

## **Ejercicio 5.1.3**

# **Cilindro neumático de simple efecto**

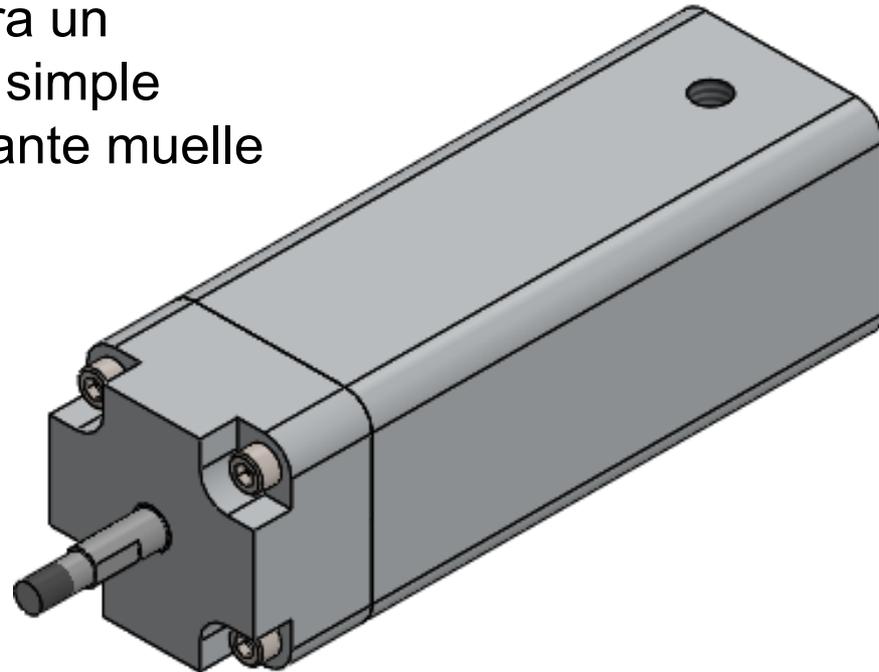
Tarea

Estrategia

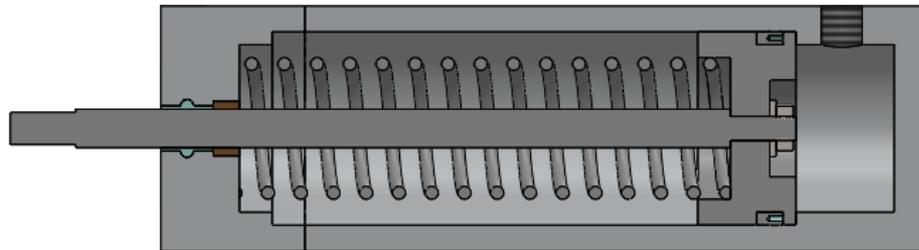
Ejecución

Conclusiones

En la figura se muestra un cilindro neumático de simple efecto y retorno mediante muelle



Se muestra mediante una vista axonométrica y un corte por un plano de simetría



## Tarea

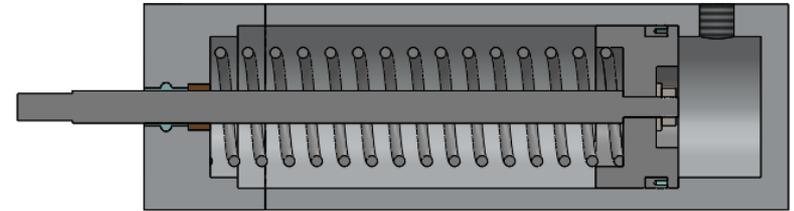
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

## El ensamblaje y el funcionamiento son como sigue:

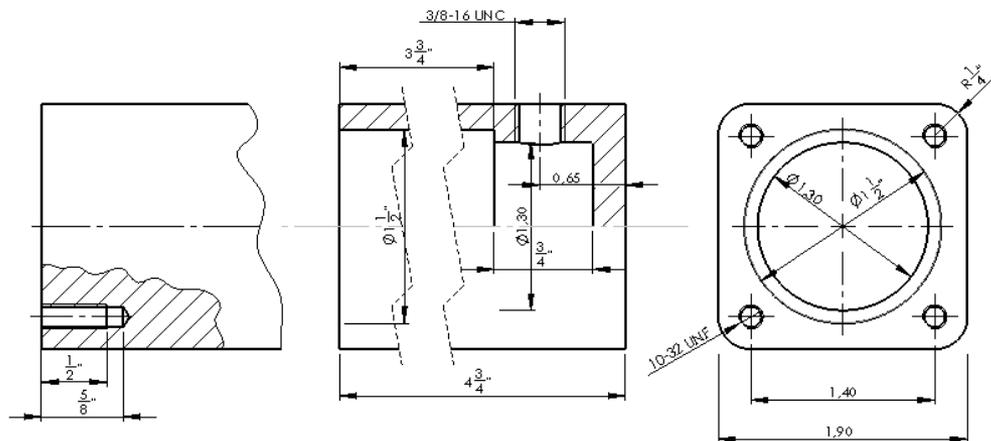
- ↓ El pistón se mueve a la izquierda empujado por el aire a presión que se inyecta por el conducto de entrada de la parte superior derecha del cilindro, y vuelve a su posición de reposo empujado por el muelle de compresión



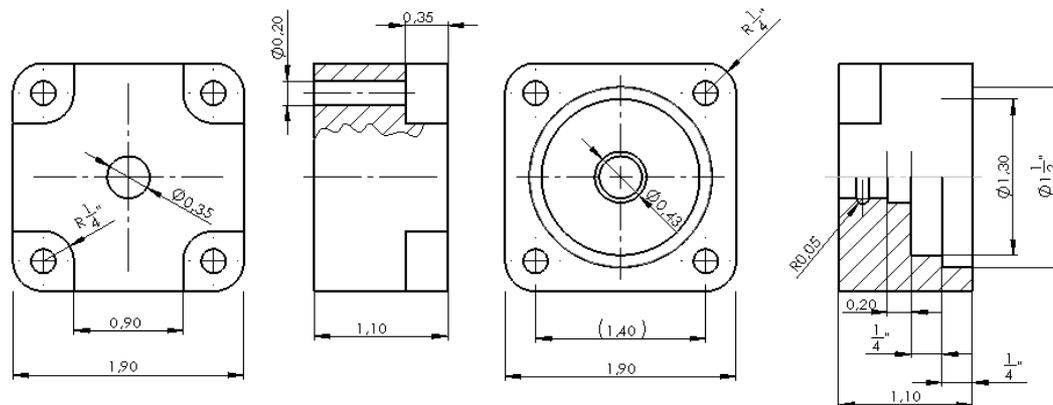
- ✓ Hay un vástago que se desplaza con el pistón, porque está sujeto a él mediante una arandela (ANSI Inch, Preferred-Narrow Flat Washer Type A, tamaño #8) y una tuerca (ANSI Inch, Machine screw nut hex, tamaño #8-32 y achaflanada sólo por un lado)
- ✓ Para facilitar el desplazamiento sin fricción del vástago se ha colocado un casquillo de bronce alojado en el agujero de la tapa
- ✓ Se han añadido dos juntas de sellado, una en el pistón y la otra junto al casquillo
- ✓ Para sujetar la tapa se han utilizado cuatro tornillos (ANSI Inch, Socket head cap screws, tamaño #10-32, con una longitud de 1.25 pulgadas y longitud de rosca 0.875 pulgadas)

# Las piezas no estándar quedan definidas por los siguientes dibujos de diseño:

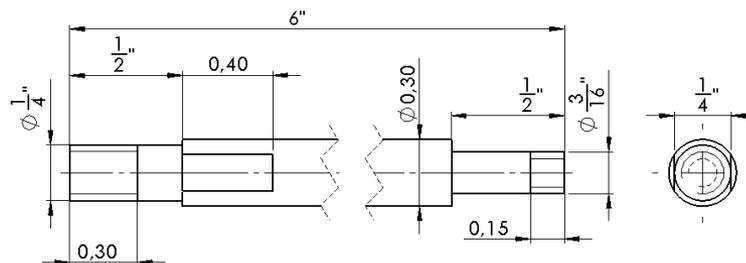
✓ Cilindro



✓ Tapa



✓ Vástago



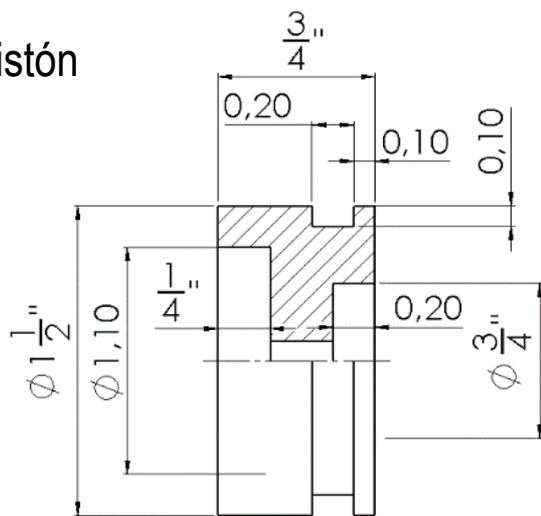
Tarea

Estrategia

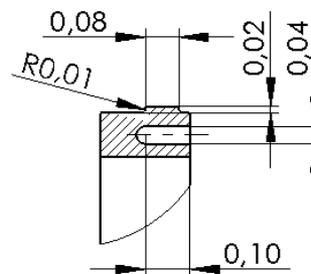
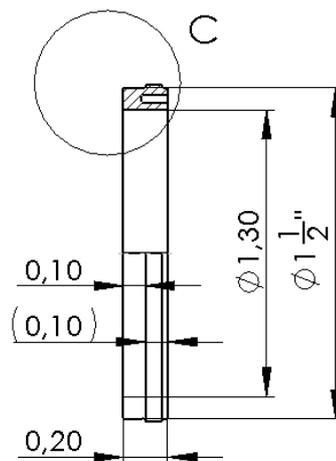
Ejecución

Conclusiones

✓ Pistón

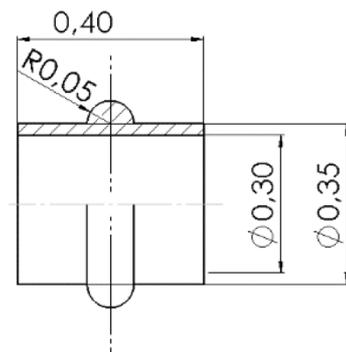


✓ Junta de sellado del pistón

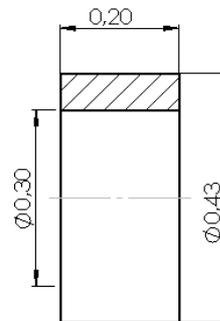


DETALLE C

✓ Junta de sellado de la tapa



✓ Casquillo antifricción del vástago



## Tarea

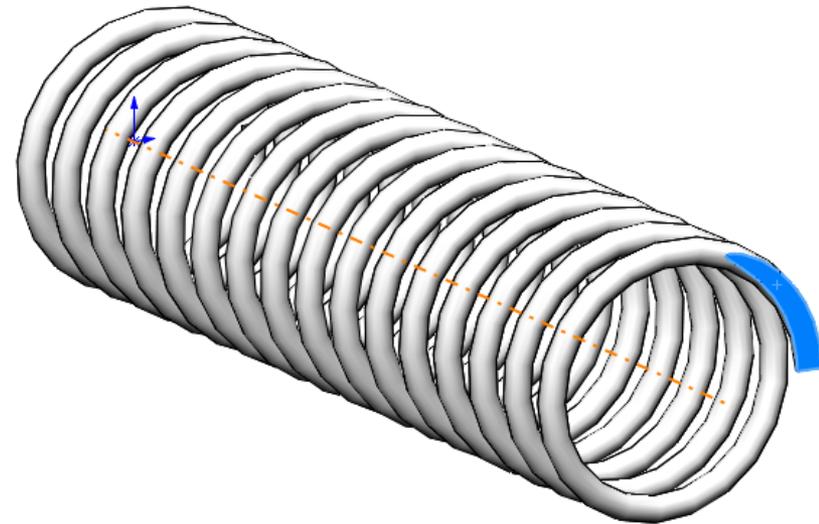
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Finalmente, el muelle de compresión queda definido por los siguiente parámetros:

- √ Longitud total de la espiral 3.75"
- √ 16 revoluciones
- √ Sentido de giro horario
- √ Diámetro de la espiral 1"
- √ Diámetro del alambre 0.1"
- √ Extremos recortados para obtener asientos planos:
  - √ Longitud total tras el recorte 3.75"



## Tareas:

**A** Obtenga los modelos sólidos de las piezas no estándar

Se valorará que el casquillo y las dos juntas de sellado se modelen **en contexto**, vinculadas a las piezas principales



Ver lección 11.1 Diseño descendente

**B** Obtenga el ensamblaje

Se valorará el empleo de **sub-ensamblajes** funcionales

**C** Modifique el ensamblaje añadiendo el muelle como una pieza elástica

Se valorará la capacidad de simular **movimiento** del ensamblaje

¡Se puede utilizar un modelo aproximado!

La estrategia consta de siete pasos:

1 Modele las piezas no estándar principales

√ Cilindro

√ Tapa

√ Vástago

√ Pistón

2 Obtenga el **sub-ensamblaje del pistón**

3 Modele la junta de sellado del pistón en contexto

4 Obtenga el **sub-ensamblaje de la tapa**

Dentro del sub-ensamblaje

5 Modele la junta de sellado de la tapa y el casquillo en contexto

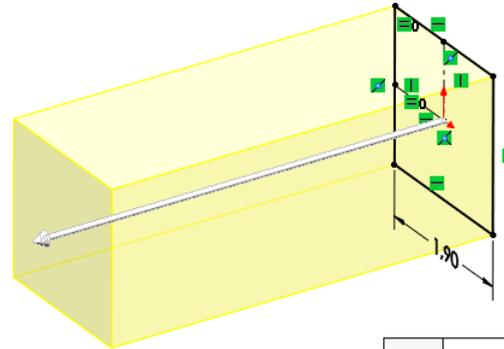
6 Obtenga el modelo elástico del muelle

Modelo aproximado, con capacidad para variar su longitud

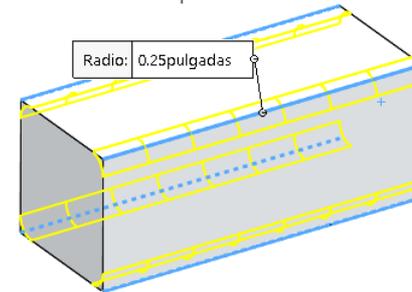
7 Obtenga el **ensamblaje completo**

## Obtenga el modelo del cilindro:

- ✓ Dibuje un cuadrado en el alzado y extrúyalo una longitud de 4.75"

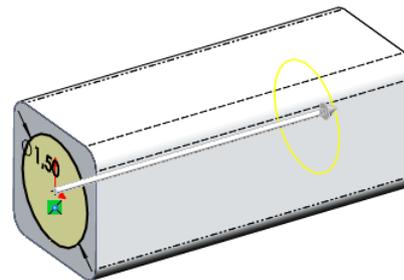


- ✓ Añada los redondeos del prisma

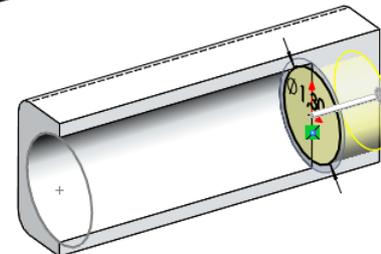


- ✓ Dibuje una circunferencia "al vuelo" en el lateral izquierdo del prisma, para extruir un agujero de longitud  $3 \frac{3}{4}$ "

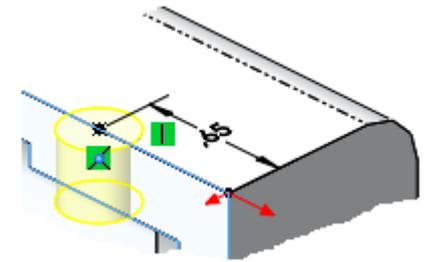
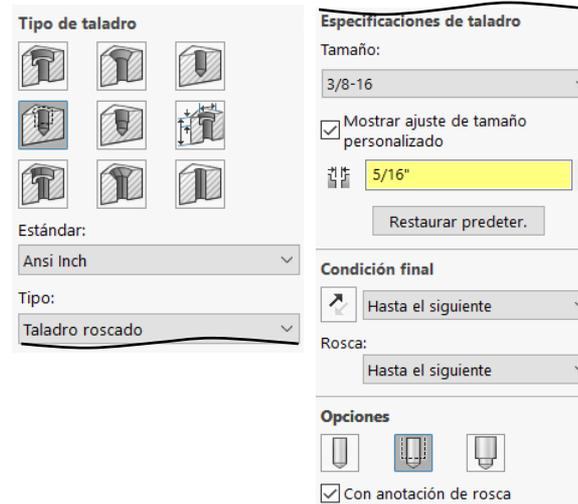
¡Alternativamente, use el taladro de legado!



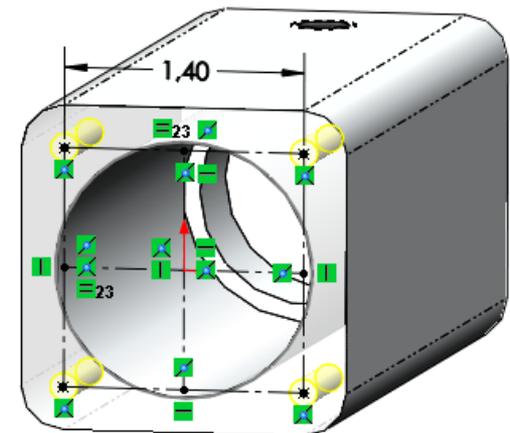
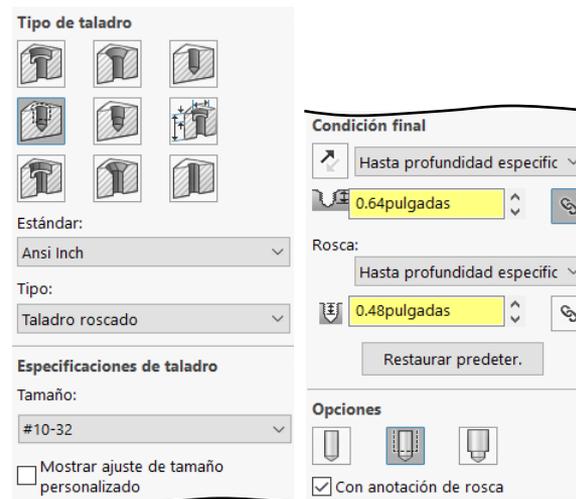
- ✓ Dibuje una circunferencia "al vuelo" en el fondo del agujero anterior, para extruir un agujero de longitud  $\frac{3}{4}$ "



- Utilice el elemento característico *taladro*, para añadir el agujero roscado de la parte superior

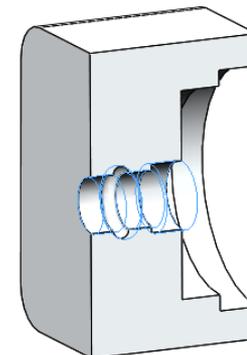
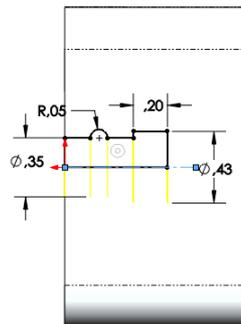
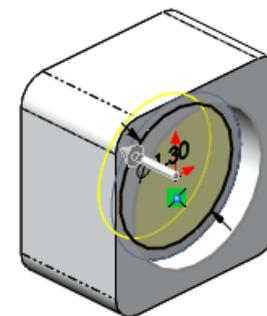
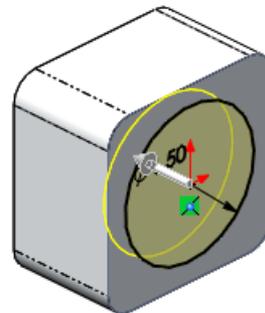
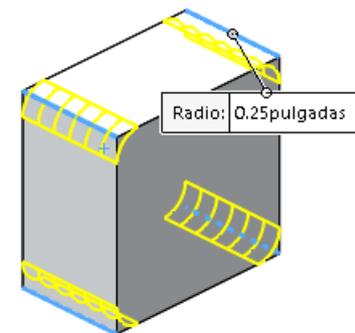
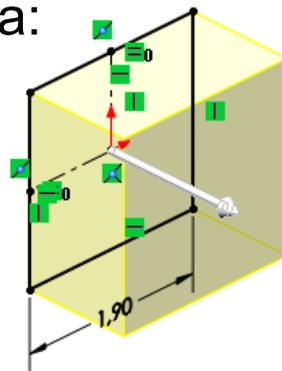


- Utilice el elemento característico *taladro*, para añadir los agujero roscados de la boca del cilindro

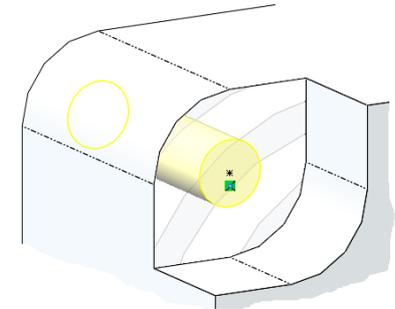
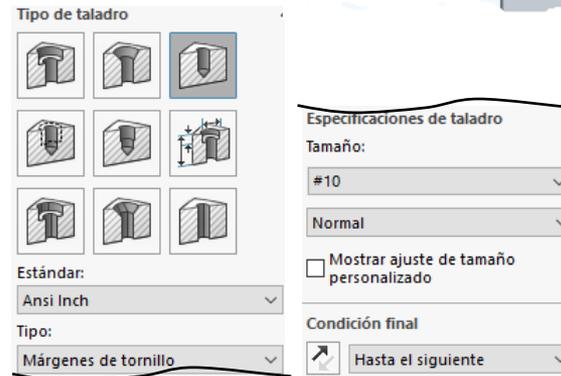
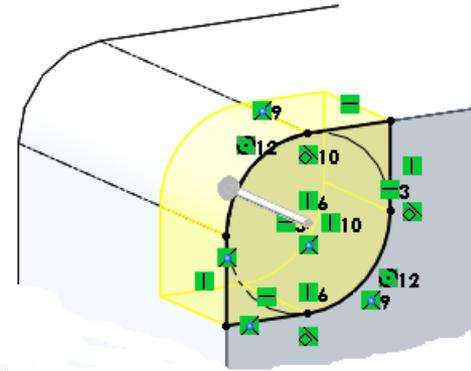


## Obtenga el modelo de la tapa:

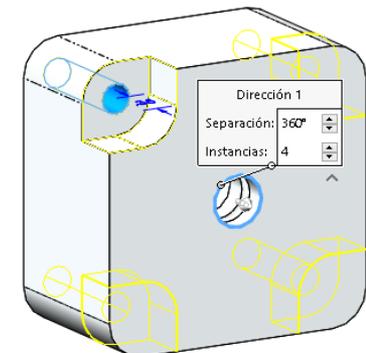
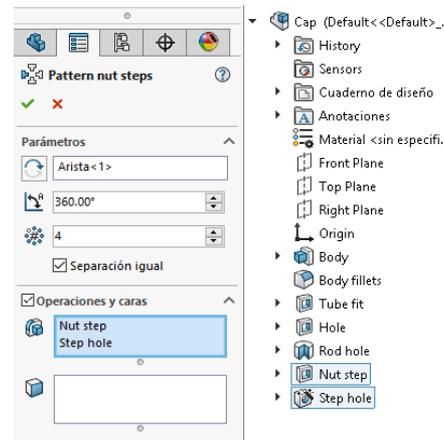
- ✓ Dibuje un cuadrado en el alzado y extrúyalo una longitud de 1.10"
- ✓ Añada los redondeos del prisma
- ✓ Dibuje una circunferencia "al vuelo" en el lateral derecho del prisma, para extruir un agujero de longitud 0.25"
- ✓ Dibuje una circunferencia "al vuelo" en el fondo del agujero anterior, para extruir un agujero de longitud 0,25"
- ✓ Dibuje en el alzado el perfil del agujero para alojar la junta y el casquillo, y aplique una revolución



- ✓ Seleccione la cara lateral izquierda como datum “al vuelo” para dibujar el contorno de un escalón
- ✓ Extruya el vaciado del escalón de 0.35” de profundidad
- ✓ Utilice el elemento característico *taladro*, para añadir un agujero roscado en el escalón

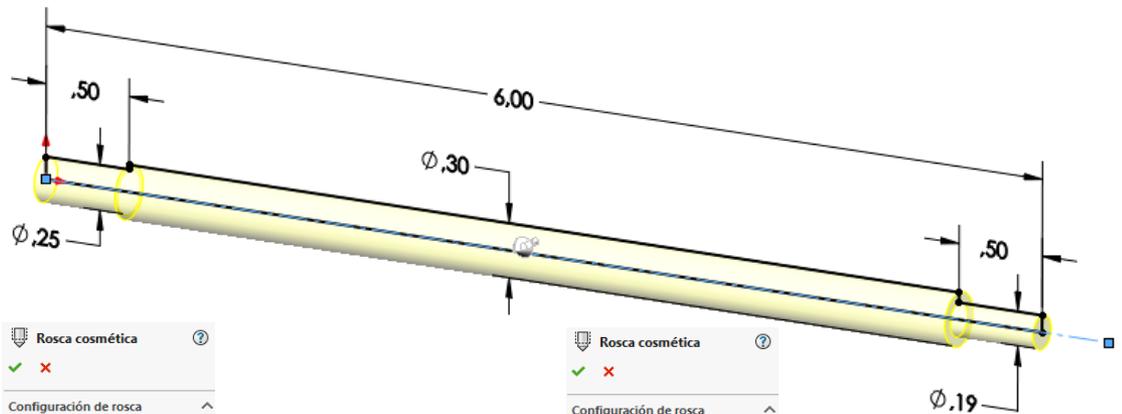


- ✓ Aplique patrón de replicado

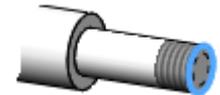
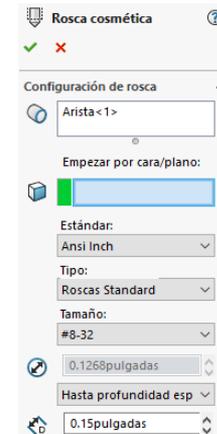
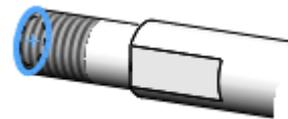
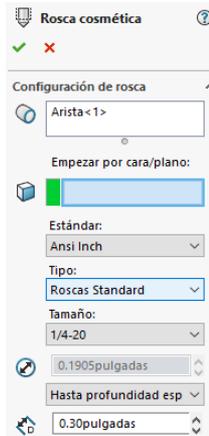


## Obtenga el modelo del vástago:

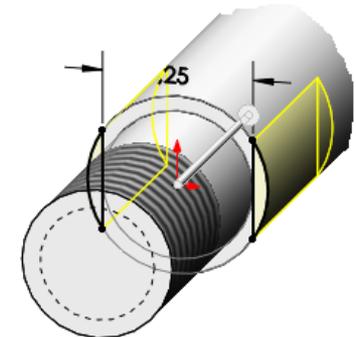
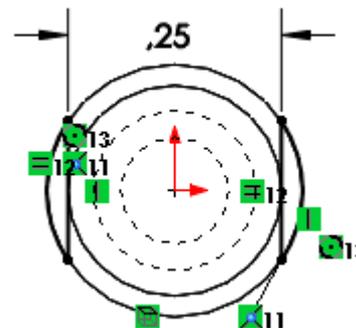
- ✓ Dibuje el perfil del vástago en el alzado, y aplique una revolución



- ✓ Añada las roscas cosméticas



- ✓ Dibuje el croquis de las caras laterales en el plano del escalón, y añada las caras planas laterales extruyendo 0.40"



Tarea

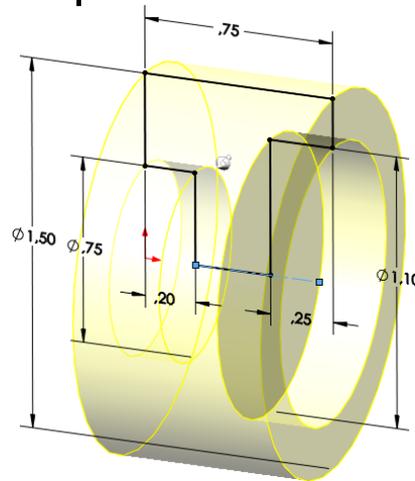
Estrategia

**Ejecución**

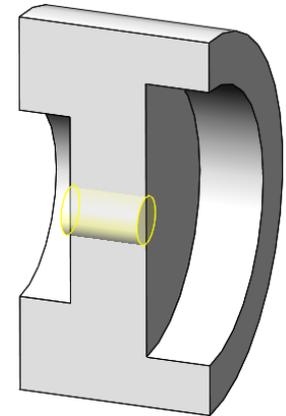
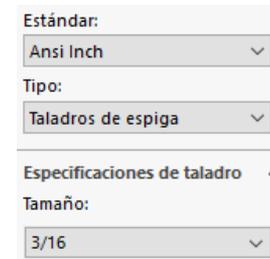
Conclusiones

## Obtenga el modelo del pistón:

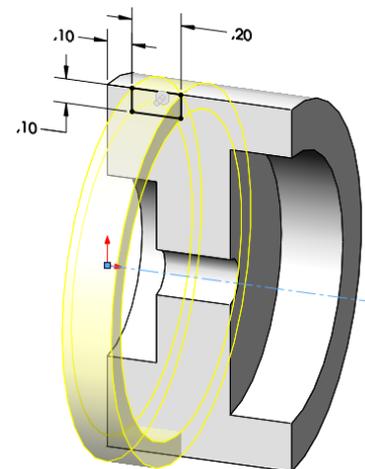
- ✓ Dibuje el perfil del pistón en el alzado, y aplique una revolución



- ✓ Utilice el elemento característico Taladro, para obtener el agujero pasante para el vástago

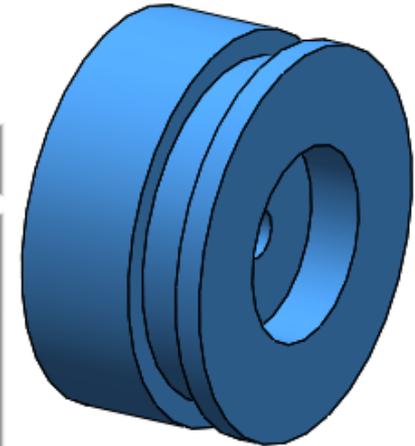
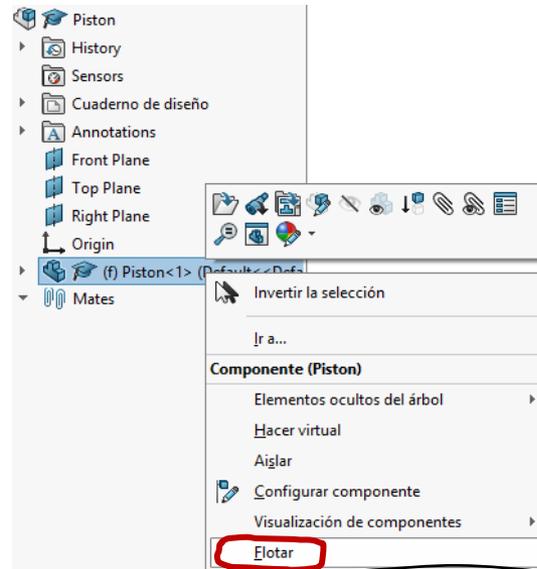


- ✓ Dibuje el perfil del hueco para la junta en el alzado, y aplique una revolución

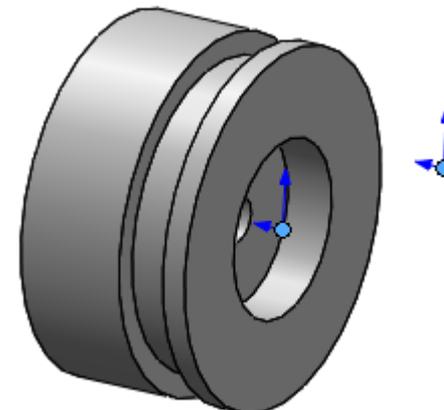
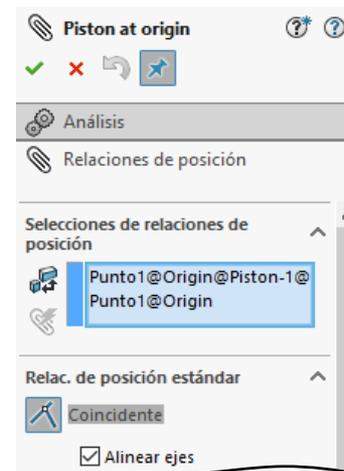


## Obtenga el sub-ensamblaje del pistón:

- ✓ Introduzca el pistón como pieza base en un sub-ensamblaje nuevo



- ✓ Alinee el origen del pistón con el del ensamblaje



Tarea

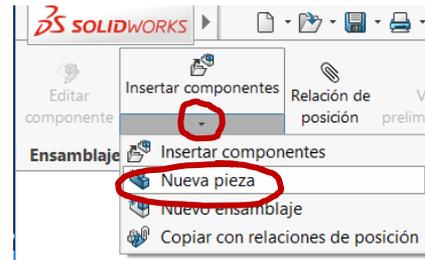
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

# Añada (en contexto) el modelo de la junta de sellado del pistón:

- ✓ Dentro del ensamblaje, seleccione *Nueva pieza*

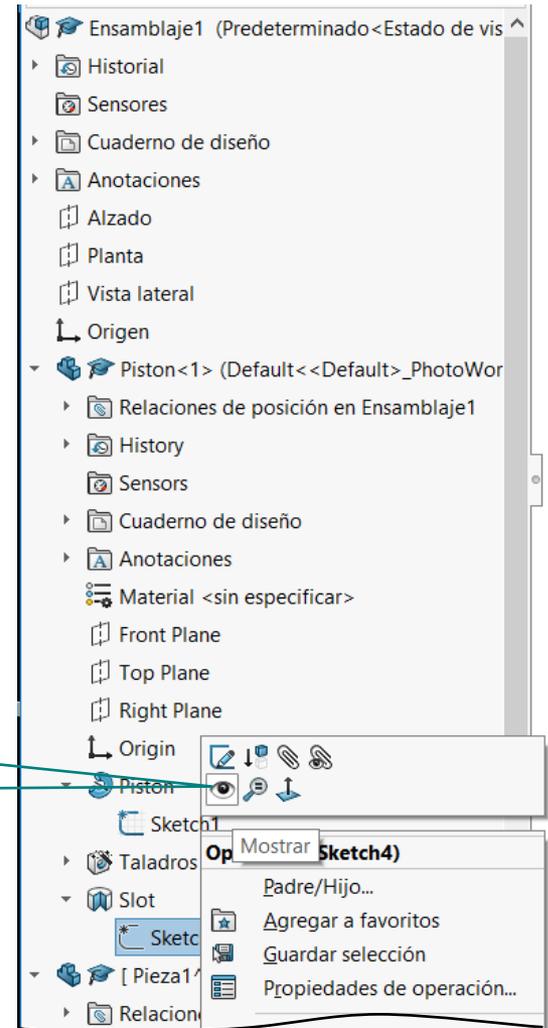


- ✓ Seleccione el plano del alzado del pistón como alzado de la nueva pieza

- ✓ Haga visible el croquis de la ranura del pistón



¡Es necesario para vincular la nueva pieza al contorno de la ranura de la pieza previa!



Tarea

Estrategia

Ejecución

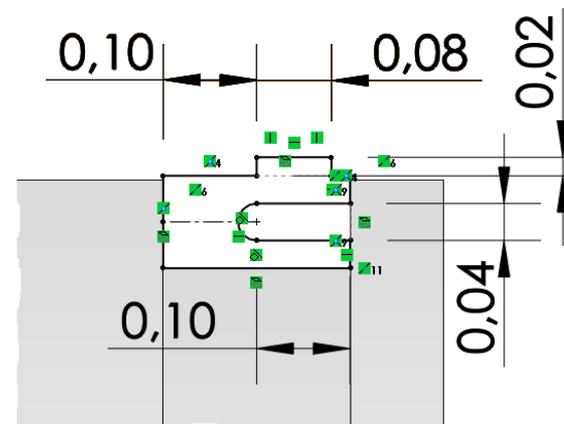
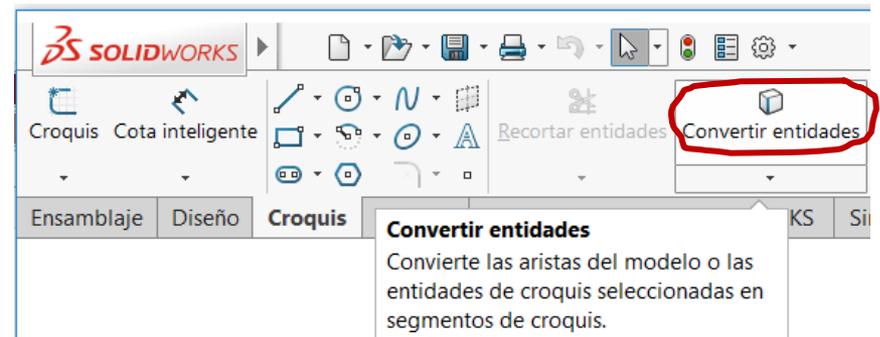
Conclusiones

- ✓ Obtenga las líneas del perfil que pueda mediante *Convertir entidades*

💡 ¡Así conseguirá la máxima vinculación de la pieza dependiente a su pieza maestra!

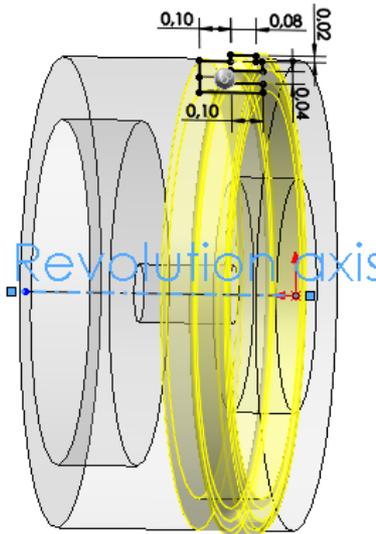
- ✓ Complete el perfil añadiendo las líneas restantes

- ✓ Añada las restricciones geométricas y dimensionales necesarias

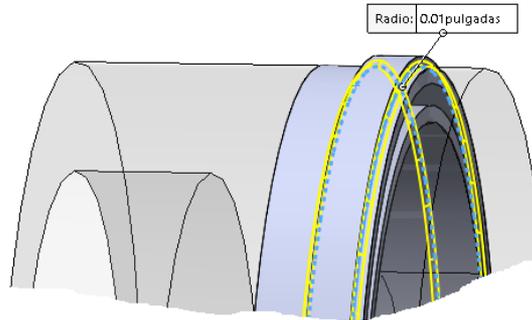


✓ Obtenga la forma principal de la junta por revolución del perfil

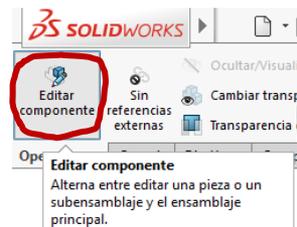
💡 ¡Si el eje de revolución del croquis no se puede detectar, añada el eje de revolución como un eje datum!



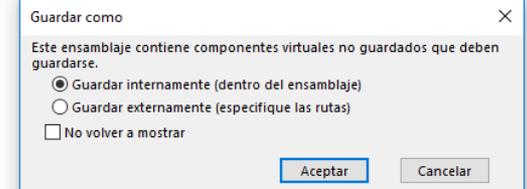
✓ Añada los redondeos



✓ Cierre el modo *Editar componente*



¡Al guardar el ensamblaje, seleccione la opción de guardar la pieza internamente!



Tarea

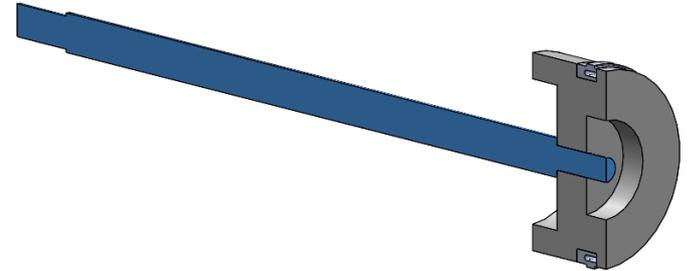
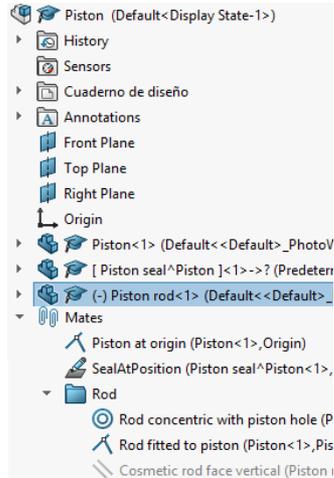
Estrategia

Ejecución

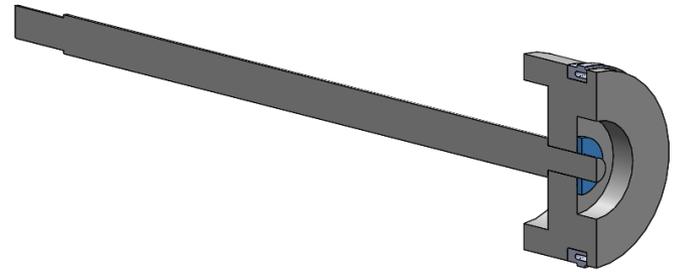
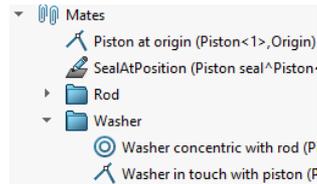
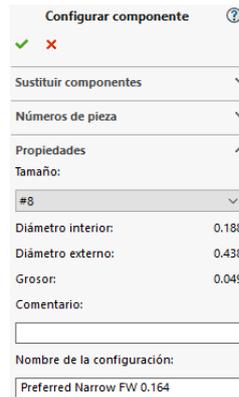
Conclusiones

# Complete el sub-ensamblaje con el vástago y los elementos de unión

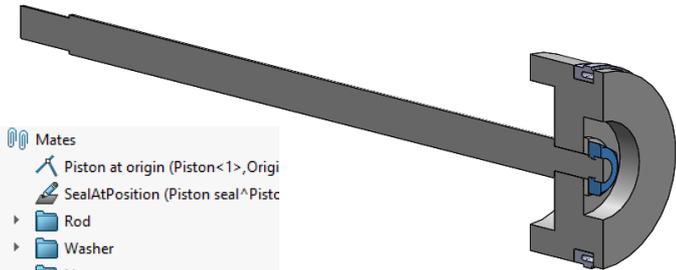
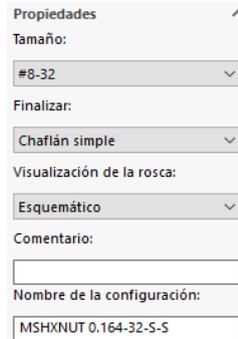
✓ Añada el vástago y hágalo concéntrico con el taladro del pistón



✓ Añada la arandela del Toolbox

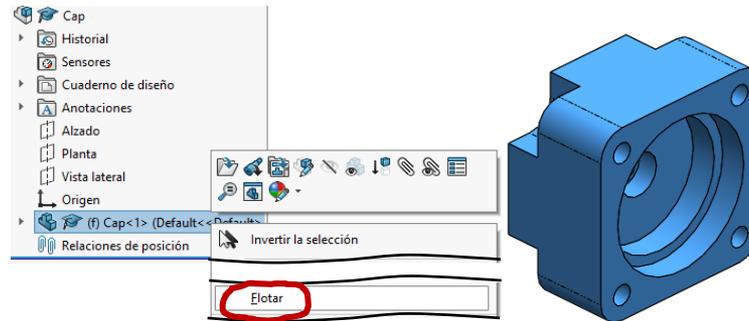


✓ Añada la tuerca del Toolbox

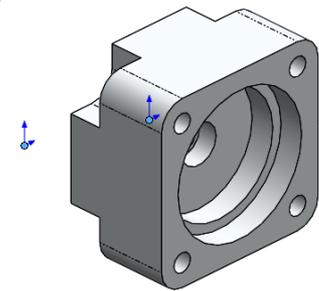


## Obtenga el sub-ensamblaje de la tapa:

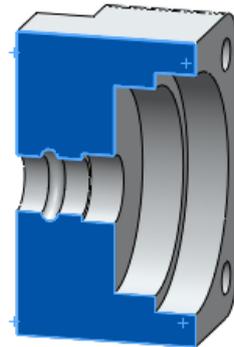
- ✓ Introduzca la tapa como pieza base en un sub-ensamblaje nuevo



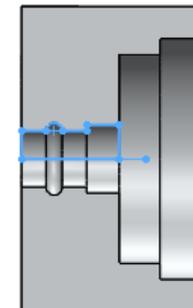
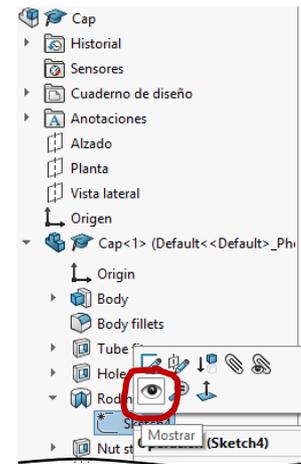
- ✓ Alinee el origen de la tapa con el del ensamblaje



- ✓ Visualice la tapa cortada por el plano de vista lateral

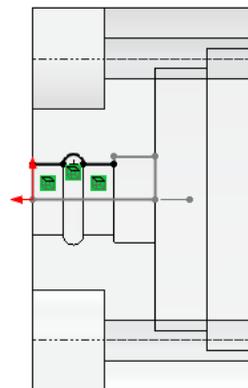


- ✓ Haga visible el croquis de la tapa

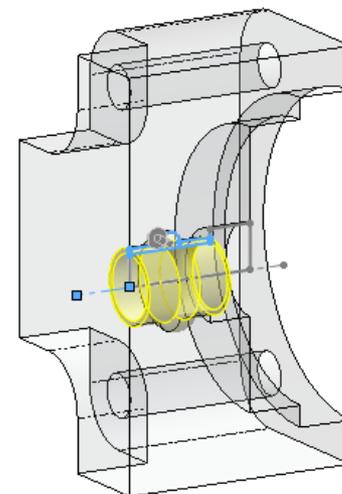
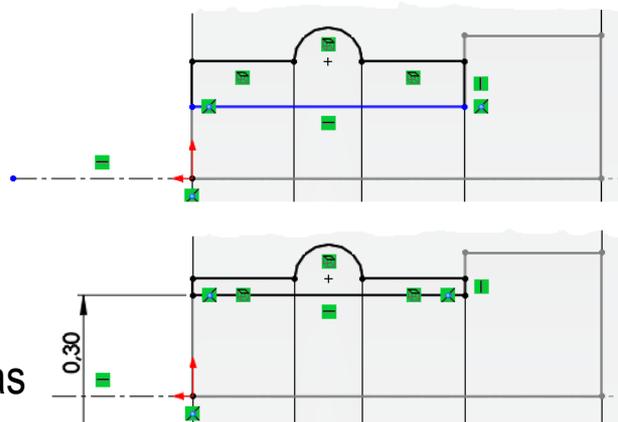


## Obtenga (en contexto) el modelo de la junta de sellado de la tapa:

- ✓ Dentro del ensamblaje, seleccione *Nueva pieza*
- ✓ Seleccione el plano lateral de la tapa como alzado de la nueva pieza
- ✓ Obtenga las líneas del perfil que pueda mediante *Convertir entidades*

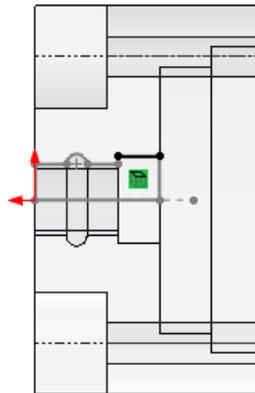


- ✓ Complete el perfil añadiendo las líneas restantes
- ✓ Añada las restricciones geométricas y dimensionales necesarias
- ✓ Obtenga la junta por revolución

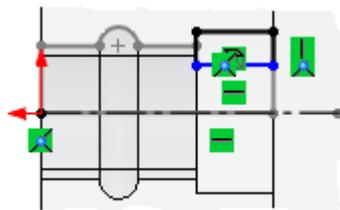


## Obtenga (en contexto) el modelo del casquillo:

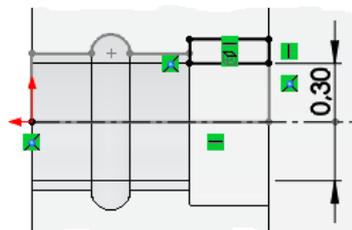
- ✓ Dentro del ensamblaje, seleccione *Nueva pieza*
- ✓ Seleccione el plano lateral de la tapa como alzado de la nueva pieza
- ✓ Obtenga las líneas del perfil que pueda mediante *Convertir entidades*



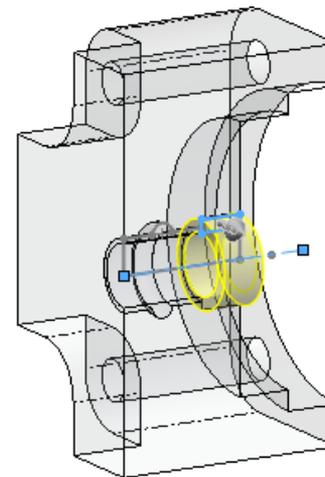
- ✓ Complete el perfil añadiendo las líneas restantes



- ✓ Añada las restricciones geométricas y dimensionales necesarias

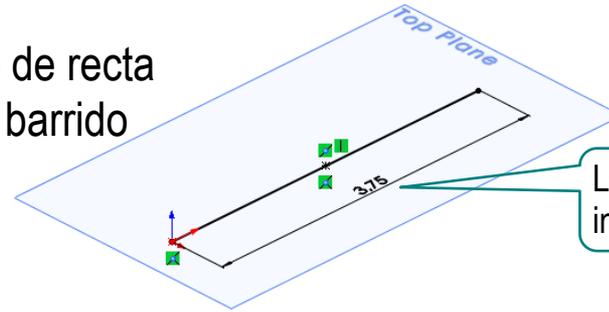


- ✓ Obtenga el casquillo por revolución



## Obtenga el modelo elástico (aproximado) del muelle:

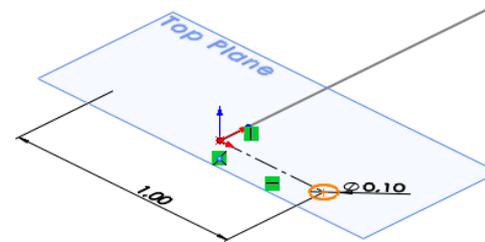
- ✓ Defina un segmento de recta como trayectoria de barrido



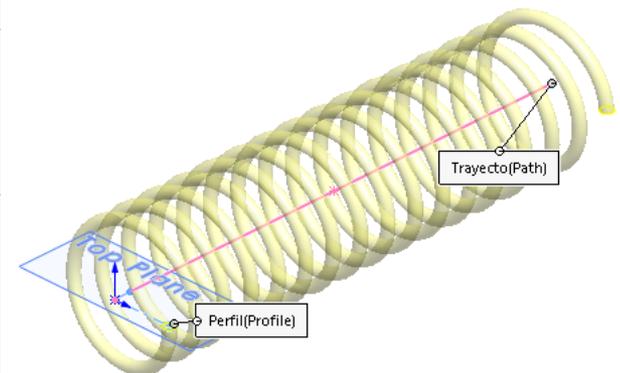
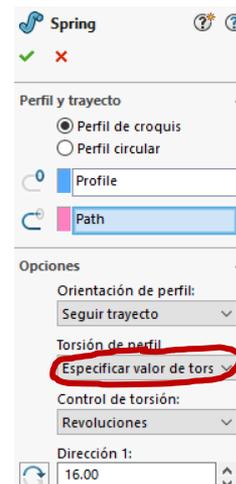
La Longitud del trayecto se inicializa a 3.75", pero se deja libre

Introduzca una cota de 3.75", para borrarla a continuación

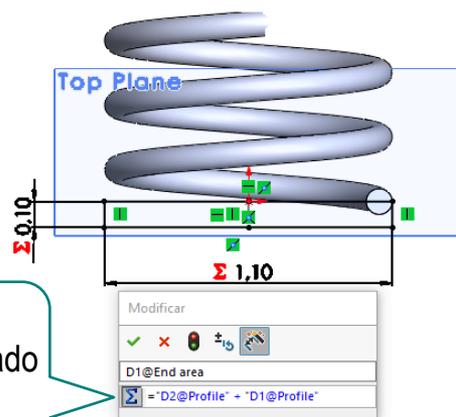
- ✓ Defina un perfil de barrido, *en el mismo plano* que contiene a la línea de barrido



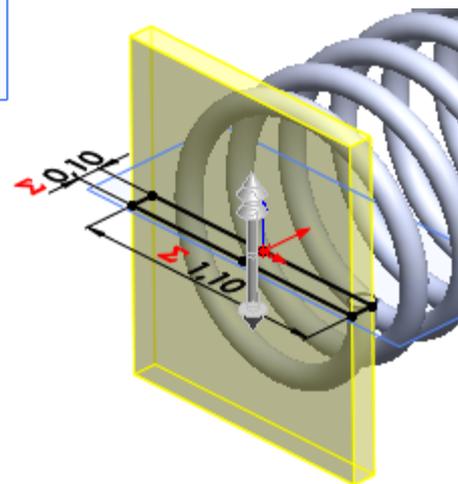
- ✓ Aplique un barrido indicando que la orientación del perfil debe tener torsión



- ✓ Defina un área de recorte para obtener el asiento plano

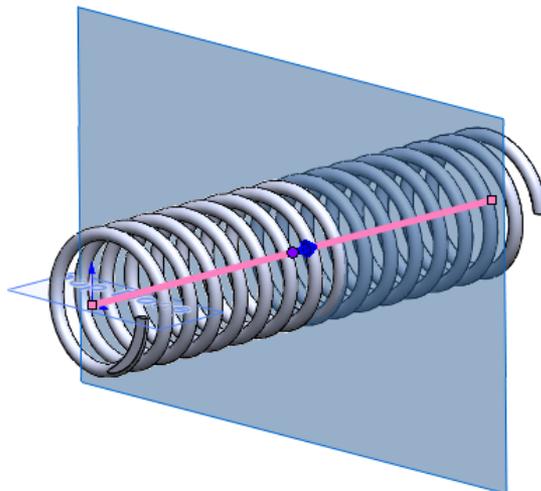


💡 ¡El tamaño del área de recorte debe estar vinculado al tamaño del muelle!

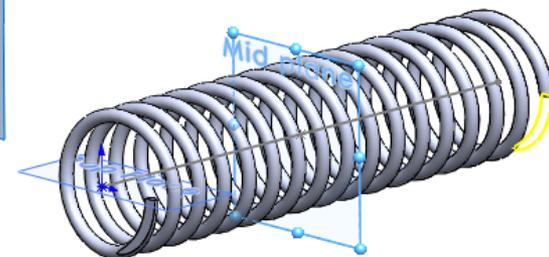


- ✓ Aplique un barrido de recorte a ambos lados

- ✓ Defina un plano medio

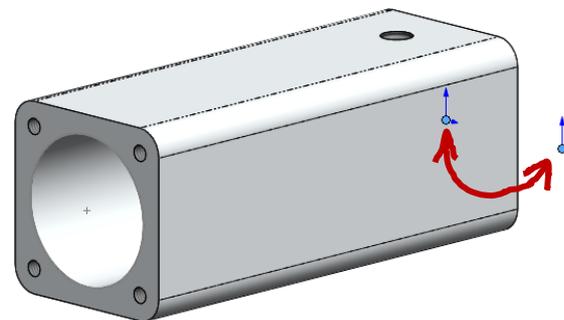


- ✓ Aplique un recorte simétrico para obtener el otro asiento plano



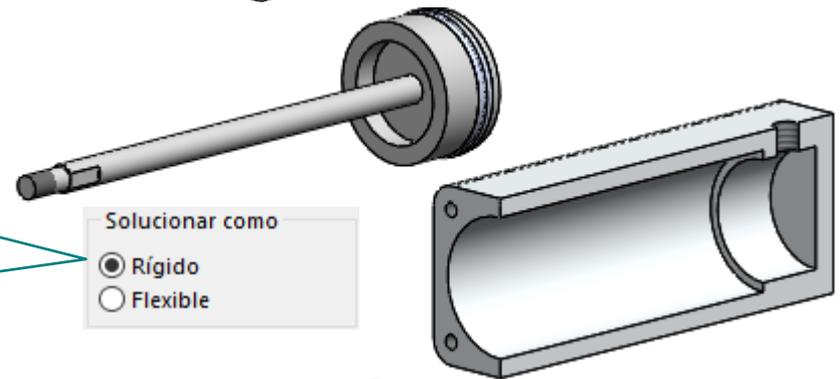
## Obtenga el ensamblaje completo:

- ✓ Introduzca el cilindro como pieza base en un ensamblaje nuevo
- ✓ Alinee el origen del cilindro con el del ensamblaje

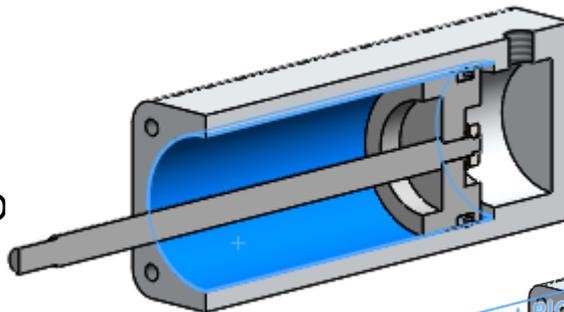


- ✓ Inserte el sub-ensamblaje pistón

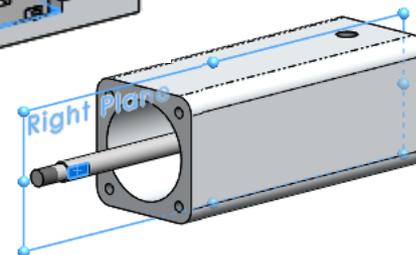
Inserte el sub-ensamblaje como rígido, para mantener la posición relativa de las piezas en contexto



- ✓ Añada la restricción de concéntrico del pistón con el agujero del cilindro



- ✓ Puede añadir una restricción cosmética de verticalidad de la cara plana del vástago



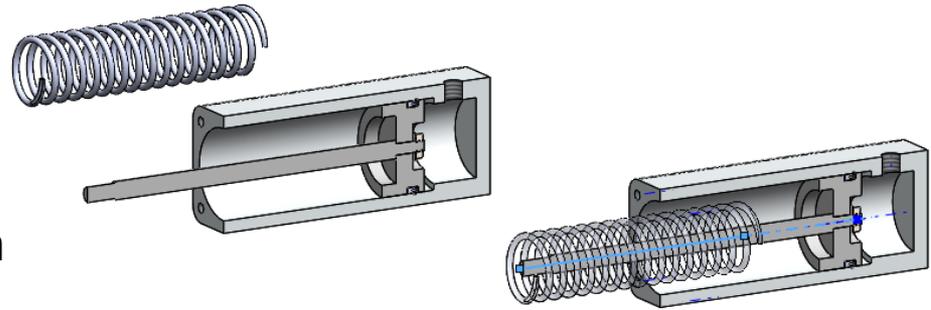
Tarea

Estrategia

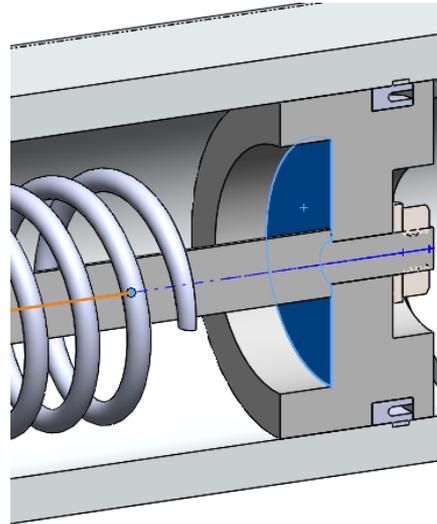
Ejecución

Conclusiones

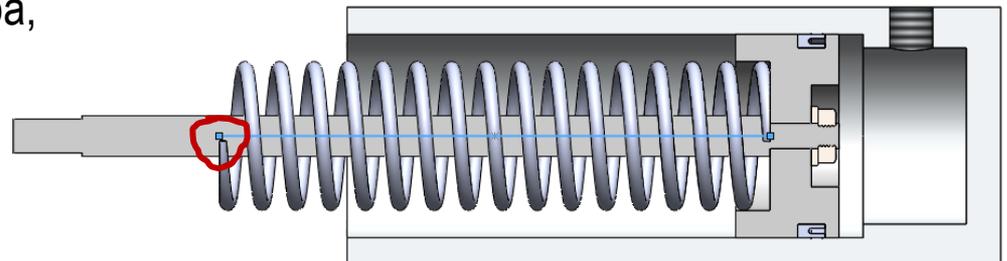
- ✓ Inserte el muelle en el sub-ensamblaje
- ✓ Añada la restricción de coaxial con eje del pistón



- ✓ Vincule un extremo del eje del muelle con el fondo del agujero del pistón que está del lado del eje



- ✓ ¡Espere a insertar la tapa, para vincular el otro extremo del eje del muelle al fondo del agujero de la tapa!



Tarea

Estrategia

Ejecución

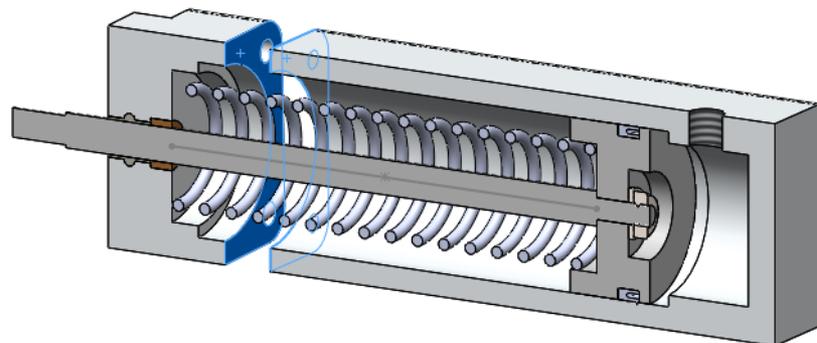
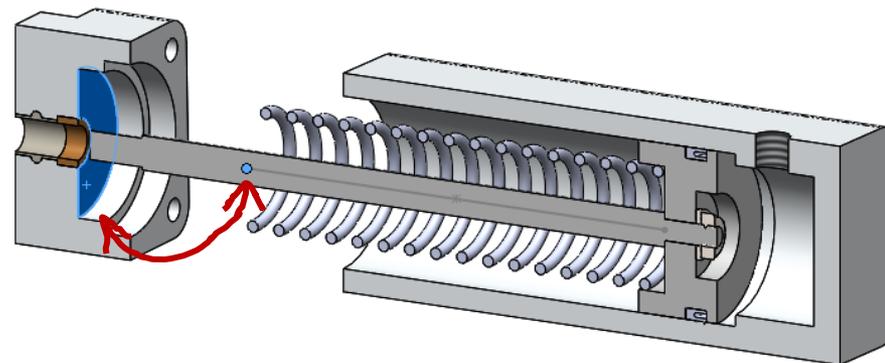
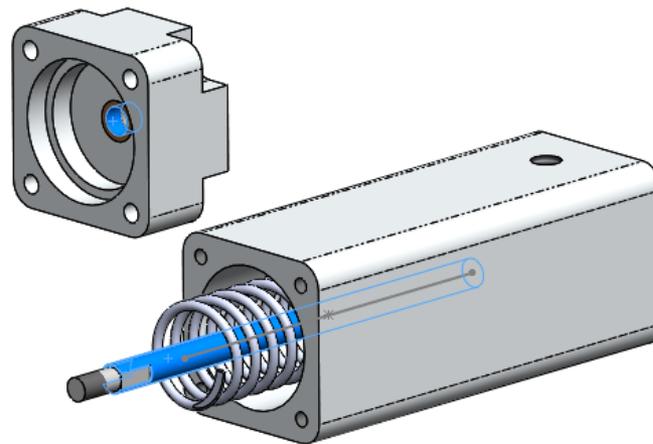
Conclusiones

✓ Inserte el sub-ensamblaje  
tapa

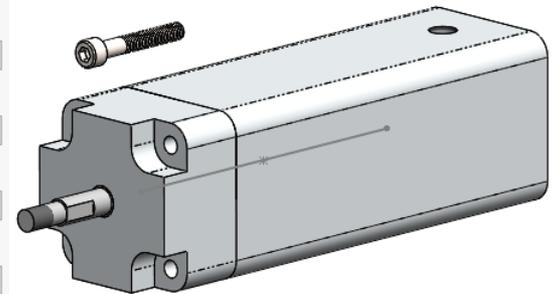
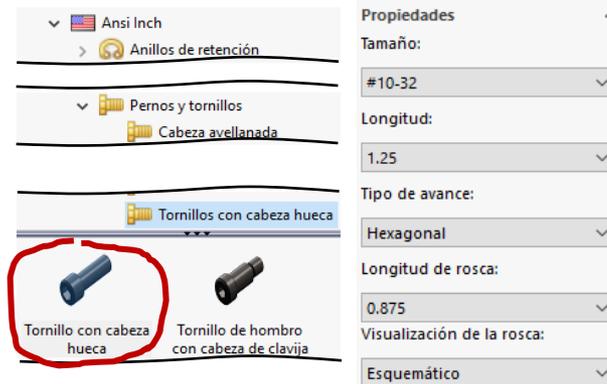
✓ Añada la restricción de  
concéntrico entre el casquillo  
y el vástago

✓ Vincule el extremo final  
del muelle al fondo del  
agujero de la tapa

✓ Apoye la base de la  
tapa en la boca del  
cilindro

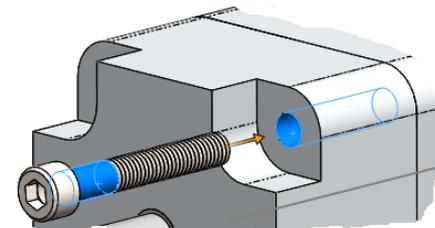
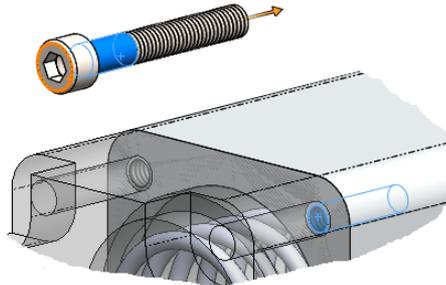


- ✓ Añada un tornillo desde el Toolbox

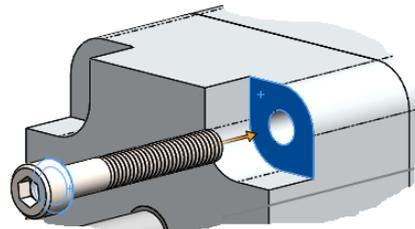


- ✓ Haga el tornillo concéntrico con ambos agujeros

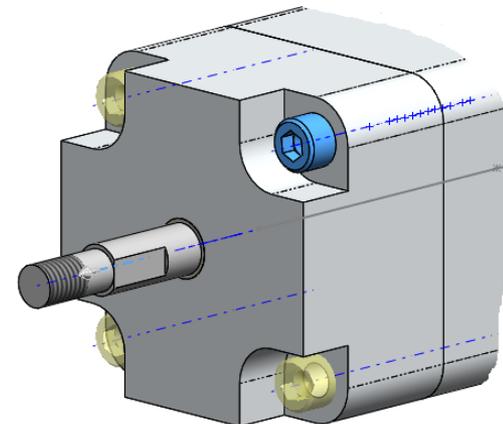
¡Así se impide la rotación de la tapa!



- ✓ Apoye la cabeza del tornillo en el escalón de la tapa



- ✓ Añada el resto de tornillos mediante un patrón



Tarea

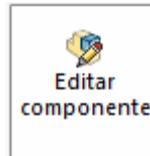
Estrategia

Ejecución

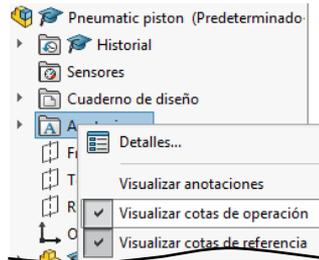
Conclusiones

## Compruebe que cambiar la longitud del muelle, arrastra al sub-conjunto del pistón

- ✓ Seleccione el muelle y pulse *Editar componente*



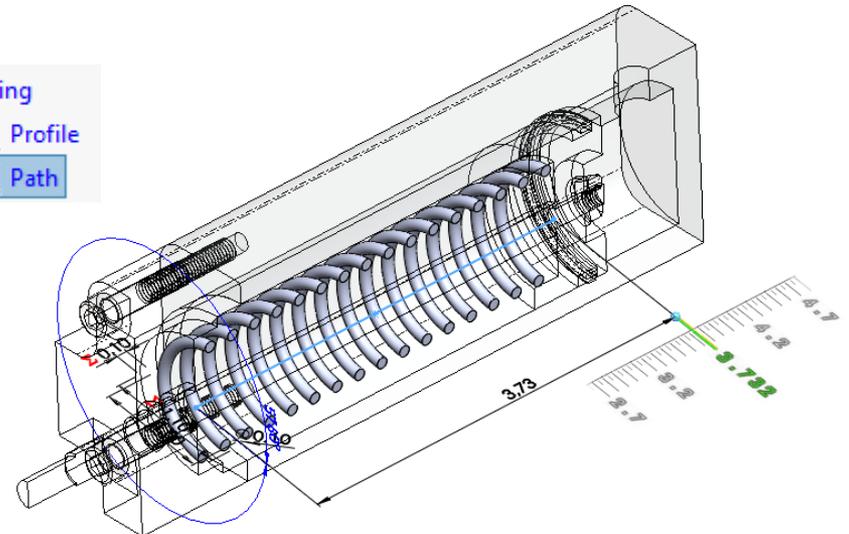
- ✓ Active la visualización de cotas



- ✓ Seleccione el croquis que contiene la longitud de la trayectoria del muelle



- ✓ Modifique la longitud de la trayectoria del muelle, para simular el comportamiento elástico



Tarea

Estrategia

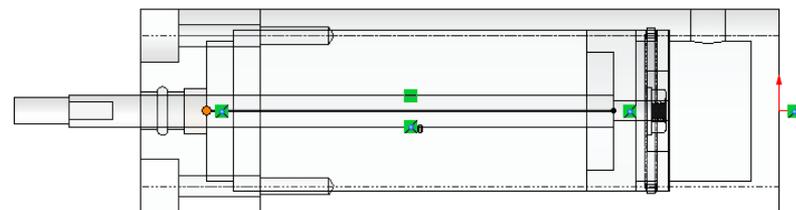
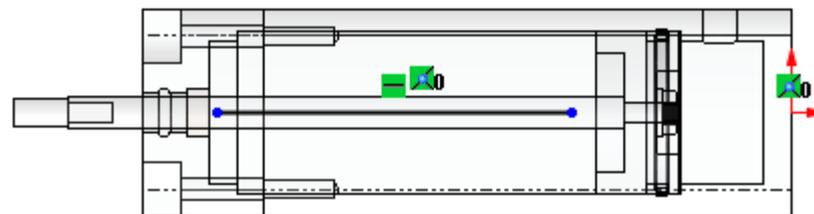
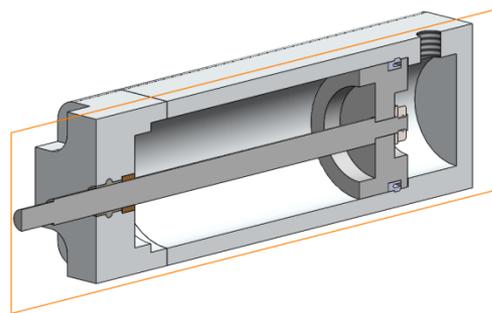
Ejecución

Conclusiones

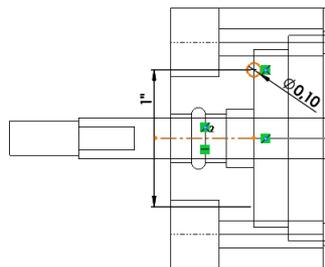


Puede conseguir que el muelle se adapte cuando mueva el ensamblaje creando el muelle elástico *en contexto*

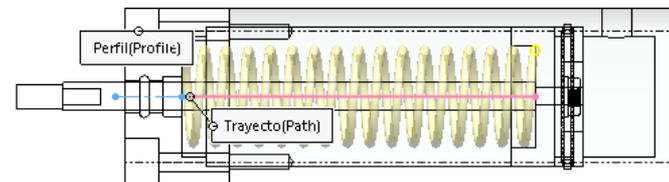
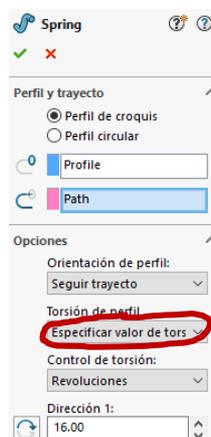
- ✓ Dentro del ensamblaje, seleccione *Nueva pieza*
- ✓ Seleccione el plano lateral del cilindro como alzado del muelle
- ✓ Defina un segmento de recta como trayectoria de barrido
- ✓ Conecte los extremos del segmento con el pistón y la tapa



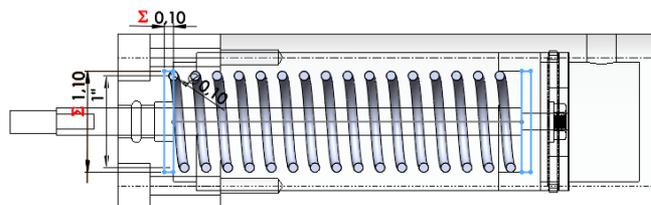
✓ Defina un perfil de barrido, en el mismo plano que contiene a la línea de barrido



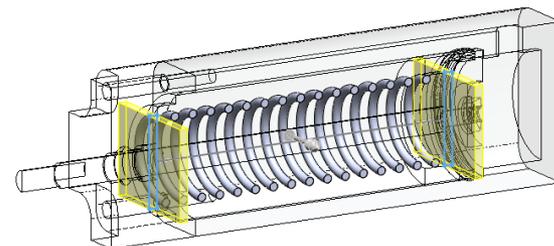
✓ Aplique un barrido indicando que la orientación del perfil debe tener torsión



✓ Defina un área de recorte para obtener el asiento plano

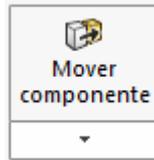


✓ Aplique un barrido de recorte a ambos lados

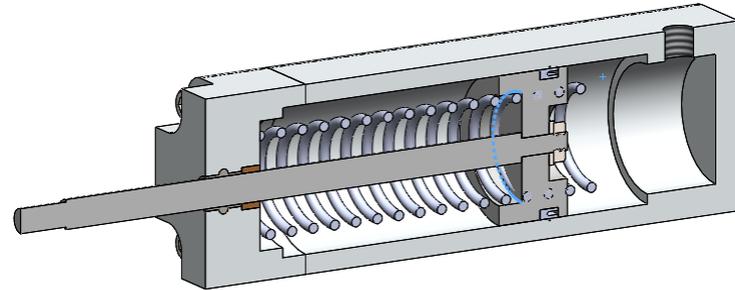
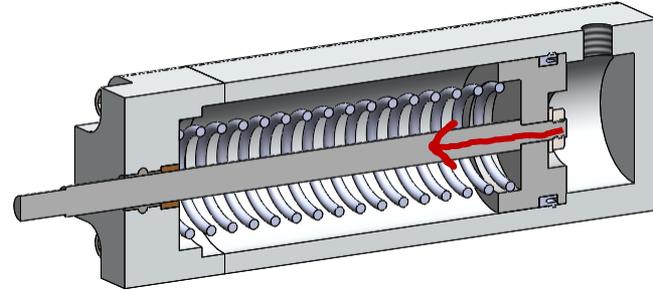


Compruebe que al mover el pistón (y tras reconstruir la imagen de la pantalla) el muelle se adapta a la nueva posición del pistón

- ✓ Seleccione *Mover componente*



- ✓ Seleccione el pistón y aplique un desplazamiento arbitrario



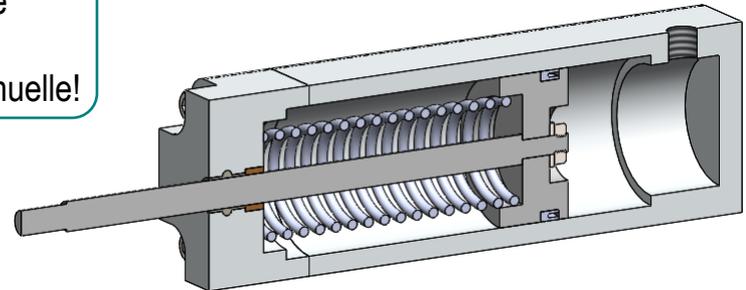
- ✓ Reconstruya la imagen de la pantalla



**Reconstruir (Ctrl+B)**  
Reconstruye la pieza, el ensamblaje o el dibujo.

¡Si realiza una animación, no tendrá que reconstruir manualmente, por lo que la animación mostrará el movimiento del muelle!

- ✓ Compruebe que la longitud del muelle se adapta al cambio



- 1 El modelado en contexto permite vincular las piezas complementarias a las principales
- 2 Los sub-ensamblajes evitan dependencias innecesarias a las piezas modeladas en contexto
- 3 Las piezas modeladas en contexto no se tienen que ensamblar, pero producen sub-ensamblajes más rígidos
- 4 El muelle elástico se puede vincular al resto del ensamblaje
- 5 El ensamblaje resultante tiene un comportamiento elástico

¡Si modela el muelle en contexto, el comportamiento elástico es más sencillo de gestionar!