, la alineación emplea el último elemento de la sección NIVELAR.

## Seleccionar

Select

El botón **Seleccionar** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) permite utilizar elementos seleccionados en el cuadro **Lista de elementos**, para emplearlos en las operaciones de nivelado, rotación y traslación (o desplazamiento) al origen necesarias durante el cálculo de una alineación iterativa.

## Medir todos una vez



Si selecciona la casilla de verificación **Medir todos una vez** en el cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**):

- PC-DMIS vuelve a medir todos los elementos de entrada al menos una vez en modo DCC.
- Los elementos de entrada se miden en el orden especificado por el comando de alineación iterativa en la ventana de edición.
- PC-DMIS indica, mediante un cuadro de mensaje, el elemento que está a punto de medirse.



- Antes de confirmar el movimiento, asegúrese de que la sonda pueda llegar hasta los elementos indicados sin colisionar con la pieza.
- Los movimientos almacenados que se encuentren antes o después de cada elemento *no* se ejecutan.
- Cuando todos los elementos se han medido por lo menos una vez, PC-DMIS sigue repitiendo la medición de los elementos de los tipos de puntos medidos y de los puntos que están fuera de su objetivo de **Radio objetivo del punto** (consulte el tema "Radio objetivo del punto").



Como su ubicación es invariable, en este modo PC-DMIS solo mide los círculos una vez.

## Medir todos siempre

☒ Meas All Always

Si selecciona la casilla de verificación **Medir todos siempre** en el cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**), PC-DMIS vuelve a medir (o a ejecutar) una parte de la rutina de medición actual al menos una vez en modo DCC. La parte que se vuelve a ejecutar depende del valor de Etiqueta de inicio (para obtener información, consulte "Etiqueta de inicio"):

### Con etiqueta de inicio

Si proporciona una etiqueta de inicio, PC-DMIS vuelve a ejecutar en modo DCC desde esa etiqueta definida hasta el comando [ALINEACIÓN/INICIO](#) que contiene el comando de alineación iterativa actualmente en ejecución.

### Sin etiqueta de inicio

Si no proporciona una etiqueta de inicio, ocurre lo siguiente:

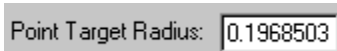
- PC-DMIS vuelve a ejecutar empezando por el primer elemento medido en la rutina de medición que es utilizado por el comando de alineación iterativa.
- Si el primer elemento tiene movimientos puntuales almacenados que le preceden, PC-DMIS también los ejecuta.
- PC-DMIS continúa con la repetición de la ejecución de los comandos de la rutina de medición hasta el último elemento medido en la rutina de medición que es utilizado por el comando de alineación iterativa.

- PC-DMIS no ejecuta los movimientos almacenados después de este comando.
- Una vez terminada la repetición de la ejecución, PC-DMIS vuelve a calcular la alineación y comprueba los puntos de entrada medidos, si los hay, para determinar si todos se encuentran dentro del radio de tolerancia especificado en el valor **Radio objetivo del punto**.
  - Si todos están dentro del radio objetivo, no será necesario seguir repitiendo la ejecución y PC-DMIS considera como finalizado el comando de alineación iterativa.
  - Si alguno de los puntos está fuera del área objetivo, se volverá a ejecutar la correspondiente parte de la rutina de medición, tal como se ha descrito.

### Puntos de movimiento y Medir todos siempre durante la primera ejecución

Un punto de movimiento contiene un valor XYZ hacia el que se desplaza la sonda durante la ejecución. Si selecciona **Medir todos siempre**, pero PC-DMIS está en modo manual, durante la ejecución de la rutina de medición de la alineación iterativa PC-DMIS vuelve a definir todas las ubicaciones de punto de movimiento para que estén en relación con el sistema de coordenadas de alineación iterativa en el que se ejecutan. Esto solo ocurre una vez, la primera vez que se ejecuta la alineación iterativa. Si posteriormente añade otros puntos de movimiento y vuelve a ejecutar la alineación iterativa, los nuevos puntos de movimiento también se redefinen para estar en relación con la alineación iterativa, de forma similar a los otros puntos de movimiento.

## Radio objetivo del punto



Utilice el cuadro **Radio objetivo del punto** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) para especificar la tolerancia del radio objetivo de los elementos de punto medidos, utilizados como entradas en la alineación. Los puntos de entrada medidos son los siguientes:

- Puntos medidos (MED/PUNTO)
- Punto vectorial automático (AUTO/VEC)
- Punto de borde automático (AUTO/BORDE)
- Punto de superficie automático (AUTO/SUPERFICIE)
- Punto de ángulo automático (AUTO/ÁNGULO)

Aunque suele verse fácilmente la ubicación que se necesita para medir un círculo en una pieza, no resulta tan fácil determinar la ubicación exacta necesaria para medir un

punto en la superficie. Sin la ayuda de indicadores visuales que le especifiquen dónde debe medir el punto, es difícil medirlo manualmente en un lugar exacto. El valor de **Radio objetivo del punto** especifica una zona de tolerancia imaginaria (u objetivo) del mismo tamaño del radio, alrededor de cada punto. Esto le permitirá tomar un contacto manual en cualquier sitio dentro de la tolerancia indicada cuando ejecute la rutina de medición. Si el punto medido no está dentro de esta zona, PC-DMIS volverá a medir el punto en modo DCC.

PC-DMIS intenta volver a medir los elementos de entrada basándose en las casillas de verificación seleccionadas en el cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (consulte los temas "Medir todos una vez" y "Medir todos siempre").

Si no selecciona la casilla de verificación **Medir todos siempre** o **Medir todos una vez** (o si establece manualmente `MED TODO ELEM=NO` en la ventana de edición),

- PC-DMIS intenta calcular una transformada de alineación para que los dátums medidos coincidan con los dátums teóricos y, a continuación, comprueba si algún punto de entrada medido está fuera del objetivo. En caso afirmativo, solo estos elementos se volverán a medir en modo DCC.
- PC-DMIS mostrará un cuadro de diálogo en el que se indica el elemento que está a punto de ser medido. De este modo se asegura de que la sonda pueda llegar al elemento deseado sin colisionar con la pieza.
- Una vez que todos los elementos de punto estén dentro del objetivo, PC-DMIS considerará como finalizado el comando de alineación iterativa.
- Si hubiese algún elemento de punto medido que no estuviese dentro de su objetivo, PC-DMIS seguiría repitiendo la medición de éste hasta que estuviese dentro del objetivo.



Es importante no establecer un valor de vector **Radio objetivo del punto** demasiado pequeño (por ejemplo, 50 micras). Muchas máquinas CMM no pueden posicionar la sonda con precisión para que toque todos los puntos medidos en un objetivo minúsculo. Una mejor elección sería una tolerancia de aproximadamente 0,5 milímetros. Si la repetición de la medición continuase indefinidamente, aumente este valor.

## Tolerancia de fixture

Fixture Tolerance:

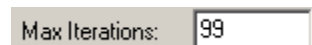
El cuadro **Tolerancia de la fixture** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) permite introducir un valor de tolerancia de ajuste con el que PC-DMIS compara los elementos convirtiendo la alineación iterativa a sus valores teóricos.

Si una vez ajustados los valores de la medición con los valores teóricos, uno o varios de los elementos de entrada tienen un error que excede este valor de tolerancia sobre su eje de dátum asignado, PC-DMIS va automáticamente a la etiqueta de error (si la hubiera). Consulte el tema "Etiqueta de error".

Si no existe ninguna etiqueta de error, PC-DMIS mostrará un mensaje indicando los errores a lo largo de cada uno de los dátums. Si esto sucede, podrá optar entre aceptar el dátum tal como está y continuar con el resto de la rutina de medición o cancelar la ejecución de esta.

PC-DMIS sólo puede utilizar el valor de tolerancia de la fixture si se han utilizado más números de puntos de los mínimos necesarios para crear el elemento. Por ejemplo, si mide un plano, el número mínimo de puntos necesarios para el plano suele ser tres. Sin embargo, si quiere utilizar el valor de tolerancia de la fixture, debe medir al menos cuatro puntos. Si utiliza únicamente tres puntos, solo hay una solución y PC-DMIS no puede realizar el ajuste ni la iteración.

## Núm. máx. iteraciones



Este cuadro del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) determina el número máximo de repeticiones que PC-DMIS realiza al crear la alineación iterativa. PC-DMIS solamente utiliza este valor si la casilla Medir todos siempre está seleccionada.

## Etiqueta de inicio



El cuadro **Etiqueta de inicio** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo**) permite definir una etiqueta a la que acude la ejecución de PC-DMIS al volver a medir los elementos de alineación iterativa. Permanece desactivado hasta que se marca la casilla de verificación **Medir todos siempre**.

Para obtener información sobre cómo funciona la **etiqueta de inicio** con **Medir todos siempre** durante la ejecución, consulte el tema "Medir todos siempre".

Para obtener más información sobre las etiquetas, consulte "Usar etiquetas" en el capítulo "Ramificación mediante control de flujo".

## Etiqueta de error

Error Label:

Utilice el cuadro **Etiqueta de error** del cuadro de diálogo **Alineación iterativa (Insertar | Alineación | Nuevo | Iterativo)** para definir una etiqueta a la que irá el flujo de la rutina de medición si el error al comparar los elementos de dátum nivelar, rotar y origen con los correspondientes elementos teóricos sobrepasa el nivel de tolerancia de fixture del cuadro [Tolerancia de fixture](#).

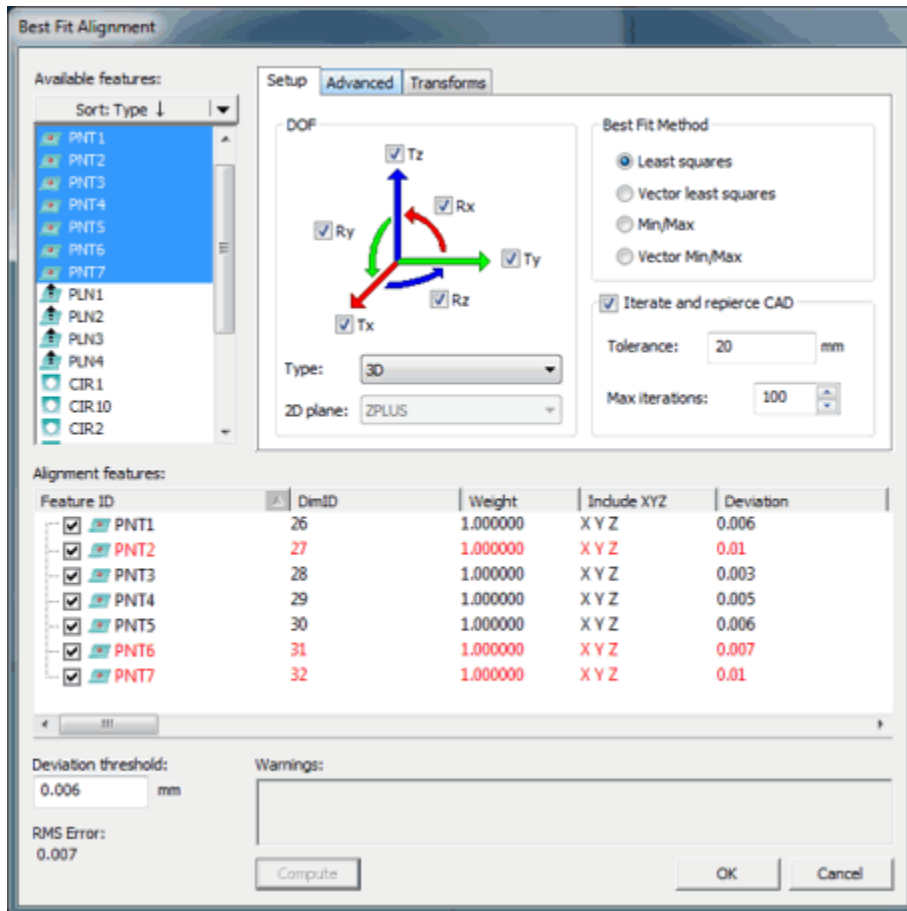


Si indica el número mínimo de entradas para cada uno de los ejes de dátum (tres para el dátum **Nivelar**, dos para el dátum **Rotar** y uno para el dátum **Origen**), PC-DMIS puede ajustar el valor de la medición del elemento de entrada a sus valores teóricos sin ningún error. En este caso, PC-DMIS realmente no necesita la tolerancia de la fixture. Si indica más del número mínimo de entradas para cualquiera de los dátums definidos, cualquier error de pieza o de fixture imposibilitará el ajuste de los valores de la medición con los valores teóricos, con un margen de error menor que la tolerancia de fixture indicada.

Si no define ninguna etiqueta de error, PC-DMIS generará un mensaje de error indicando el grado de error en cada uno de los elementos de dátum, proporcionándole la opción de cancelar o continuar la ejecución de los dátums en su estado actual.

Para crear una etiqueta, consulte "Usar etiquetas" en el capítulo "Ramificación mediante control de flujo".

# Crear una alineación de mejor ajuste



Cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste

Cuando se hace clic en el botón **Mejor ajuste** en el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)**, PC-DMIS abre el cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste**. Este cuadro de diálogo ofrece un método para aplicar el mejor ajuste a los datos medidos al aproximarlos a los puntos nominales. Con la excepción del método **Vector**, que necesita al menos dos puntos, necesita al menos un elemento de punto para crear una alineación de mejor ajuste.

## Para crear una alineación de mejor ajuste

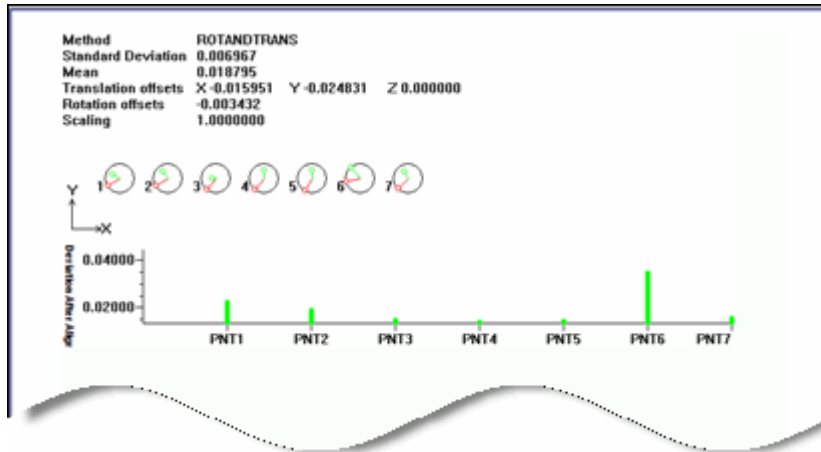
Para crear una alineación de mejor ajuste:

1. Abra el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)**.

2. Haga clic en el botón **Mejor ajuste** para abrir el cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste**. Puede utilizar este cuadro de diálogo para crear la alineación de mejor ajuste. Para obtener información detallada sobre el cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste**, consulte el tema "Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste" en la documentación de PC-DMIS principal.
3. En la lista **Elementos disponibles**, seleccione los elementos que desee utilizar. PC-DMIS muestra los elementos seleccionados en el cuadro de lista **Elementos de alineación**.
4. Para definir la orientación y los grados de libertad de la alineación, seleccione las opciones **2D**, **3D** o **Definido por el usuario** en la lista **Tipo**. Para una alineación bidimensional seleccione el plano activo correcto en la lista desplegable **Plano bidim**.
5. En el área **Método de mejor ajuste**, seleccione el tipo de mejor ajuste.
6. Para editar las ponderaciones de los elementos, haga doble clic en el valor de una ponderación en la lista **Elementos de alineación**. La celda del valor de la ponderación se convierte en un campo editable en línea. Edite el valor y luego retorne o haga clic fuera de la celda para finalizar el cambio.
7. Para establecer el punto de rotación alrededor de un elemento dado, seleccione el elemento en la **Lista de entrada** y luego haga clic en el botón **Establecer** del área **Rotar alrededor** de la ficha **Avanzado**. Como alternativa puede introducir un valor en los cuadros **Teórico** y **Medido** del área **Rotar alrededor** del cuadro de diálogo.
8. Haga clic en el botón **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste**.
9. Haga clic en el botón **Aceptar** del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**. El cuadro de diálogo se cierra. Si esta nueva alineación difiere de la alineación existente, PC-DMIS muestra un mensaje preguntando si desea actualizar los comandos afectados de la ventana de edición para utilizar la nueva alineación (consulte "Actualizar comandos en modo Aprendizaje" en el tema "Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación"). Si la alineación no varía (o si el cambio es tan pequeño que no importa), PC-DMIS simplemente insertará la alineación sin mostrar la pregunta ni actualizar ningún comando. Después de la ejecución de la rutina de medición, PC-DMIS muestra un análisis gráfico de alineación de mejor ajuste tridimensional en la ventana de informe.



## Ejemplo de análisis gráfico de una alineación de mejor ajuste en la ventana de informe



*Ejemplo de análisis gráfico de una alineación de mejor ajuste en la ventana de informe.*

Este análisis gráfico de la alineación de mejor ajuste tridimensional muestra esta información en la ventana de informe:

- **Encabezado:** Contiene diversos valores utilizados en la alineación de mejor ajuste: Método, Desviación estándar, Media, Offset de conversión, Offset de rotación, Núm. máx. iteraciones, Iteraciones.
- **Eje vertical:** Muestra la cantidad de desviación antes y después de la alineación.

Las barras rojas en los gráficos de barras o los puntos rojos en los gráficos circulares representan la desviación, la distancia tridimensional entre el valor real y el teórico, *antes* de la alineación de mejor ajuste.

Las barras verdes en los gráficos de barras o los puntos verdes en los gráficos circulares representan la desviación, la distancia tridimensional entre el valor real y el teórico, *después* de la alineación de mejor ajuste.

- **Eje horizontal:** Muestra las ID de los puntos utilizados en la alineación.



Tenga en cuenta que las alineaciones tridimensionales sólo utilizan el gráfico de barras.

## Comprender alineaciones de mejor ajuste

Una alineación de mejor ajuste es una alineación que hace que un conjunto de puntos medidos o un conjunto de centroides de elemento real coincidan lo máximo posible con respecto a su ubicación nominal o su equivalente teórico. En algunos casos, también es posible que una alineación de mejor ajuste haga coincidir de forma óptima un conjunto de puntos con respecto a una curva o superficie CAD.

Para comprender los distintos métodos de alineación de mejor ajuste, consulte "Los métodos de alineación de mejor ajuste".

### Sobre las exclusiones

**Para alineaciones de mejor ajuste de vector 2D:** Los elementos con direcciones de vector perpendiculares al plano de mejor ajuste bidimensional se excluyen del cálculo de la alineación.

**Para todas las alineaciones de mejor ajuste:** Los elementos que se han omitido durante la ejecución de la rutina de medición se excluyen del cálculo de la alineación.

Si se excluyen todos los elementos de la alineación, PC-DMIS muestra un mensaje de error. En caso de que esto ocurra durante la ejecución, PC-DMIS detiene la ejecución y le da la opción de cancelar la ejecución. Puede consultar el cuadro de diálogo

**Alineación de mejor ajuste** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Mejor ajuste**) para ver si se han excluido algunos de los elementos de la alineación a causa de vectores no válidos o porque se han omitido durante la ejecución.

## Los métodos de alineación de mejor ajuste

En este tema se describen los métodos de la solución de alineación de mejor ajuste disponibles al definir una alineación de mejor ajuste.

La alineación de mejor ajuste minimiza las desviaciones entre los datos de punto medido y los datos de punto nominal. Los elementos que utilice en la alineación requieren que haya valores nominales correctos en los campos TEO correspondientes.

Los métodos de alineación siguientes minimizan las desviaciones de diferentes maneras:

### Método 1: Ajuste de cuadrados mínimos

**Modo Comando:** CUAD\_MÍN

**Descripción:** El algoritmo Cuadrados mínimos alinea los dos conjuntos de puntos. Para ello, transforma los puntos medidos de manera que se minimiza la suma de las distancias cuadráticas (entre los puntos medidos y nominales coincidentes). Es equivalente a minimizar el error medio cuadrático. Para comprender cómo funciona la alineación de cuadrados mínimos, visualice un salto (de longitud inicial cero) entre cada punto medido y su homólogo nominal. A medida que aumenta la distancia entre los dos puntos, los saltos se extienden. La posición final del conjunto de puntos cuando lo suelta y deja que actúen los saltos es la solución al problema de la alineación de cuadrados mínimos.

**Cuándo se utiliza:** Utilice Cuadrados mínimos para aplicar ingeniería inversa a las piezas y solucionar problemas relacionados con los procesos de fabricación al alinear con centros de elementos. Estos centros de elementos proceden de los elementos regulares, como los círculos o los cilindros.

El método Cuadrados mínimos es el tipo de mejor ajuste más habitual porque genera resultados altamente repetibles. También se utiliza Cuadrados mínimos para solucionar problemas relacionados con el proceso de fabricación, ya que ofrece una representación mejorada de todos los datos de punto, en lugar de facilitar solamente los puntos de los extremos (consulte la descripción de Mín Máx más adelante). Cuadrados mínimos no es el método idóneo para las superficies complejas en las que los datos son un conjunto de puntos con vectores únicos. En ese caso, el ajuste Cuadrados mínimos de vector es una opción más adecuada.

**Información adicional:** Es el valor por omisión. Cuadrados mínimos funciona con las alineaciones de mejor ajuste de tipo 2D, 3D y **Definido por el usuario**.

**Algoritmo:** El algoritmo de cuadrados mínimos minimiza la suma de las longitudes cuadráticas de las desviaciones, lo que significa que minimiza la función matemática siguiente:

$$\mathcal{L}_{\text{least squares}} = \sum_i w_i \|\mathbf{d}_i\|^2,$$

siendo  $w_i$  las ponderaciones.

## Método 2: Ajuste de cuadrados mínimos de vector

**Modo Comando:** CUAD\_MÍN\_VECTOR

**Descripción:** El ajuste Cuadrados mínimos de vector es un tipo de ajuste de cuadrados mínimos, con la diferencia de que proyecta los vectores de error en los vectores nominales. Después utiliza estas distancias proyectadas en el ajuste Cuadrados mínimos. El tipo de ajuste de vector permite que los puntos se

"deslicen" por la superficie, pero no facilita que se alejen de ella. Todos los errores se hallan en los vectores nominales.

**Cuándo se utiliza:** Utilice Cuadrados mínimos de vector para aplicar ingeniería inversa a las piezas y solucionar problemas relacionados con los procesos de fabricación al alinear con superficies. Estas superficies pueden ser elementos regulares, como los círculos o los cilindros, o bien superficies complejas irregulares. La superficie se puede representar como un conjunto de puntos con vectores únicos.

Por ejemplo, supongamos que los puntos están en la superficie del capó de un vehículo. En ese caso, el movimiento a lo largo de la superficie no es tan importante como el movimiento perpendicular a la superficie. Por lo tanto, utilizamos un ajuste de vector para medir solo las desviaciones perpendiculares a la superficie.

**Información adicional:** También se conoce como Cuadrados mínimos proyectados. El método Cuadrados mínimos de vector funciona con las alineaciones de mejor ajuste 2D y 3D estándar, pero no con las alineaciones de mejor ajuste de tipo **Definido por el usuario**.



Supongamos que tiene un punto nominal de 1,1,1 con un vector de 0,0,1, con los valores medidos 4,2,0.95. Con este ajuste, el software ajusta los datos medidos a 1,1,0.95 y crea un "salto" al vector de 0,0,1.

**Algoritmo:** El algoritmo de cuadrados mínimos de vector minimiza la suma de las desviaciones proyectadas cuadráticas, donde las desviaciones se proyectan en los vectores nominales  $\mathbf{v}_i$ , lo que significa que minimiza la función siguiente:

$$\mathcal{L}_{\text{vector least squares}} = \sum_i w_i (\mathbf{d}_i \cdot \mathbf{v}_i)^2.$$

### Método 3: Ajuste Mín Máx

**Modo Comando:** MÍN\_MÁX

**Descripción:** Un ajuste Mín/Máx minimiza el error máximo (la distancia mayor) entre los elementos que se ajustan.

**Cuándo se utiliza:** Utilice Mín Máx para evaluar las tolerancias de posición según las normas ASME e ISO al aplicar tolerancias a los centros de elementos. Estos centros de elementos proceden de los elementos regulares, como los círculos o los cilindros.

El algoritmo Mín Máx aplica zonas de tolerancia diametral simultáneas a los centros de los elementos. Los ajustes de tipo Mín Máx son conformes a las normas ASME Y14.5 e ISO 1101.



Los ajustes Mín Máx son muy sensibles a la incertidumbre de la medición. Un solo elemento erróneo puede afectar a los resultados de la alineación de forma drástica.

Los tipos de elementos de entrada recomendados para que los ajustes mín máx evalúen las tolerancias de posición son los círculos, las esferas, los cilindros y los conos. El ajuste mín máx no es el idóneo para superficies complejas donde los datos son un conjunto de puntos con vectores únicos. En ese caso, un ajuste mín máx de vector es una mejor opción.

**Información adicional:** El método Mín Máx funciona con las alineaciones de mejor ajuste 2D y 3D, pero no con las alineaciones de mejor ajuste de tipo **Definido por el usuario**.

**Algoritmo:** El algoritmo Mín Máx minimiza la longitud de desviación máxima, lo que significa que minimiza la función siguiente:

$$\mathcal{L}_{\text{min-max}} = \max_i w_i \|\mathbf{d}_i\|.$$

#### Método 4: Ajuste Mín Máx de vector

**Modo Comando:** MÍN\_MÁX\_VECTOR

**Descripción:** El ajuste Mín Máx de vector es un tipo de ajuste Mín Máx, con la diferencia de que proyecta los vectores de error en los vectores nominales. Después utiliza estas distancias proyectadas en el ajuste Mín Máx.

El tipo de ajuste de vector permite que los puntos se "deslicen" por la superficie, pero no facilita que se alejen de ella. Todos los errores se hallan en los vectores nominales. Un ajuste Mín/Máx minimiza la desviación máxima (la distancia mayor) entre los elementos que se ajustan.

**Cuándo se utiliza:** Utilice Mín Máx de vector para evaluar las tolerancias de perfil según las normas ASME e ISO al aplicar tolerancias a las superficies. Estas superficies pueden ser elementos regulares, como los círculos o los cilindros, o bien superficies complejas irregulares. Este tipo de superficies incluyen piezas tales como álabes y alas. La superficie se puede representar como un conjunto de puntos con vectores únicos.

Por ejemplo, supongamos que los puntos están en la superficie del capó de un vehículo. En ese caso, el movimiento a lo largo de la superficie no es tan importante como el movimiento perpendicular a la superficie. Por lo tanto, utilizamos un ajuste de vector para medir solo las desviaciones perpendiculares a la superficie.

Asegúrese de que exista una buena alineación inicial de la máquina con la pieza. Los ajustes de tipo Mín Máx son conformes a las normas ASME Y14.5 e ISO 1101.

**Información adicional:** El método Mín Máx de vector funciona con las alineaciones de mejor ajuste 2D y 3D, pero no con las alineaciones de mejor ajuste de tipo **Definido por el usuario**.

**Algoritmo:** El algoritmo Mín Máx de vector minimiza la desviación proyectada máxima, por lo que minimiza la función:

$$\mathcal{L}_{\text{vector min-max}} = \max_i w_i |\mathbf{d}_i \cdot \mathbf{v}_i|.$$

## Formato de línea de comandos para mejor ajuste bidimensional

La línea de comandos de la ventana de edición para la opción de mejor ajuste bidimensional es la siguiente:



```
ALINEACIÓN/MEJAJ2D,ALTERNANTE1,ALTERNANTE2,CREAR  
PONDERACIONES=NO,ALTERNANTE3,UTILIZAR  
ESCALA=SÍ,n1,n2,n3,n4,n5  
ITERARYREPERFORARCAD=SÍ,TOLERANCIA=n6,MAX ITERACIONES=n7,  
CENTRO DE ROTACIÓN,MED_X,MED_Y,MED_Z,TEO_X,TEO_Y,TEO_Z  
MOSTRAR TODAS ENTRADAS=SÍ,MOSTRAR TODOS PARÁMS=SÍ  
ID=
```

### Campos disponibles:

**"ALTERNANTE1"** Este campo permite alternar los planos de trabajo disponibles. Es preciso que el plano de trabajo actual se encuentre en pantalla.

**"ALTERNANTE2"** Este campo permite alternar los tipos de mejores ajustes disponibles: **CUAD\_MÍN**, **CUAD\_MÍN\_VECTOR**, **MÍN/MÁX** y **MÍN/MÁX\_VECTOR**. Para obtener información detallada sobre los métodos de alíneación de mejor ajuste,

consulte el tema "Los métodos de alineación de mejor ajuste" en la documentación de PC-DMIS principal.

**CREAR PONDERACIONES=** Esta opción permite determinar si PC-DMIS crea ponderaciones para los elementos utilizados en la alineación de mejor ajuste. Las opciones disponibles son **Sí** o **No**. Las ponderaciones creadas corresponden a las tolerancias en los elementos utilizados en la alineación. Para obtener información sobre ponderaciones de elementos, consulte el tema "Ponderaciones de elementos" en la documentación de PC-DMIS principal.

**"ALTERNANTE3"** Este campo determina los grados de libertad para la alineación bidimensional. Las opciones disponibles son: **SOLO ROTAR** (solo rotación), **ROTAR Y TRASL** (rotación y traslación) y **SOLO TRASL** (solo traslación).

**UTILIZAR ESCALA=** Esta opción está disponible si ALTERNANTE2 está establecido en CUAD\_MÍN. Si está establecido en **SÍ**, PC-DMIS calcula una transformación (rotación y traslación) y un factor de escala que adapta de forma óptima los datos nominales a los datos medidos a escala. Para obtener información sobre la casilla de verificación **Utilizar escala**, consulte el tema "Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste" en la documentación de PC-DMIS principal.

**n1,n2,n3=** Traslación en X,Y,Z

**n4=** El valor de offset del ángulo.

**n5=**Es el factor de escala. Aparece únicamente si **UTILIZAR ESCALA** está establecido en **SÍ**.

**ITERARYREPERFORARCAD=** Si se establece en **SÍ**, PC-DMIS realizará una alineación de mejor ajuste iterativa perforando la geometría CAD y ajustando los nominales del elemento con cada iteración, utilizando los valores de TOLERANCIA= e ITERACIONES= para controlar el resultado. Si está establecida en **NO**, PC-DMIS realiza una única alineación de mejor ajuste. Para obtener información sobre la casilla de verificación **Utilizar escala**, consulte el tema "Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste" en la documentación de PC-DMIS principal.

**TOLERANCIA=n6.** Es el valor de tolerancia para realizar una operación de Iterar y volver a perforar CAD. Aparece únicamente si **ITERARYREPERFORARCAD** está establecido en **SÍ**.

**ITERACIONES=n7.** Es el número máximo de veces que el algoritmo de alineación de mejor ajuste se repetirá cuando se realice una operación de Iterar y volver a perforar CAD. Aparece únicamente si **ITERARYREPERFORARCAD** está establecido en **SÍ**.

**CENTRO DE ROTACIÓN** Este campo y los valores XYZ medidos y teóricos relacionados con él representan el centro de rotación. Sólo aparecen si se utiliza **SOLO**

ROTAR o ROTAR Y TRASL para el campo ALTERNANTE2. MED\_X, MED\_Y y MED\_Z son los valores X,Y,Z para el centro de rotación medido. TEO\_X, TEO\_Y y TEO\_Z son los valores X,Y,Z teóricos para el centro de rotación teórico.

**MOSTRAR TODAS ENTRADAS=** Esta opción permite determinar si el bloque de código de alineación muestra las entradas de elementos utilizadas para crear la alineación. Las opciones disponibles son **SÍ** y **NO**.

**MOSTRAR TODOS PARÁMS=** Esta opción permite determinar si el bloque de código de alineación muestra todos los parámetros de las entradas de elementos. Las opciones disponibles son **SÍ** y **NO**.

Si se define como **SÍ**, PC-DMIS muestra esta información para cada elemento de entrada: ID de elemento, Tipo de elemento, ID de dimensión, Ponderación de elemento, Uso del elemento.

Por ejemplo, puede ver algo parecido a lo siguiente:

```
ID = CÍR2,Círculos,POS12,2,000000,SÍ
```

Si se define como **NO**, PC-DMIS muestra solamente la ID del elemento de entrada

```
ID = CIR2
```

**ID=** Cada línea que comienza por "ID=" representa un elemento de entrada utilizado en la alineación.

## Formato de línea de comandos para mejor ajuste tridimensional

La línea de comandos de la ventana de edición para la opción de mejor ajuste tridimensional es la siguiente:



```
ALINEACIÓN/MEJAJ2D,ALTERNANTE1,CREAR  
PONDERACIONES=SÍ,ALTERNANTE2,UTILIZAR  
ESCALA=SÍ,n1,n2,n3,n4,n5,n6,n7  
ITERARYREPERFORARCAD=SÍ,TOLERANCIA=n8,MAX ITERACIONES=n9,  
CENTRO DE ROTACIÓN,MED_X,MED_Y,MED_Z,TEO_X,TEO_Y,TEO_Z  
MOSTRAR TODAS ENTRADAS=SÍ,MOstrar TODOS PARÁMS=SÍ  
ID=
```

**Campos disponibles:**

**"ALTERNANTE1"** Este campo permite alternar entre los tipos de mejores ajustes disponibles.

**"ALTERNANTE2"** Este campo permite alternar entre los tipos de restricciones disponibles para la alineación tridimensional. Las opciones disponibles son: **SOLO ROTAR** (solo rotación), **ROTAR Y TRASL** (rotación y traslación) y **SOLO TRASL** (solo traslación).

**n1,n2,n3:** Traslación en X,Y,Z

**n4:** Rotación en el plano XY

**n5:** Rotación en el plano YZ

**n6:** Rotación en el plano ZX

Observe que los valores de traslación y rotación son relativos a la alineación activa actual, y los ángulos siempre se expresan en grados.

**UTILIZAR ESCALA=** Esta opción está disponible si ALTERNANTE2 está establecido en CUAD\_MÍN. Si está establecido en **SÍ**, PC-DMIS calcula una transformación (rotación y traslación) y un factor de escala que adapta de forma óptima los datos nominales a los datos medidos a escala. Consulte el tema "Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste" donde se trata el tema de la casilla de verificación **Utilizar escala**.

**n7=** Es el factor de escala. Aparece únicamente si UTILIZAR ESCALA está establecido en **SÍ**.

Si se muestran siete números, el séptimo es el factor de escala.

**CENTRO DE ROTACIÓN** Este campo y los valores XYZ medidos y teóricos relacionados con él representan el centro de rotación. Sólo aparecen si se utiliza SOLO ROTAR o ROTAR Y TRASL para el campo ALTERNANTE2. MED\_X, MED\_Y y MED\_Z son los valores X,Y,Z para el centro de rotación medido. TEO\_X, TEO\_Y y TEO\_Z son los valores X,Y,Z teóricos para el centro de rotación teórico.

**ITERARYREPERFORARCAD=** Si se establece en **SÍ**, PC-DMIS realizará una alineación de mejor ajuste iterativa perforando la geometría CAD y ajustando los nominales del elemento con cada iteración, utilizando TOLERANCIA= e ITERACIONES= valores para controlar el resultado. Si está establecida en **NO**, PC-DMIS realiza una única alineación de mejor ajuste. Consulte el tema "Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste" donde se trata el tema de la casilla de verificación **Utilizar escala**.

**TOLERANCIA=n8.** Es el valor de tolerancia para realizar una operación de Iterar y volver a perforar CAD. Aparece únicamente si **ITERARYREPERFORARCAD** está establecido en **SÍ**.

**ITERACIONES=n9.** Es el número máximo de veces que el algoritmo de alineación de mejor ajuste se repetirá cuando se realice una operación de Iterar y volver a perforar CAD. Aparece únicamente si **ITERARYREPERFORARCAD** está establecido en **SÍ**.

**MOSTRAR TODAS ENTRADAS=** Esta opción permite determinar si el bloque de código de alineación muestra las entradas de elementos utilizadas para crear la alineación. Las opciones disponibles son **SÍ** y **NO**.



**MOSTRAR TODOS PARÁMS=** Esta opción permite determinar si el bloque de código de alineación muestra todos los parámetros de las entradas de elementos. Las opciones disponibles son **SÍ** y **NO**.

Si se define como **SÍ**, PC-DMIS muestra esta información para cada elemento de entrada: ID de elemento, Tipo de elemento, ID de dimensión, Ponderación de elemento, Uso del elemento.

Por ejemplo, puede ver algo parecido a lo siguiente:

`ID = CÍR2,Círculos,POS12,2,000000,SÍ`

Si se define como **NO**, PC-DMIS muestra solamente la ID del elemento de entrada como se muestra a continuación:

`ID = CIR2`

**ID=** Cada línea que comienza por "ID=" representa un elemento de entrada utilizado en la alineación.

## Tipos de alineación de mejor ajuste

Puede hacer que las alineaciones de mejor ajuste resuelvan los grados de libertad *definidos por el usuario* 2D, 3D o personalizados. A continuación se describen algunas de las diferencias importantes entre estos tipos de alineación de mejor ajuste:

- Una alineación de mejor ajuste bidimensional (2D) requiere una alineación inicial para establecer el plano bidimensional. La alineación se crea en el plano de trabajo definido por la alineación activa actual.
- Una alineación de mejor ajuste tridimensional (3D) utiliza los datos sin procesar (de la máquina) y los correlaciona con los valores teóricos. No requiere una alineación anterior, pero en el caso de que los grados de libertad se establezcan en sólo rotación y no se haya definido un centro de rotación explícitamente, utiliza el origen de la alineación activa actual como centro de rotación.
- En la mayoría de los casos, una alineación de mejor ajuste definida por el usuario requiere una alineación anterior para establecer de forma fiable las direcciones XYZ para los grados de libertad personalizados.

## Restricciones para alineaciones de mejor ajuste

También hay restricciones que pueden aplicarse a las alineaciones de mejor ajuste.

## Restricciones para alineaciones de mejor ajuste bidimensional y tridimensional

1. **Rotar y trasladar** (por omisión): Esta opción permite efectuar la alineación con máxima flexibilidad a la vez que correlaciona los datos de máquina con los valores teóricos.
2. **Solo rotar**: Esta opción permite efectuar solo la rotación en la alineación, impidiendo aplicar traslaciones al centro de rotación. Si no se define ningún centro de rotación, se utiliza el origen del sistema de coordenadas de pieza (0,0,0) como centro de rotación.
3. **Solo trasladar**: Esta opción permite efectuar solo la traslación en la alineación, impidiendo aplicar rotaciones.

## Restricciones para alineaciones de mejor ajuste definidas por el usuario

La alineación de mejor ajuste definida por el usuario permite cualquier combinación de grados de libertad excepto en los casos con dos rotaciones (se permiten cero, una y tres rotaciones). No es compatible con la definición de un centro de rotación. Para las combinaciones de grados de libertad relevantes, utiliza el origen del sistema de coordenadas de pieza (0,0,0) como centro de rotación.

## Ponderaciones de elementos

La finalidad de las ponderaciones es ayudar en la evaluación simultánea de las tolerancias de posición o de perfil.

Puede especificar ponderaciones de elementos o bien hacer que PC-DMIS las genere de forma automática basándose en los valores de las tolerancias.

## Ponderaciones especificadas

Cada elemento empleado como entrada está asociado a una ponderación. El valor por omisión para estas ponderaciones es 1. Puede modificar las ponderaciones en la ventana de edición (**Ver | Ventana de edición**) o en el cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Mejor ajuste**). Los valores de estas ponderaciones afectan a la alineación resultante. Cuanto mayor sea la ponderación de determinado elemento, más intentará aproximarse a su valor teórico la alineación resultante del valor medido para ese elemento. Esta asociación permite la asignación de prioridades a los elementos en la alineación. Si las ponderaciones de todos los elementos de entrada son iguales, los elementos se tratarán de la misma forma, *independientemente* del valor de la ponderación.

Puede editar todas las ponderaciones seleccionando el elemento en la lista **Elementos de alineación** y haciendo doble clic en el valor de ponderación específico. Edite el valor según convenga y luego haga clic fuera del campo para definir el nuevo valor. De este modo el nuevo valor se asignará a ese elemento y se utilizará durante los cálculos.

También se pueden asignar ponderaciones a cada elemento en función de su dimensión asociada. Si carece de dimensión asociada, se le asignará una tolerancia por omisión. Asigne las ponderaciones haciendo clic en el botón **Establecer**. Entonces se calcula una ponderación compuesta para el elemento multiplicando las ponderaciones definidas por el usuario por las ponderaciones de tolerancia.

### Ponderaciones generadas por las tolerancias

Para las ponderaciones basadas en tolerancias, un ajuste mín/máx reduce el porcentaje de tolerancia disponible que cada elemento utiliza. El ajuste de cuadrados mínimos reduce la cantidad "promedio" de tolerancia que utilizan todos los elementos.

Puesto que las ponderaciones generadas son recíprocas de las tolerancias, un elemento con un peso relativamente pequeño (o menor prioridad) corresponde a una gran zona de tolerancia. Esto da más libertad de movimiento sin afectar a los otros elementos. Un elemento con un peso relativamente grande (o una zona de tolerancia pequeña) obtiene mayor prioridad en el proceso de alineación.

### Utilizar ponderaciones para la evaluación simultánea

1. Cree algunas dimensiones con las tolerancias correspondientes. Seleccione "sin ajuste" para estas dimensiones. No incluya estas dimensiones en el informe. Estas dimensiones son únicamente para referencia. Solo aparecen para informar a la alineación de mejor ajuste de qué tolerancias se trata.
2. Cree una alineación de mejor ajuste que cree automáticamente ponderaciones en los elementos con tolerancia. La alineación de mejor ajuste tiene en cuenta los tamaños de tolerancia y el bonus aplicable, si lo hay, cuando crea las ponderaciones.
3. Cree un segundo conjunto de dimensiones con las tolerancias correspondientes, utilizando la alineación de mejor ajuste ponderada. Incluya estas dimensiones en el informe.

## Conjuntos de elementos y curvas contruidos como entradas para alineación de mejor ajuste

Cuando se utiliza un conjunto de elementos contruidos o una curva contruida como entrada para la alineación de mejor ajuste, aparece un signo más (+) al lado de la ID

del elemento en el cuadro de lista **Elementos de alineación** del cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Mejor ajuste**). Cuando hace clic en el signo más (+) una vez, se muestran los elementos que conforman ese conjunto o esa curva. En un principio las ponderaciones para cada elemento serán las mismas que las de su elemento predecesor (el conjunto o la curva original).

Alignment features:

Feature ID	DimID	Weight	Include XYZ	Deviation
<input checked="" type="checkbox"/> SCN1		1.000000	X Y Z	
<input checked="" type="checkbox"/> PNT1		1.000000	X Y Z	
<input checked="" type="checkbox"/> PNT2		1.000000	X Y Z	

*Ejemplo del cuadro de lista Elementos de alineación que muestra los elementos en un conjunto.*

Alignment features:

Feature ID	DimID	Weight	Include XYZ	Deviation
<input checked="" type="checkbox"/> SCN4		1.000000	X Y Z	
<input checked="" type="checkbox"/> CRV1		1.000000	X Y Z	
<input checked="" type="checkbox"/> CRV2		1.000000	X Y Z	

*Ejemplo del cuadro de lista Elementos de alineación que muestra los elementos en una curva.*

Puede editar la ponderación para cada elemento sucesor del conjunto o de la curva haciendo doble clic en el valor de ponderación actual e introduciendo el valor nuevo adecuado. Para cambiar la ponderación de todos los elementos del conjunto o de la curva, edite la ponderación en el propio conjunto de elementos o curva. Esa ponderación se transferirá a sus sucesores.

## Escaneados como entradas para alineación de mejor ajuste

El trabajo con escaneados implica utilizar un componente más que en el caso de los conjuntos de elementos. Los escaneados se componen de escaneados básicos. Cada uno de ellos a su vez consta de puntos individuales. Cuando se hace clic en el signo más (+) adyacente al escaneado, pueden visualizarse todos los escaneados base asociados a éste. Cada escaneado base aparece acompañado de un signo más (+). Cuando se hace clic en el signo más (+) adyacente a cada escaneado base, pueden visualizarse todos los puntos individuales asociados a éste. Es posible editar las

ponderaciones de cada uno de los puntos individuales, la del escaneado base (y la totalidad de los puntos que abarca) y la del propio escaneado.

### Elementos marcados en un conjunto de elementos o en un escaneado

Adicionalmente, pueden marcarse los integrantes de un conjunto de elementos de forma individual para excluirse del proceso de alineación. Para marcar un integrante de un conjunto que no debe utilizarse en la alineación de mejor ajuste, deselectione la casilla de verificación situada a la izquierda del elemento en el cuadro de lista **Elementos de alineación** del cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Mejor ajuste**). Si la casilla de selección de un escaneado base está desmarcada, este y todos sus puntos asociados *no* se utilizarán en los cálculos.

### Centro de rotación de alineación

Para las alineaciones de mejor ajuste 2D y 3D, puede especificar un centro de rotación de dos maneras:

- Método 1: Seleccione un elemento en la lista **Elementos de alineación** del cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste** (botón **Insertar | Alineación | Nuevo | Mejor ajuste**). A continuación, haga clic en el botón **Establecer**. Los valores teóricos y los medidos se introducen automáticamente en los cuadros correspondientes del área **Rotar alrededor**.
- Método 2: Si se desea utilizar una coordenada específica, proporcione manualmente los valores introduciendo la coordenada XYZ en los cuadros **Teórico** y **Medido** del cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste**. Los valores numéricos deben tener un formato delimitado por comas X,Y,Z para ser válidos. Los valores deben introducirse como coordenadas de pieza respecto al triedro de alineación activo.

Si no especifica un centro de rotación, PC-DMIS utiliza el origen del sistema de coordenadas de pieza (0,0,0) como centro de rotación.

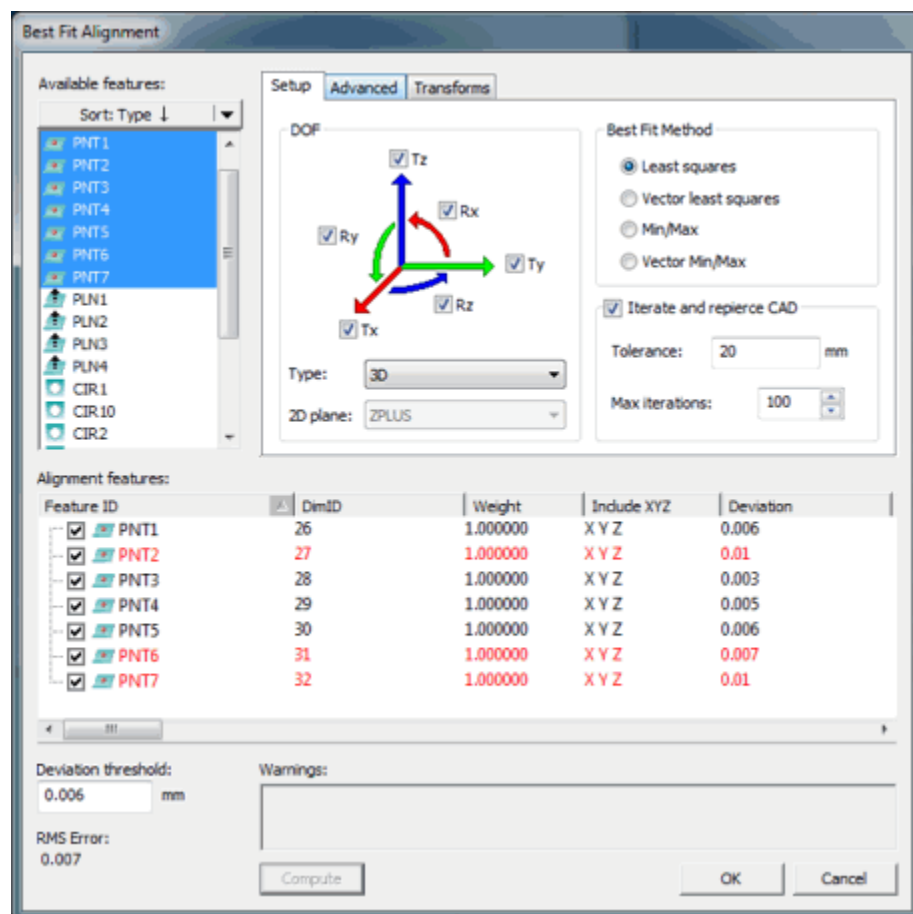
Para las alineaciones de mejor ajuste definidas por el usuario, no puede especificar el centro de rotación. En este caso, el origen del sistema de coordenadas de pieza (0,0,0) se utiliza siempre para las combinaciones de grados de libertad donde el centro de rotación es relevante.

## Conjunto de puntos para alineaciones CAD

Por omisión, PC-DMIS empareja los puntos medidos en la alineación de mejor ajuste con el conjunto de puntos nominal original. Sin embargo, al activar **Iterar y volver a perforar CAD** (consultar el área **Iterar y volver a perforar CAD** que se explica en "Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste"), puede hacer que en lugar de eso la alineación de mejor ajuste coincida con los puntos medidos en superficies o curvas CAD. En este caso, después de haberse calculado la primera alineación de mejor ajuste, se calculan los puntos nominales actualizados en la superficie o curva CAD, que corresponden a los puntos medidos transformados. Este proceso se repite hasta que se da la convergencia. Este método de alineación cambia los valores teóricos de los puntos.

Si la operación de reperfuración falla para todos los puntos medidos incluidos en la alineación de mejor ajuste, PC-DMIS mostrará un mensaje de error en el área Advertencias y cancelará el cálculo de la alineación.

## Descripción del cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste



Cuadro de diálogo Alineación de mejor ajuste

Los elementos siguientes aparecen en todas las fichas del cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste** (botón **Insertar** | **Alineación** | **Nuevo** | **Mejor ajuste**):

### Lista **Elementos disponibles**

La lista **Elementos disponibles** contiene un listado con todos los elementos de la rutina de medición antes de la alineación. Para obtener una descripción completa, consulte "Descripción del cuadro de diálogo" y "Cuadro Lista de elementos".

### Lista **Elementos de alineación**

El área **Elementos de alineación** muestra una lista de todos los elementos seleccionados para el cálculo de mejor ajuste en la lista **Elementos disponibles**. Puede ordenar cada columna haciendo clic en su encabezado. La casilla de verificación que hay a la izquierda de cada ID de elemento activa o desactiva ese elemento en el cálculo de mejor ajuste. Si está marcada, el elemento se usa en el cálculo; de lo contrario, no se usa.



Si selecciona la casilla de verificación **Pausa durante la ejecución** (que se explica más adelante), la alineación se restablece automáticamente para incluir todos los elementos en el cálculo de mejor ajuste durante la ejecución de la rutina de medición.

Si una desviación calculada está por encima del valor de **Umbral de desviación**, el texto de ese elemento se muestra en rojo.

Puede modificar las ponderaciones haciendo doble clic en el factor **Ponderación** específico del elemento en la lista **Elementos de alineación**.

Puede determinar qué ejes se incluirán en el cálculo haciendo doble clic en el ítem específico en la columna **Incluir XYZ** del elemento. Con ello aparece el cuadro de diálogo **Incluir XYZ**. Al marcar un eje, este se incluye en el cálculo. Al borrar un eje, este queda excluido.



No puede cambiar los valores de **Ponderación** e **Incluir XYZ** de los contactos de un escaneado independientemente de su elemento de escaneado principal. Cada contacto utiliza los valores de **Ponderación** e **Incluir XYZ** de su escaneado principal.

#### Cuadro **Umbral de desviación**

El cuadro **Umbral de desviación** establece el valor máximo aceptable para el valor de desviación calculado. Si alguna de las desviaciones calculadas está por encima de este umbral, el texto de ese elemento se muestra en rojo en el área **Elementos de alineación**. Las unidades de medida son las mismas que las definidas en los ajustes del sistema.

#### **Error RMS**

Muestra el valor **Error RMS** del cálculo de alineación más reciente.

#### Área **Advertencias**

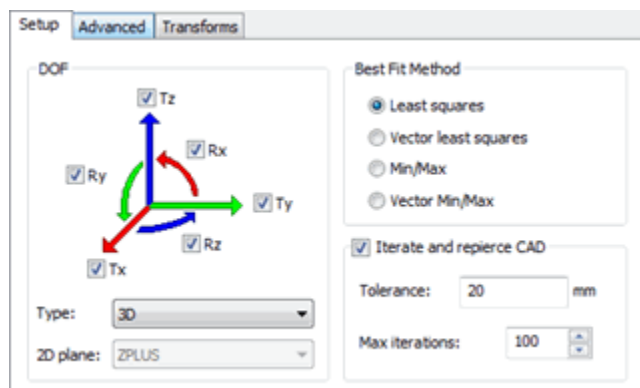
El área **Advertencias** muestra los mensajes de error del cálculo de alineación más reciente.

#### Botón **Calcular**

El botón **Calcular** actualiza el cálculo de la alineación de mejor ajuste utilizando los valores y elementos actuales.



## Ficha Configuración



### Ficha Configuración

La ficha **Configuración** contiene los valores más habituales para definir una alineación de mejor ajuste. Los elementos siguientes son específicos de esta ficha:

#### Área DOF (grado de libertad)

##### Casillas de verificación DOF

Las casillas de verificación **Tx**, **Ty**, **Tz**, **Rx**, **Ry** y **Rz** definen cuáles de los seis grados de libertad (rotación alrededor de los ejes X, Y o Z y traslación en dirección X, Y o Z) se incluirán en la alineación. Al modificarse los grados de libertad se va actualizando automáticamente el valor de la lista **Tipo** (**2D**, **3D**, **3D Sin rotación**, etc.) de acuerdo con los valores actuales. Si la combinación actual de grados de libertad no coincide con ninguno de los casos predefinidos, el tipo se establece en **Definido por el usuario**. Y a la inversa, al cambiar el tipo se actualizan las casillas de verificación para que coincidan.

##### Tipo

La opción **3D** hace que la alineación resultante sea una alineación 3D tanto trasladada como rotada.

La opción **3D sin traslación** hace que la alineación resultante sea una alineación 3D rotada pero no trasladada.

La opción **3D Sin rotación** hace que la alineación resultante sea una alineación 3D trasladada pero no rotada.

La opción **2D** hace que la alineación resultante sea una alineación 2D tanto trasladada como rotada en el plano bidimensional seleccionado.

La opción **2D sin traslación** hace que la alineación resultante sea una alineación 2D rotada pero no trasladada en el plano bidimensional seleccionado.

La opción **2D sin rotación** hace que la alineación resultante sea una alineación 2D trasladada pero no rotada en el plano bidimensional seleccionado.

### Plano bidim.

La lista **Plano bidim.** establece el plano en el que se calculará una alineación 2D.



Si el **Tipo** establecido es **Definido por el usuario**, PC-DMIS selecciona automáticamente la opción Cuadrados mínimos en el área **Método de mejor ajuste**. En ese caso, la lista **Plano bidim.** de esta ficha y las opciones **Rotar alrededor** de la ficha **Avanzado** no están disponibles.

La lista **Plano bidim.** solamente está disponible si selecciona una de las opciones 2D de la lista **Tipo**. Las opciones disponibles son Z+, X+, Y+, Z-, X- e Y-.

La imagen de las coordenadas se actualiza dinámicamente en función de las casillas de verificación de vector o de coordenadas que estén seleccionadas.

### Área Método de mejor ajuste

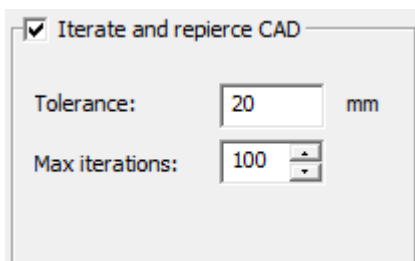
Best Fit Method

- ☒ Least squares
- ☐ Vector least squares
- ☐ Min/Max
- ☐ Vector Min/Max

El área **Método de mejor ajuste** contiene varios métodos que puede utilizar para calcular la alineación de mejor ajuste. Para obtener información sobre estos métodos, consulte "Los métodos de alineación de mejor ajuste".

### Área Iterar y volver a perforar CAD

## Crear y usar alineaciones



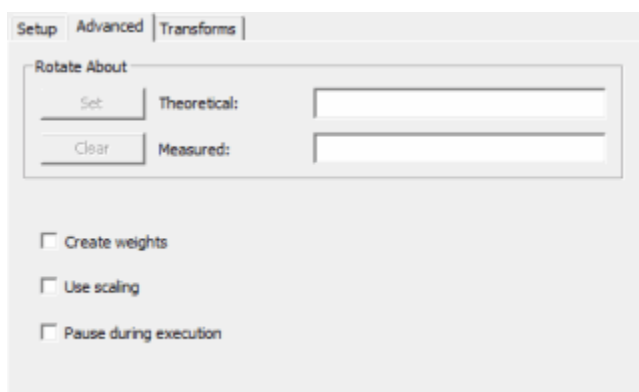
**Iterar y volver a perforar CAD:** Si selecciona esta casilla de verificación, PC-DMIS efectúa una alineación de mejor ajuste iterativa después de hacer clic en **Aceptar**. Con ello se perfora la geometría CAD y se ajustan los nominales del elemento con cada iteración, utilizando Tolerancia y Núm. máx. iteraciones para controlar el resultado. Si no se selecciona esta casilla de verificación, PC-DMIS realiza una única alineación de mejor ajuste.

**Tolerancia:** Introduzca un valor de tolerancia. PC-DMIS utiliza esta tolerancia cuando busca superficies CAD para perforar. Las unidades de medida para la tolerancia son las mismas que las que utiliza la rutina de medición. El nuevo punto nominal será el punto de CAD más cercano al elemento real, siempre y cuando esté dentro de tolerancia. Si no se encuentra ninguna superficie CAD dentro de la distancia desde el elemento real, ese elemento no se tiene en cuenta en las iteraciones siguientes.

**Núm. máx. iteraciones:** Determina el número máximo de veces que se repetirá el algoritmo de mejor ajuste.

Si la operación de reperforación falla para todos los elementos incluidos en la alineación de mejor ajuste, PC-DMIS muestra un mensaje de error en el área **Advertencias** y cancela el cálculo de la alineación.

## Ficha Avanzado



*Ficha Avanzado*

La ficha **Avanzado** contiene ajustes especiales para varias condiciones menos habituales. Los elementos siguientes son específicos de esta ficha:

#### Área **Rotar alrededor**

Esta área contiene dos cuadros que definen el centro de rotación teórico y medido. Puede hacer clic en **Establecer** para que estos campos se rellenen automáticamente con los valores X, Y y Z del elemento seleccionado en la lista **Elementos de alineación**, o bien puede teclear manualmente sus propios valores X, Y y Z.

El cuadro **Teórico** contiene el centro de rotación *teórico* para las alineaciones de mejor ajuste bidimensional y tridimensional.

El cuadro **Medido** contiene el centro de rotación *medido* para las alineaciones de mejor ajuste bidimensional y tridimensional.

El botón **Borrar** borra los dos campos.

#### Casilla de verificación **Utilizar escala**

La casilla de verificación **Utilizar escala** se activa para alineaciones bidimensionales o tridimensionales cuando se selecciona el método **Cuadrados mínimos**. No está disponible para alineaciones con restricciones especificadas.

Cuando se utiliza la escala, PC-DMIS calcula una transformación (rotación y traslación) y un factor de escala que adapta de forma óptima los datos nominales a los datos medidos a escala. La alineación con escala también ajusta todos los datos medidos y los elementos medidos siguientes en la rutina de medición multiplicándolos por el factor de escala calculado.



Una vez aplicada la escala a los elementos y datos medidos de una rutina de medición, no se puede deshacer. Marque **Utilizar escala** en una sola alineación en la rutina de medición.

Esto puede serle útil, por ejemplo, para compensar la dilatación o la contracción de una pieza debido a la temperatura.

#### Casilla de verificación **Crear ponderaciones**

Si selecciona esta casilla, el software escala los valores de la columna **Ponderaciones** ubicada en la lista **Elementos de alineación** según los valores de tolerancia de las dimensiones que controlan cada elemento.

Si deselecciona esta casilla, las tolerancias de dimensión no se tienen en cuenta en el cálculo. Solamente se incluyen las ponderaciones que ha definido.

### Casilla de verificación **Pausa durante la ejecución**

Si selecciona esta casilla, el software hace una pausa en la ejecución de la rutina de medición y abre el cuadro de diálogo **Alineación de mejor ajuste**. Eso le permite examinar la magnitud del error en la solución de la alineación, identificar los contactos de escaneo o elementos que sean erróneos, eliminarlos de la alineación, volver a calcular y luego repetir el proceso hasta que esté satisfecho con la alineación. Cuando haga en el botón **Aceptar**, se reanudará la ejecución de la rutina de medición.



Esta opción solamente está disponible para máquinas portátiles. Permanece oculta para las máquinas no portátiles y no se tiene en cuenta durante la ejecución de la rutina de medición.

## Ficha Transformadas

Setup   Advanced   Transforms			
Machine to Part			
X-Axis	Y-Axis	Z-Axis	Offset
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000
CAD to Part			
X-Axis	Y-Axis	Z-Axis	Offset
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000
Machine To CAD			
X-Axis	Y-Axis	Z-Axis	Offset
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000

### Ficha Transformadas

En la ficha **Transformadas** se muestran las transformadas de alineación de los cálculos de alineación de mejor ajuste más reciente. Estas transformadas representan el estado acumulado de la rutina de medición hasta esta alineación de mejor ajuste (incluida). Las áreas siguientes son específicas de esta ficha:

Área **Máquina a pieza**: Muestra los valores de transformada calculados de máquina a pieza.

Área **CAD a pieza**: Muestra los valores de transformada calculados de CAD a pieza.

Área **Máquina a CAD**: Muestra los valores de transformada calculados de máquina a CAD.

## Guardar una alineación

Para guardar la alineación actual en un archivo externo que pueda recuperarse desde otra rutina de medición, seleccione **Insertar | Alineación | Guardar**. También inserta un comando [GUARDAR/ALINEACIÓN](#) en la ventana de edición.

Los temas presentados aquí describen el cuadro de diálogo **Guardar alineación como** y cómo guardar la alineación de modo que pueda utilizarse en otras rutinas de medición.

### Descripción

- La lista desplegable **Guardar en** y otros controles de carpeta conocidos le permiten navegar hasta el directorio en el que se guardará la alineación.
- **Nombre de archivo**: Sirve para asignar un nombre al archivo de alineación que se va a guardar. Por omisión el nombre de archivo se toma del cuadro **Alineación activa** cuando se abre el cuadro de diálogo.
- **Guardar como tipo**: Muestra todos los archivos .aln del directorio actual. Solo aparecerán los archivos que tengan la extensión de alineación (\*.aln).
- **Alineación activa**: Define el nombre de la alineación que se guardará con el archivo de alineación externa. La alineación guardada es la alineación actual (o activa) que se está utilizando tomando como base el punto de inserción actual en la ventana de edición.
  - Si la alineación activa procede de un comando [ALINEACIÓN/INICIO](#), se mostrará el nombre de la alineación.
  - Si procede de un comando [RECUPERAR/ALINEACIÓN](#), [EXTERNA](#), se mostrará el nombre de archivo externo sin la extensión ".aln".
  - Si procede de un comando [RECUPERAR/ALINEACIÓN](#), [INTERNA](#), se mostrará el nombre de la alineación interna recuperada más ":INTERNA".
- **Pulgadas o Milímetros**: Establece que la alineación que se va a guardar tenga este tipo de unidad de medida.
- **Máquina a piezas**: Almacena solo la matriz de transformación de máquinas a piezas.
- **Ambos**: Almacena tanto la matriz de transformación de CAD a piezas como la matriz de transformación de máquina a piezas.

## Para guardar una alineación

Únicamente será necesario guardar la alineación utilizando el siguiente procedimiento si la alineación se va a recuperar a partir de una rutina de medición *diferente*. Todas las alineaciones se guardan automáticamente cuando se utilizan dentro de una rutina de medición.

Para guardar una alineación:

1. Seleccione **Insertar | Alineación | Guardar**. Aparece el cuadro de diálogo **Guardar alineación como**.
2. Introduzca un nombre para la alineación (máximo diez caracteres) en el cuadro **Nombre de archivo**.
3. Seleccione la opción **Pulgadas** o **Milímetros** para guardar la alineación en pulgadas o milímetros respectivamente. La unidad de medida por omisión de la alineación es la misma que se ha utilizado en la rutina de medición para la cual se ha creado la alineación. Para utilizar una alineación en otra rutina de medición no es necesario que se haya guardado con las mismas unidades de medida que las que se utilizan en la rutina de medición nueva. La alineación las convertirá automáticamente a las mismas unidades que la rutina de medición nueva (para obtener información sobre cómo recuperar una alineación, consulte "Recuperar una alineación existente").
4. Seleccione la opción **Máquina a piezas** o **Ambas**. Seleccione **Ambas** para almacenar las matrices de transformación de máquina a piezas y de CAD a piezas. Seleccione **Máquina a piezas** para almacenar solo la transformación de máquina a piezas.
5. Haga clic en el botón **Guardar**.

Debe proporcionar un nombre de archivo para poder guardarlo. La única extensión de nombre de archivo permitida es ".aln". Si no escribe un nombre válido para el archivo de alineación, al hacer clic en **Guardar** no se cerrará el cuadro de diálogo.

La alineación puede guardarse en cualquier directorio. No obstante, para utilizar el archivo de alineación guardado en una rutina de medición, debe haberse guardado en el mismo directorio que la rutina de medición o en el **Directorio de alineaciones** especificado por el usuario.

El hecho de elegir la opción **Máquina a piezas** o la opción **Ambos** depende de lo siguiente:

- Si el origen de alineación de la pieza coincide con el origen de CAD, no es necesario incluir la transformación de CAD a Pieza. Cualquiera de las dos opciones funcionará.

- Si el origen de la alineación de pieza difiere del origen CAD ya sea en ubicación o en orientación, es necesario incluir la transformación de CAD a pieza. Elija **Ambos**.
- Si la rutina de medición no incluye un modelo de CAD, no es necesario incluir el CAD.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:

`GUARDAR /ALINEACIÓN,nombre_archivo, ALTERNANTE1`

### ALTERNANTE1

Los valores de este campo alternan `AMBAS` y `MAQ A PIEZAS`. Seleccione `AMBAS` para almacenar las matrices de transformación de máquina a piezas y de CAD a piezas. Seleccione `MAQ A PIEZAS` para almacenar sólo la transformación de máquina a piezas.

## Editar el comando Guardar/Alineación

Puede editar el comando `GUARDAR/ALINEACIÓN` situando el ratón en la línea del comando y pulsando F9. Se abre el cuadro de diálogo **Guardar alineación como**. Puede utilizar este cuadro de diálogo para editar todos los valores de la alineación (nombre de archivo, unidades, matriz de transformación guardada) y luego guardar los cambios como un archivo de alineación existente o uno nuevo. Una vez que ha hecho los cambios y ha hecho clic en **Guardar**, PC-DMIS guarda el archivo de la alineación y aplica los cambios al comando `GUARDAR/ALINEACIÓN` de la ventana de edición.

Consulte el tema "Guardar una alineación" para obtener una descripción del cuadro de diálogo.

---

## Recuperar una alineación existente

La opción de menú **Insertar | Alineación | Recuperar** recupera una alineación que ya se había creado en la rutina de medición actual (alineación interna) o que se había guardado en otra rutina de medición (alineación externa). También puede recuperar una alineación utilizando la lista **Alineaciones** de la barra de herramientas **Valores**. Para obtener información consulte el tema "Barra de herramientas Valores".





Debe guardar las alineaciones (.aln) en la misma carpeta como rutina de medición (.prg), o bien en una carpeta donde haya guardado la rutina de medición. Si no, debe utilizar el cuadro de diálogo **Ruta de búsqueda (Edición | Preferencias | Establecer ruta de búsqueda)** para especificar dónde se deben recuperar las alineaciones.

Por ejemplo, si guarda la rutina de medición en la carpeta "C:\Users\Public\Documents\Hexagon\PC-DMIS\2021.2" y guarda la alineación en "C:\Users\Public\Documents\Hexagon\PC-DMIS\2021.2\folder1\folder2", puede utilizar este comando en la ventana de edición para recuperar la alineación:

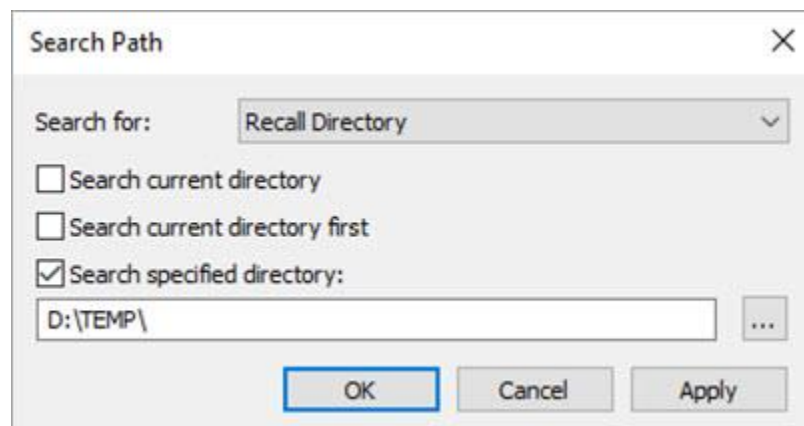
`RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA, FOLDER1/FOLDER2/A1`

No obstante, si guarda la rutina de medición en otra unidad, como "D:\TEMP\folder1", debe definir la ruta de recuperación en el diálogo **Ruta de búsqueda (Edición | Preferencias | Establecer ruta de búsqueda)**.

Para hacerlo:

1. Abra el cuadro de diálogo **Ruta de búsqueda**.
2. En la lista **Buscar**, seleccione **Directorio de alineaciones**.
3. Seleccione la casilla de verificación **Buscar en el directorio especificado**.
4. Introduzca la ubicación de la carpeta en la que desee que PC-DMIS busque para recuperar los archivos.
5. Haga clic en **Aplicar** y luego en **Aceptar** para establecer la ubicación y cerrar el cuadro de diálogo **Ruta de búsqueda**.

En este ejemplo, el cuadro de diálogo **Ruta de búsqueda** tendrá el aspecto siguiente:



*Cuadro de diálogo Ruta de búsqueda*

Ahora puede utilizar este comando en la ventana de edición para recuperar la alineación:

`RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA, A1`

PC-DMIS utiliza la ruta que establezca para la opción **Directorio de alineaciones** en el cuadro de diálogo **Ruta de búsqueda** para una alineación A1.

Aunque guarde la alineación en una nueva subcarpeta en la ubicación que haya definido, PC-DMIS puede localizar la alineación. Por ejemplo, puede crear la carpeta "D:\TEMP\folder1". Puesto que esta es una subcarpeta de la ruta definida en el cuadro de diálogo **Ruta de búsqueda**, puede utilizar este comando correctamente sin tener que hacer más cambios en el cuadro de diálogo:

`RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA, FOLDER1/A1`

Solo puede insertar el comando fuera de un bloque de alineación.

*El bloque de alineación es el bloque de texto en la ventana de edición que define la alineación. Empieza con el comando **ALINEACIÓN/INICIO** y termina con el comando **ALINEACIÓN/FIN**.*



La lista **Recuperar** del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)** también sirve para recuperar una alineación existente, pero sólo si se ha creado previamente en esa rutina de medición (alineación interna).

Para que una alineación pueda recuperarse en otra rutina de medición, debe guardarla en una carpeta con la opción del menú **Insertar | Alineación | Guardar**. Para obtener información sobre cómo realizar esta operación, consulte el tema "Guardar una alineación".

Si la alineación que desea recuperar tiene unidades de medida diferentes de las de la rutina de medición actual, sus unidades de medida se convierten automáticamente a las utilizadas en la rutina de medición actual.



Todos los comandos de alineación externos de recuperación vuelven a cargar su archivo de alineación externo cuando se abre la rutina de medición por primera vez. Durante este proceso, si las transformadas de la nueva alineación difieren de la alineación existente, PC-DMIS muestra un mensaje que le solicita si desea actualizar los comandos afectados de la ventana de edición para utilizar la nueva alineación. Para obtener más información, consulte "Actualizar comandos al cargar una rutina de medición" en el tema "Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación".

## Para recuperar una alineación

Par recuperar una alineación con el menú **Recuperar** o el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**:

1. Para acceder al cuadro de diálogo **Seleccionar alineación**, elija **Insertar | Alineación | Recuperar** o bien abra el cuadro de diálogo **Utilidades de alineación (Insertar | Alineación | Nuevo)** y seleccione una alineación en la lista **Recuperar**.
2. Introduzca la ID de alineación guardada, de 15 caracteres (o menos), o bien utilice la lista desplegable para seleccionar la alineación deseada.
3. Haga clic en **Aceptar** para insertar el comando de recuperación en la ventana de edición ([RECUPERAR/ALINEACIÓN](#)).

Para recuperar una alineación con la barra de herramientas **Valores (Ver | Barras de herramientas | Valores)**:

1. Utilice la lista **Alineaciones** de la barra de herramientas **Valores** para seleccionar la alineación deseada.
2. PC-DMIS introduce el comando de recuperación en la ventana de edición ([RECUPERAR/ALINEACIÓN](#)).

## Formato de la línea de comando Recuperar alineación

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:



```
RECUPERAR/ALINEACIÓN, INTERNA, 'ID_alineación'  
RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA, NOMBRE_ARCHIVO
```



Este comando no requiere estar delimitado por los comandos `ALINEACIÓN/INICIO` o `ALINEACIÓN/FIN`.

### Código utilizado para recuperar una alineación interna

```
RECUPERAR/ALINEACIÓN, INTERNA, 'ID_alineación'
```

#### **ID\_alineación**

Es la alineación interna que se recuperará de la rutina de medición actual.

#### **Ejemplo:**

```
RECUPERAR/ALINEACIÓN, INTERNA, A1
```

### Código utilizado para recuperar una alineación externa

```
RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA, NOMBRE_ARCHIVO
```

```
FILE_NAME
```

Es el nombre del archivo utilizado para la alineación externa guardada, quitando la extensión .aln. Si introduce un nombre de archivo inexistente, PC-DMIS mostrará un mensaje de advertencia que le hará saber que no ha podido encontrar la alineación.

#### **Ejemplo:**

```
RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA, FIXTURE1
```

---

## Usar una alineación dentro de bucles o ramificaciones

PC-DMIS permite cambiar las alineaciones de una rutina de medición que utiliza bucles o ramificaciones condicionales mediante la palabra clave `USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA` seguida del texto `RECUPERAR:` en el comando `ALINEACIÓN/INICIO`. Esta palabra clave permite recuperar la alineación activa.



Si tiene un comando de alineación dentro de un bucle y el bucle utiliza offsets, *debe* definir todos los ejes para esa alineación. Además, la alineación dentro del bucle debe utilizar los elementos medidos dentro del bucle.

La palabra clave `USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA` también muestra el nombre de la alineación activa entre paréntesis. Así, si la alineación activa era A3 durante la última ejecución, la palabra clave muestra lo siguiente tras la ejecución:

`USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA (A3)`

PC-DMIS utiliza el nombre de la alineación activa con distintas finalidades, en función de si PC-DMIS está en modo de aprendizaje o de ejecución.

- *En modo de aprendizaje*, el cambio del nombre de la alineación entre paréntesis no tiene relación alguna con la alineación activa utilizada o mostrada en realidad durante la ejecución. En modo de aprendizaje, este nombre se utiliza solamente como herramienta para que pueda ver los diferentes escenarios que pueden darse durante la ejecución. Puede visualizar lo que puede suceder si cambia la alineación activa entre paréntesis y observa el movimiento del triedro hacia el sistema de coordenadas de esa alineación en la ventana gráfica.
- *En modo de ejecución*, PC-DMIS decide qué alineación está activa según la última alineación ejecutada. Esto depende de las ramificaciones y los bucles que se hayan producido durante la ejecución. Después de la ejecución, la alineación que estaba activa durante la última ejecución se muestra entre paréntesis.

Además, ahora el nombre de la alineación entre paréntesis se guarda con la rutina de medición. Al abrir una rutina de medición creada antes de PC-DMIS 2010 MR2, la información que aparece entre paréntesis la introduce PC-DMIS automáticamente cuando busca las alineaciones que están encima de la alineación con el valor `USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA`. Esto sucede independientemente de los comandos que puedan afectar al flujo de la rutina de medición durante la ejecución, como pueden ser los comandos de bucle o ramificación.



Las rutinas de medición que se han importado desde un archivo DMIS a PC-DMIS no son compatibles con la función de visualización del nombre de alineación entre paréntesis, ni siquiera si guarda el archivo como una rutina de medición nueva.

### Ejemplo de USAR\_ALINEACIÓN\_ACTIVA

Si observa el comando `ALINEACIÓN/INICIO` en modo Comando, verá que el campo que aparece inmediatamente después del texto `RECUPERAR:` indica a la rutina de medición que utilice primero una alineación inicial almacenada. En el ejemplo siguiente, la alineación `D_1` comienza con la alineación de `D_0` y después realiza una rotación de 45 grados alrededor de `Z+`:

```
D_1=ALINEACIÓN/INICIO,RECUPERAR:D_0, LISTA= SÍ
ALINEACIÓN/GIRAR_OFFSET,45.0,ALREDEDOR,Z+
ALINEACIÓN/FIN
```

Sin embargo, si utiliza la palabra clave `USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA`, puede hacer que PC-DMIS realice una rotación de 45 grados desde la alineación activa:

```
D_1=ALINEACIÓN/INICIO,RECUPERAR:
USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA(D_0), LISTA= SÍ
ALINEACIÓN/GIRAR_OFFSET,45.0,ALREDEDOR,Z+
ALINEACIÓN/FIN
```

Cuando se utiliza esta palabra clave para una alineación dentro de un bucle:

- La *primera* vez que se pase por el bucle, la alineación activa será la última alineación ejecutada antes del bucle.
- Las demás veces que se pase por el bucle, la alineación activa será la misma y realizará una rotación de 45 grados más respecto a la vez anterior que se pasó por el bucle.

Para obtener información sobre los bucles, consulte el tema "Crear bucles genéricos" en el capítulo "Ramificación mediante control de flujo".

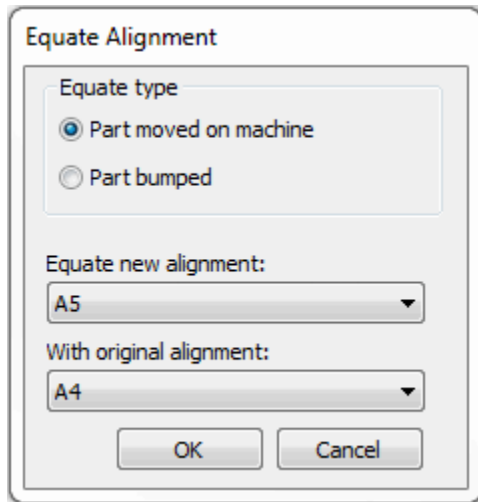
### Preferencias que afectan a USAR\_ALINEACIÓN\_ACTIVA

Cuando se utiliza la palabra clave `USAR_ALINEACIÓN_ACTIVA`, por lo general se debe deseleccionar la casilla **Restablecer valores globales al ramificar** y seleccionar la casilla **Tratar valores teóricos como si estuvieran almacenados en las coordenadas de pieza** en la ficha **General** del cuadro de diálogo **Opciones de configuración** (**Edición** | **Preferencias** | **Configurar**).

Consulte el capítulo "Establecer preferencias" para obtener información sobre cómo especificar preferencias de configuración.

---

## Igualar una alineación

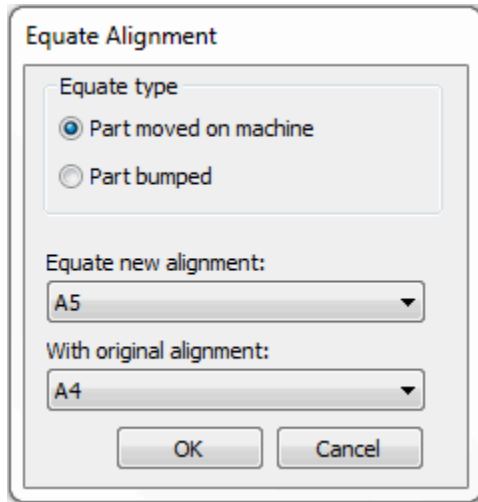


*Cuadro de diálogo Igualar alineación*

La opción **Insertar | Alineación | Igualar** sirve para:

- Cambiar la posición u orientación de una pieza al tiempo que se conserva la información dimensional existente.
- Realignar la pieza y guardar los datos previamente medidos si ésta se golpea o mueve accidentalmente durante el proceso de inspección.

## Para cambiar la posición y orientación de una pieza



Cuadro de diálogo Igualar alineación - Opción Pieza movida en la máquina



Para que la función Igualar alineación funcione correctamente:

- Los elementos a los que se hace referencia en la nueva alineación deben medirse después de mover la pieza.
- Esos elementos deben encontrarse dentro de la rutina de medición debajo de los comandos que se ejecutan en la posición y orientación originales de la pieza (incluida la alineación original).
- Debe hacer referencia a todos los elementos para la alineación nueva en un solo bloque de alineación.
- La nueva alineación debe estar completamente restringida.

Este comando funciona tanto con bloques de alineación regulares (pares `INICIO_ALIN`/`FIN_ALIN`) como con alineaciones recopiladas externamente. La alineación externa debe invocarse utilizando el comando `RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNO` para que pueda estar disponible para utilizar en el cuadro de diálogo.

### Igualar alineación nueva:

Esta lista permite seleccionar la *alineación nueva* que va a igualar con la alineación original creada.



### Con alineación original

Esta lista permite seleccionar la *alineación original creada anteriormente* con la que igualar la alineación nueva.

Por ejemplo, para medir una dimensión que hace referencia a elementos de los dos lados de la pieza a los que no se puede acceder desde una sola orientación:

1. Mida los elementos de alineación en el primer lado de la pieza.
2. Cree la alineación original (totalmente restringida).
3. Mida todos los elementos requeridos que sean asequibles desde la primera orientación de la pieza.
4. Mueva la pieza a su nueva posición.
5. Pase al modo manual.
6. Recupere la alineación de arranque (sistema de coordenadas de la máquina).
7. Desde el CAD o los valores de impresión, programe los nuevos elementos de alineación en modo manual y en modo DCC.



El origen debe coincidir y el eje debe tener la misma dirección que el eje de la alineación a la que se está igualando. La manera más fácil de comprender esto consiste en imaginar que el origen inicial y las flechas de los ejes están adheridos a la pieza antes de moverla. La nueva alineación hace coincidir la posición del origen y las flechas de los ejes con los de la pieza.

8. Seleccione la opción de menú **Insertar | Alineación | Igualar**. Aparecerá el cuadro de diálogo **Igualar alineación**.
9. En el área **Igualar tipo**, seleccione **Pieza movida en la máquina**. Observe que cuando se edita un comando Igualar alineación existente, se desactiva el área **Igualar tipo**.
10. En la lista **Igualar alineación nueva**, seleccione la *nueva alineación*.
11. En la lista **Con alineación original**, seleccione la *alineación original*.
12. Haga clic en el botón **Aceptar** para insertar el nuevo comando de alineación **IGUALAR** en la rutina de medición. El modelo de CAD no se moverá respecto a los ejes de la alineación, sino que se cambiarán los valores medidos una vez que PC-DMIS ejecute la operación de igualar la alineación.

La línea de comandos de la ventana de edición correspondiente a esta opción muestra:



```
IGUALAR/"nombre1"A ALINEACIÓN,"nombre2"
```

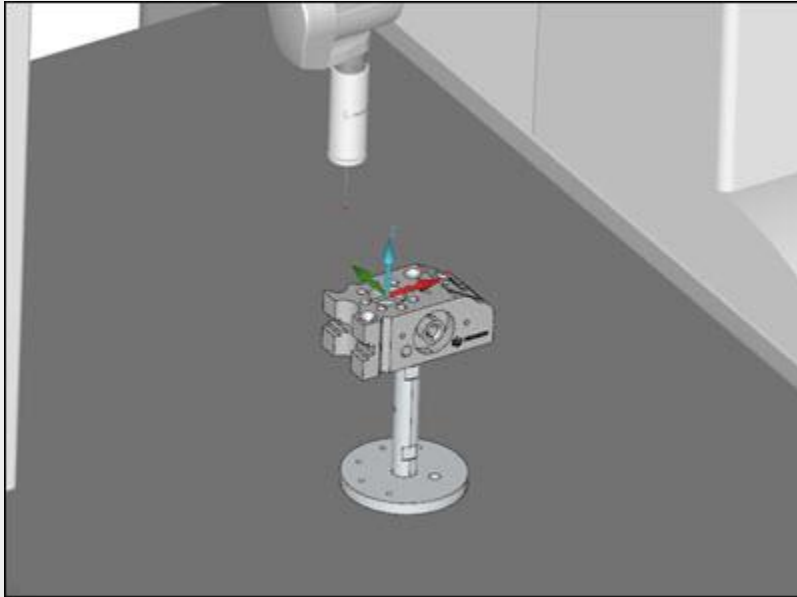
### Nota sobre los planos de seguridad

Después de igualar la alineación nueva, los planos de seguridad existentes siguen utilizando el mismo plano "relativo" de la alineación anterior. Esto significa que después de mover la pieza deberá definir planos de seguridad nuevos para evitar que se produzcan movimientos de plano de seguridad incorrectos.



Ejemplo:

En esta configuración, queremos medir todos los elementos de los planos X-, X+, Y-, Y+ y Z+. Los elementos que hay en la dirección Z- no están accesibles, por lo que es necesaria una segunda configuración.



*Configuración n.º 1 de ejemplo*

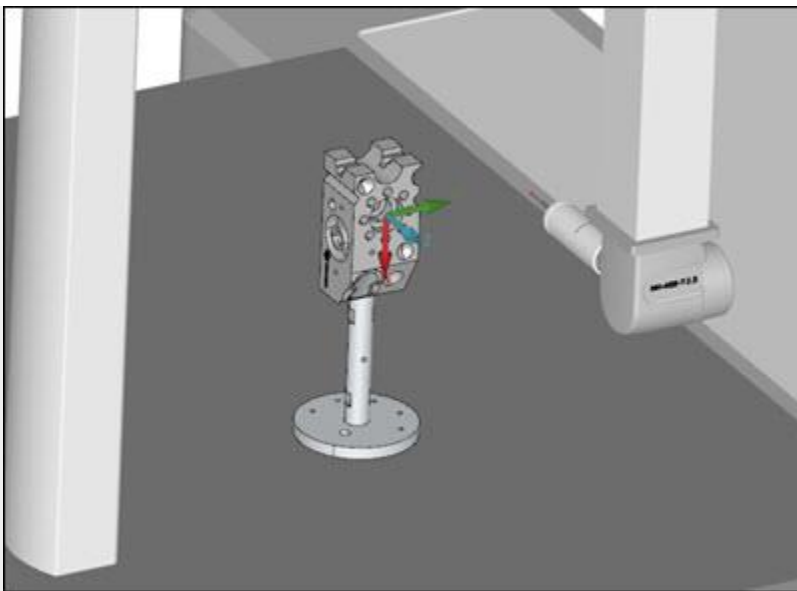
1. Para comenzar, cree la rutina de medición con una alineación manual y DCC; a continuación, mida todos los elementos que están accesibles.
2. Cuando tenga que reubicar la pieza, anote el sistema de coordenadas y la orientación de los ejes. Debe reproducir estos aspectos en la segunda configuración.



Antes de pasar a la segunda configuración, recuerde pasar al modo manual y recuperar la alineación de arranque (el paso 5 anterior).



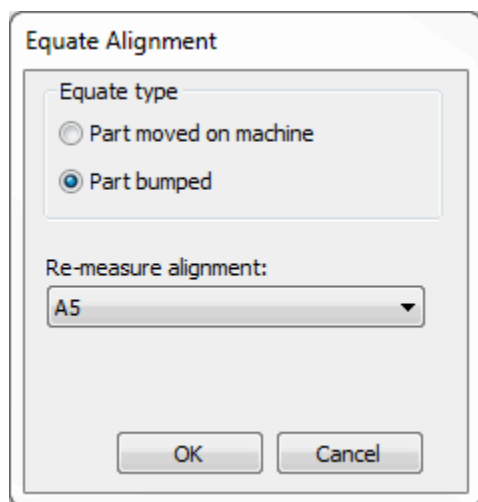
3. Añada las alineaciones manual y DCC. Para obtener la máxima precisión, tome las mediciones en la misma ubicación que en la primera configuración.
4. Mida todos los elementos del plano Z-.



*Configuración n.º 2 de ejemplo*

5. Para relacionar los elementos de Z- con los demás planos, iguale las alineaciones. Para obtener información detallada sobre cómo igualar una alineación, consulte "Igualar una alineación" en la documentación de PC-DMIS principal.

## Para recuperarse tras el movimiento accidental de una pieza



Cuadro de diálogo Igualar alineación - Opción Pieza golpeada



Para que esta operación funcione correctamente la alineación debe estar totalmente restringida.

Este comando sólo funciona con bloques de alineación regulares (pares [INICIO\\_ALIN/FIN\\_ALIN](#)).

### Volver a medir alineación

Esta lista le permite seleccionar la *alineación existente* y volver a medirla para actualizar todas las coordenadas de máquina de los comandos de la rutina de medición.

Si se ha movido una pieza inadvertidamente, haga lo siguiente

1. Seleccione la opción de menú **Insertar | Alineación | Igualar** para abrir el cuadro de diálogo **Igualar alineación**.
2. En el área **Igualar tipo**, seleccione **Pieza golpeada**.
3. En la lista **Volver a medir alineación**, seleccione la ID de la alineación que necesite volver a medir.
4. Haga clic en **Aceptar** para iniciar el proceso de remediación.

5. Vuelva a medir los elementos de alineación. Una vez terminado este proceso, toda la información dimensional y de los elementos se traslada a la nueva posición de la pieza. El modelo de CAD no se mueve respecto a los ejes de la alineación, sino que se cambian los valores medidos una vez que PC-DMIS ejecuta la operación de igualar la alineación.

Si utiliza esta opción, PC-DMIS no inserta un nuevo comando en la ventana de edición.

---

## Igualar CAD con los datos de la pieza medida

La opción de menú **Operación | Ventana gráfica | CAD igual a pieza** (o el botón **CAD = Pieza** del cuadro de diálogo **Utilidades de alineación**) vincula los datos CAD con los datos medidos. Esta opción estará disponible únicamente una vez que una alineación creada coloque el origen y la orientación de la pieza en la misma ubicación que los de CAD. PC-DMIS ofrece la opción CAD IGUAL A PIEZA en dos áreas (consulte también el tema "CAD igual a pieza" de la opción **Alineación**). Seleccione esta opción para que PC-DMIS muestre los datos medidos encima de los datos CAD. El programa utiliza los datos CAD para asistir con la inspección de la pieza.

Una vez que se ha utilizado la opción CAD igual a pieza en una rutina de medición, se seleccionará la opción de menú CAD igual a pieza.

---

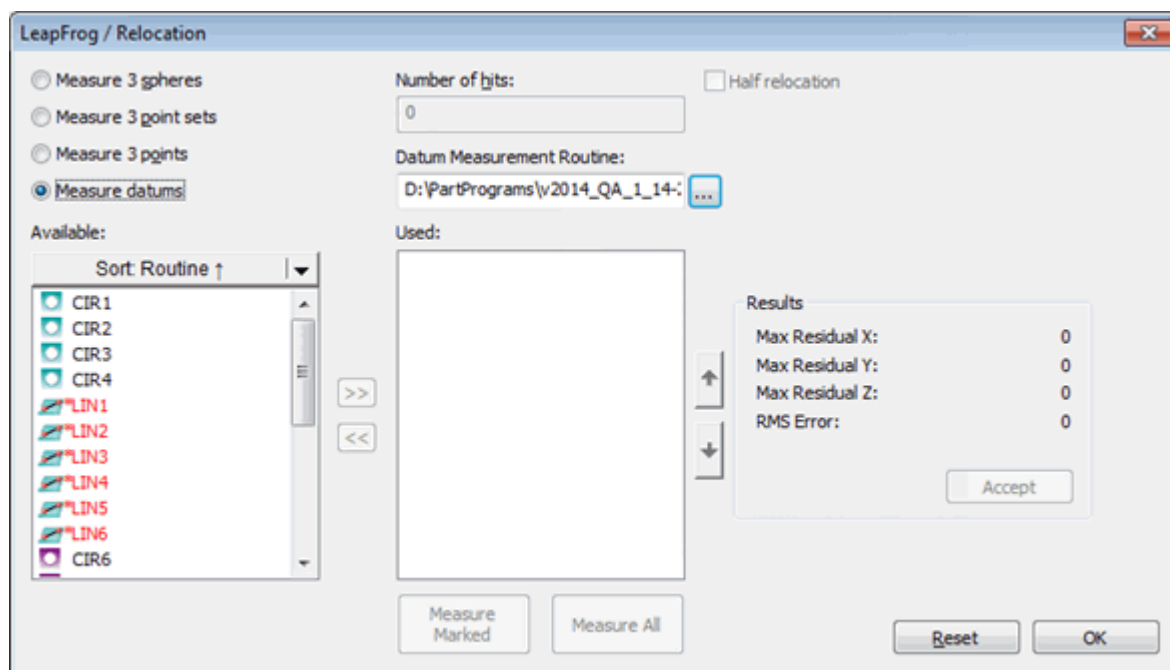
## Realizar una operación de rastreo a saltos



PC-DMIS no admite el uso de los comandos Rastreo a saltos y Alineación paquete en la misma rutina de medición.

Seleccione **Insertar | Alineación | Rastreo a saltos** para abrir el cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación**. Esta opción de menú está desactivada en el modo Offline. Debe estar conectado a una máquina portátil física compatible.

## Crear y usar alineaciones



Cuadro de diálogo Rastreo a saltos/Cambio de ubicación

El cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación** permite mover las *máquinas portátiles compatibles* a fin de medir piezas que son demasiado grandes para la CMM. Tenga presente las limitaciones de exactitud de la máquina antes de poner en práctica este método.

Actualmente, las máquinas compatibles son Faro, Romer y Garda.

Es necesario que la licencia de PC-DMIS esté programada para la máquina portátil.

El rastreo a saltos se basa en lo siguiente: se mide una serie de elementos, se mueve la máquina y se vuelven a medir los elementos en el mismo orden. Esto crea una transformación y hace que la máquina se comporte como si tuviera el mismo sistema de coordenadas que tenía antes del movimiento.



Antes de la versión 4.2 de PC-DMIS, la información de transformación del rastreo a saltos se almacenaba en un archivo aparte y, por tanto, era independiente de todas las rutinas de medición. Esto significaba que el rastreo a saltos todavía estaba activo en las rutinas de medición recién creadas y era necesario eliminarlo haciendo clic en el botón **Restablecer** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación**. En la versión 4.2 y posteriores, no obstante, esto ha cambiado. Ahora, la información sobre la transformación de rastreo a saltos se almacena con la rutina de medición que utilizó la operación de rastreo a saltos; ya no es necesario eliminar el rastreo a saltos de las rutinas de medición nuevas.

PC-DMIS introduce un comando de rastreo a saltos en la ventana de edición al hacer clic en el botón **Aceptar**.

La línea de comandos en la ventana de edición es:

`RASTREO SALTOS/ALTERNANTE1, NUM, ALTERNANTE2`

**ALTERNANTE1:** Este primer parámetro del comando de rastreo a saltos es un campo conmutable que está relacionado con los diferentes tipos de opciones de medición disponibles en el cuadro de diálogo. Son estos:

1. ESFERAS (opción **Medir 3 esferas**)
2. CONJPTO (opción **Medir 3 conjuntos de puntos**)
3. PUNTOS (opción **Medir 3 puntos**)
4. DÁTUMS (opción **Medir dátum**)

También hay un valor DES para este parámetro, en cuyo caso no se muestran los otros dos parámetros. El valor DES desactiva la traslación de rastreo a saltos.

**NUM:** Este segundo parámetro en el comando de rastreo a saltos es el número de contactos que se desea tomar. Corresponde al cuadro **Contactos** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación**.

**ALTERNANTE2:** Este último parámetro en el comando de rastreo a saltos es un campo conmutable que puede utilizar para alternar entre el rastreo a saltos COMPLETO o PARCIAL. Este parámetro corresponde a la opción **Semicambio de posición** del cuadro de diálogo.

Cuando este comando se ejecuta, PC-DMIS le pide que tome los contactos. Una vez que se hayan tomado todos los contactos, estará activa la traslación de rastreo a saltos.



## Opciones de medición

Las opciones **Medir** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** le permiten seleccionar el método que PC-DMIS utiliza para realizar la comparación de traslación.

- La opción **Medir 3 esferas** indica a PC-DMIS que utilice esferas como elementos para la comparación de traslación. Este método emplea el centro de cada esfera medida.
- La opción **Medir 3 conjuntos de puntos** indica a PC-DMIS que emplee el centroide de un conjunto de puntos. Con sondas rígidas, es recomendable utilizar el fondo de un cono invertido. Este método es ligeramente más preciso que el método de esferas y mucho más rápido para el operador. Para obtener información acerca de la creación de conjuntos de puntos, consulte el tema "Crear conjuntos de elementos medidos" en el capítulo "Crear elementos medidos".
- La opción **Medir 3 puntos** indica a PC-DMIS que utilice sólo tres puntos; por esto, es el menos exacto de los tres métodos.
- La opción **Medir dátum** indica a PC-DMIS que utilice los elementos de dátum existentes de la rutina de medición de su elección. Como los elementos de dátum ya se supone que han sido medidos en la rutina de medición existente, sólo tiene que medirlos después de cambiar la posición de la máquina.

## Número de contactos

El cuadro **Número de contactos** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** le permite especificar el número de contactos que desea utilizar para cada elemento. Evidentemente, no se utiliza con el método de puntos.

## Semicambio de posición

La casilla de verificación **Semicambio de ubicación** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** le permite determinar si PC-DMIS realiza una operación de CAMBIO DE UBICACIÓN COMPLETO (RASTREO SALTOS COMPLETO) (si no está seleccionada) o una operación de CAMBIO DE UBICACIÓN PARCIAL (RASTREO SALTOS PARCIAL) (si está seleccionada).

Un cambio de ubicación hace referencia a trasladar la máquina de medición portátil a una nueva ubicación.

- Hacer un cambio de posición completo (casilla no seleccionada) implica que tendrá que medir algo antes de trasladar la máquina portátil y luego volver a medir algunos de esos elementos, o todos ellos, después de mover la máquina. Al volver a medir, PC-DMIS puede determinar la nueva posición de la máquina.
- Hacer un cambio de posición parcial (casilla seleccionada) implica que trasladará la máquina portátil primero y luego medirá los elementos del dátum.

## Rutina de medición de dátum

Esta área del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** le permite especificar el archivo de rutina de medición que se debe utilizar como archivo de programa de dátum. Este cuadro se activa cuando se hace clic en el botón de opción **Medir elementos del dátum**. Puede escribir la ruta completa del archivo de la rutina de medición (.PRG) o puede utilizar el botón **Examinar** para desplazarse por la estructura de directorios y seleccionar un archivo.

Cuando seleccione un archivo, los elementos disponibles para su uso en la operación de rastreo a saltos aparecerán en la lista **Disponible**.

## Listas Disponible y Utilizado

Las listas **Disponible** y **Utilizado** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** muestran, respectivamente, los elementos de dátum que están disponibles para su uso o los elementos de dátum que ha elegido para utilizarlos en la operación de rastreo a saltos.

### Lista Disponible

Cuando selecciona un archivo de rutina de medición para utilizarlo en el área **Archivo de programa de dátum**, los elementos disponibles de este archivo de programa aparecen en la lista **Disponible** ordenable. Después puede asignar elementos a la operación de rastreo a saltos actual seleccionándolos y haciendo clic en el botón **>>>**. Más información sobre el elemento en la

### Lista Utilizado

Los elementos asignados que aparecen en la lista **Utilizado** se medirán cuando haga clic en el botón **Medir lo seleccionado** o **Medir todo** en el orden en que aparecen en la lista **Utilizado**. Puede eliminarlos de la lista **Utilizado** haciendo clic en el botón **<<<**. Para cambiar el orden de ejecución de un elemento, selecciónelo y haga clic en los botones de flecha hacia arriba o hacia abajo.

## Medir lo seleccionado

El botón **Medir lo seleccionado** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** solamente funciona cuando se utiliza la opción **Medir dátum**. Permite medir todos los elementos seleccionados de la lista **Utilizado**. PC-DMIS utilizará estos elementos en la operación de rastreo a saltos. Cuando se hace clic en este botón, PC-DMIS abre el cuadro de diálogo **Ejecución**, en el que se le pide que mida los elementos seleccionados después de mover la máquina CMM, no antes.

El cuadro de resultados muestra la distancia tridimensional entre los elementos, medida antes y después del movimiento de la CMM. Si no le satisfacen los resultados, podrá medir de nuevo el último conjunto de elementos, ya que el botón indicará: **Volver a medir**.



Después de mover la máquina CMM, no es posible volver a la alineación anterior. Si los resultados del rastreo a saltos no le satisfacen después del proceso de **Volver a medir**, deberá restablecer el rastreo a saltos y reiniciar todo el proceso de inspección de pieza ejecutando la rutina de medición desde la alineación inicial. La limitación física que supone utilizar un único dispositivo CMM hace posible esta condición para todos los métodos de cambio de posición. *Debe actuar con suma cautela durante la ejecución de cualquier procedimiento de cambio de posición.*

## Medir todo

De forma similar a [Medir lo seleccionado](#), el botón **Medir todo** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** también abre el cuadro de diálogo **Ejecución**.

- Si utiliza **Medir 3 esferas**, **Medir 3 conjuntos de puntos** o **Medir 3 puntos**, este cuadro de diálogo en primer lugar le pedirá que mida los tres elementos antes de solicitarle que mueva la máquina CMM. Después de mover la máquina, se indicará que vuelvan a medirse los mismos elementos en el mismo orden.
- Si utiliza **Medir dátum**, en el cuadro de diálogo **Ejecución** se le pedirá que mida todos los elementos una vez que haya movido la máquina CMM, no antes.

El cuadro de resultados muestra la distancia tridimensional entre los elementos, medida antes y después del movimiento de la CMM. Si no le satisfacen los resultados, podrá medir de nuevo el último conjunto de elementos, ya que el botón indicará: **Volver a medir**.



Si tampoco obtiene resultados volviendo a medir, es preciso que restablezca el rastreo a saltos y comience nuevamente desde el principio. Este problema es pertinente a todos los sistemas de rastreo a saltos y debe tenerse en cuenta.

## Área Resultados

El área **Resultados** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** muestra las desviaciones entre la primera posición de la máquina y sus posiciones subsiguientes; visualiza la distancia 3D entre los elementos tomados antes y después del movimiento de la máquina CMM.

## Aceptar

Cuando haya rellenado el cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de posición**, debe hacer clic en el botón **Aceptar** del área **Resultados** para que PC-DMIS utilice la transformación del rastreo a saltos. Haga clic en **Aceptar** para añadir el comando **RASTREO SALTOS** a la rutina de medición. Si no hace clic en el botón **Aceptar** sino en la X del ángulo superior derecho o en **Aceptar** primero, la traslación de rastreo a saltos que se ha construido se pierde.

## Restablecer

El botón **Restablecer** del cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** elimina cualquier traslación añadiendo un comando **RASTREO SALTOS/DES** en la ventana de edición.

## Aceptar

Al hacer clic en **Aceptar** en el cuadro de diálogo **Rastreo a saltos/Cambio de ubicación (Insertar | Alineación | Rastreo a saltos)** se cierra el cuadro de diálogo. Si hace clic en este botón antes de hacer clic en el botón **Correcto**, el cuadro de diálogo se cerrará sin insertar el comando **RASTREO SALTOS**.

## Cambiar los valores nominales de alineación

Si modifica los valores teóricos de un elemento de alineación en el modo Ejecutar, PC-DMIS cambia la alineación CAD a piezas. Esto significa que los elementos de la rutina de medición que haya después de la alineación y que se midan respecto a los elementos de alineación se desplazarán según los valores teóricos modificados.

Si selecciona la casilla de verificación **Ignorar CAD a Pieza** en la ficha **General** del cuadro de diálogo **Opciones de configuración (Edición | Preferencias | Configurar)**, la alineación CAD a piezas no cambia cuando se modifican los valores teóricos del elemento de alineación. PC-DMIS mide los elementos bajo la alineación en su misma posición. Consulte "Ignorar CAD a Pieza" en el capítulo "Establecer preferencias".



No puede utilizar la función **Ignorar CAD a Pieza** si utiliza dimensiones de posición en la rutina de medición.

También puede controlar el modo en que PC-DMIS maneja los valores nominales de los elementos cuando se actualizan los valores teóricos de una alineación con la entrada `UpdateBelowChangedAlignmentDuringExecution` en el Editor de la configuración de PC-DMIS. Para obtener información adicional, consulte el apéndice "Modificar entradas de configuración".

## Actualizar comandos dependientes cuando cambia la alineación

Una alineación consta de dos transformadas:

1. Origen de máquina a origen de pieza (denominada "máquina a pieza")
2. Origen de CAD a origen de pieza (denominada "CAD a pieza")

Si modifica una de las transformadas, PC-DMIS muestra un mensaje de tipo Sí/No similar al siguiente, que le permite elegir cómo se actualizarán los comandos que dependen de la alineación:

**PC-DMIS:**

Ha cambiado el archivo de alineación externa FIXTURE1. ¿Actualizar el comando dependiente (Movimientos, valores teóricos del elemento, REAL y OBJ)?

Elija 'Sí' para convertir los comandos dependientes al nuevo sistema de coordenadas de alineación.

Elija 'No' para dejar inalterados los comandos dependientes.

Puede optar por convertir los comandos dependientes al nuevo sistema de coordenadas de alineación o por dejar inalterados los comandos dependientes.

El texto del mensaje indica qué tipos de comandos y valores de comandos actualizará el software para cada cambio de alineación.

Pueden cambiar diferentes comandos y valores de comandos en función de la transformada que se esté cambiando. En esta tabla figuran los comandos y valores de comandos que se pueden actualizar después de cambiar una transformada:

	Cambio de transformada		
	Máquina a pieza	CAD a pieza	Ambos
<b>Comandos y valores de comandos que se pueden actualizar después de cambiar una transformada:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comandos de movimiento</li> <li>Comando de elemento REAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comando de elemento TEO</li> <li>Comando de elemento OBJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comandos de movimiento</li> <li>Comando de elemento TEO</li> <li>Comando de elemento REAL</li> <li>Comando de elemento OBJ</li> </ul>

En los dos escenarios generales siguientes, necesita decidir cómo actualizar los comandos de la rutina de medición como respuesta a un cambio de la alineación:

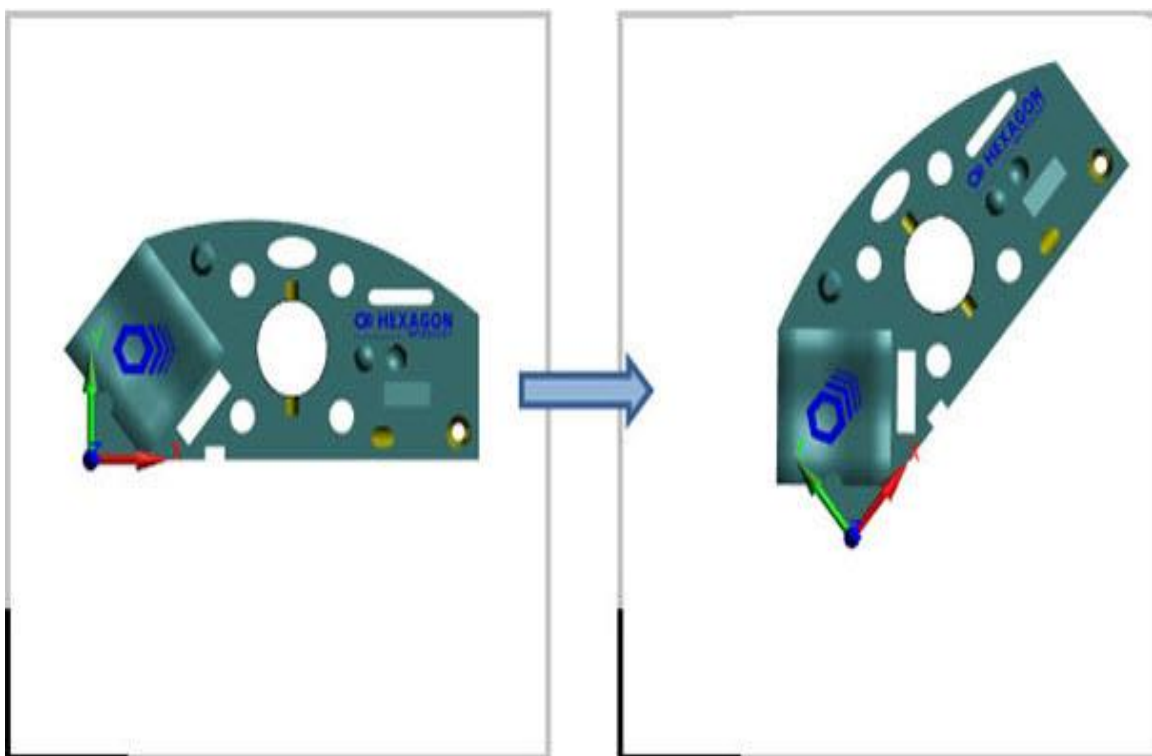
1. Cuando se carga Cargar una una rutina de medición que recupera un archivo de alineación externa. Consulte "Actualizar comandos al cargar una rutina de medición" más adelante.
2. Cuando se añade una nueva alineación o se modifica o suprime una existente estando en modo Aprendizaje. Consulte "Actualizar comandos en modo Aprendizaje" más adelante.

## Actualizar comandos al cargar una rutina de medición

Una rutina de medición que contiene comandos [RECUPERAR/ALINEACIÓN](#), [EXTERNA](#) intenta volver a cargar los archivos de alineación externa referenciados cada vez que se abre la rutina de medición.

La respuesta correcta a la pregunta "¿Actualizar los comandos dependientes?" depende del *motivo* por el que haya cambiado el archivo de alineación externa. Considere estos motivos:

- **El archivo de alineación ha cambiado porque se ha movido la pieza en la CMM:** En este caso, los valores teóricos y reales de los comandos que dependen de esa alineación deben permanecer invariables en relación con la pieza (ver la figura siguiente). La transformada máquina a pieza se modifica. Es posible que la transformada CAD a pieza también se modifique, pero no es muy habitual. Seleccione **No** en el mensaje de tipo Sí/No para que los valores de los comandos dependientes no varíen. La posición y la orientación de la pieza pueden cambiar al tiempo que conservan la información dimensional anterior, de modo similar a cuando se iguala una alineación. *Este es el escenario más habitual.*



*Ejemplo de movimiento de pieza en la CMM.*

- **El archivo de alineación ha cambiado porque ha hecho pequeños ajustes en la alineación para ver cómo afectan a los resultados medidos sin volver a medir realmente la pieza:** En este caso, los valores de los comandos dependientes deben actualizarse de acuerdo con el nuevo sistema de coordenadas de alineación. La transformada máquina a pieza se modifica, pero la transformada CAD a pieza no cambia.



Esto normalmente hace necesario configurar el comando [GUARDAR/ALINEACIÓN](#) para que solo contenga la transformada máquina a pieza, no ambas transformadas.

Seleccione **Sí** en el mensaje de tipo Sí/No.

- **El archivo de alineación ha cambiado porque se ha movido el origen de alineación a una nueva ubicación de la pieza, pero la pieza en sí no se ha movido:** Por ejemplo, ha cambiado los elementos para nivelar, rotar y/o ubicar a otros elementos. En este caso, deben actualizarse los valores teóricos y reales de los comandos dependientes de esa alineación de acuerdo con el nuevo sistema de coordenadas de alineación. La transformada CAD a pieza se modifica, pero la transformada máquina a pieza no cambia.



Esto hace necesario configurar el comando [GUARDAR/ALINEACIÓN](#) para que contenga ambas transformadas.

Seleccione **Sí** en el mensaje de tipo Sí/No para que los datos medidos no se desvíen de la geometría CAD. *Este no es un escenario habitual.*

Al cargar una rutina de medición que recupera una alineación externa, si las transformadas del archivo de alineación externa se han modificado desde la última vez que se guardó la rutina de medición, por omisión PC-DMIS no abre el cuadro de diálogo en el que se le pide que actualice los comandos dependientes. En su lugar, responde No automáticamente a esa pregunta. Puede controlar este comportamiento con la entrada `UpdateExtAlignmentDepCommandsDuringFileOpen`. Para obtener información sobre la modificación de los valores de las entradas, consulte "Modificar entradas de configuración".

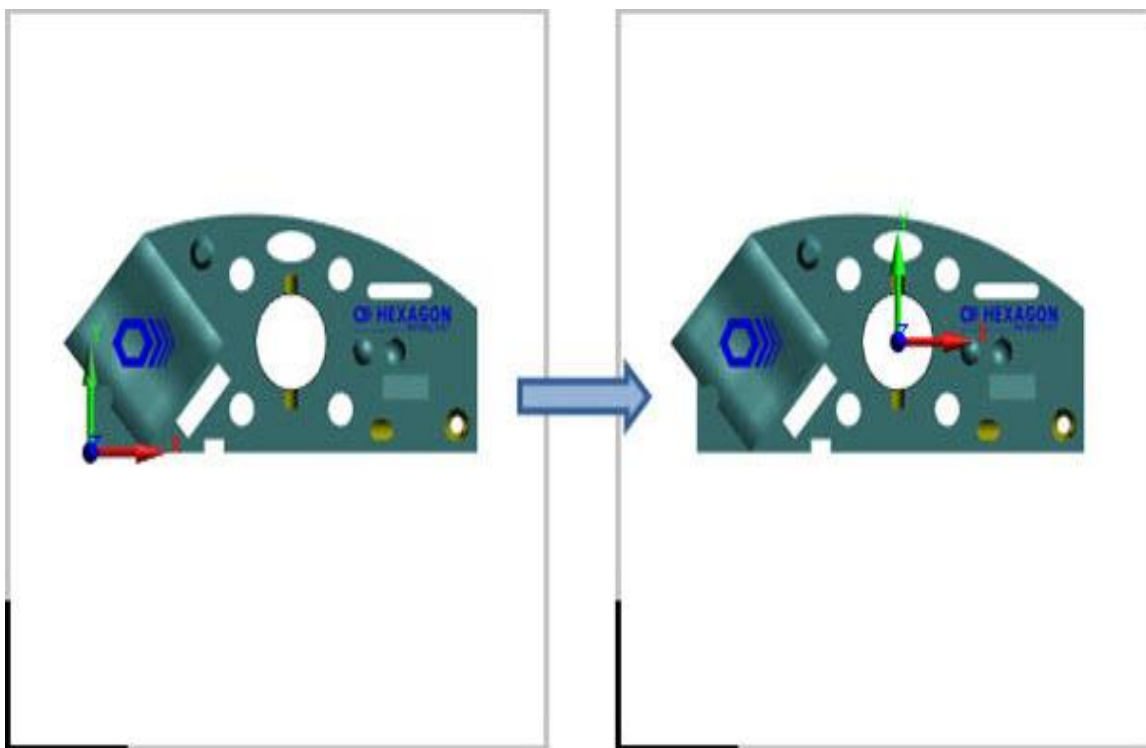


## Actualizar comandos en modo Aprendizaje

Al editar una rutina de medición en modo Aprendizaje, si se efectúan cambios que modifican o suprimen un comando de alineación existente o crean uno nuevo, PC-DMIS le pregunta si desea actualizar los comandos que dependen de esa alineación.

La respuesta correcta a la pregunta "¿Actualizar los comandos dependientes?" depende del motivo por el que haya cambiado la definición de alineación. Considere estos motivos:

- **La definición de alineación ha cambiado porque se ha movido el origen del comando de alineación a una nueva ubicación de la pieza:** Por ejemplo, ha cambiado los elementos para nivelar, rotar y/o ubicar para diferentes elementos. En este caso, deben actualizarse los valores teóricos y reales de los comandos dependientes de ese comando de alineación de acuerdo con el nuevo sistema de coordenadas de alineación (vea la figura siguiente). Se modifican ambas transformadas.



*Ejemplo que muestra el movimiento de alineación en la pieza.*

Seleccione **Sí** en el mensaje de tipo Sí/No para que los datos medidos no se desvíen de la geometría CAD. *Este es un escenario habitual.*

- **La alineación se hace desde un comando que recupera una alineación externa (RECUPERAR/ALINEACIÓN, EXTERNA) y ha cambiado la referencia al archivo por un archivo de alineación externa diferente que representa la pieza en una ubicación distinta de la CMM:** En este caso, los valores teóricos y reales de los comandos dependientes de la alineación permanecen invariables en relación con la pieza. La transformada máquina a pieza se ha modificado, pero la transformada CAD a pieza debe ser la misma.

Seleccione **No** en el mensaje de tipo Sí/No para que los valores de los comandos dependientes no varíen. *Este es un escenario menos habitual.* La posición y la orientación de la pieza pueden cambiar al tiempo que conservan la información dimensional anterior, de modo similar a cuando se iguala una alineación.