

# Ejercicio 4.1.3

## Válvula de retención

# Tarea

La imagen muestra una válvula de retención de bola, para una instalación de tratamiento de aguas residuales

Las medidas aproximadas se pueden determinar sabiendo que la bola y el tubo inclinado son de  $\text{Ø}1\ 3/4''$

## Tareas:

- A** Determine por ingeniería inversa, un diseño factible para las cuatro piezas no comerciales

No tiene que diseñarlas necesariamente iguales al original

- B** Obtenga los modelos sólidos de las cuatro piezas no estándar, simplificando los taladros

- C** Obtenga los dibujos de diseño, indicando los taladros de las bridas de modo simplificado



# Estrategia

Tarea

**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

La estrategia consta de cuatro pasos:

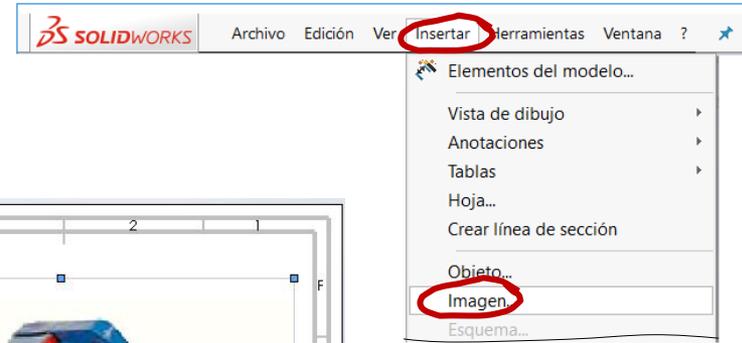
- 1 Obtenga las medidas principales de modo aproximado, mediante ingeniería inversa a partir de la imagen
- 2 Analice el funcionamiento esperado del producto, para redefinir las medidas exactas de diseño, hasta que sean compatibles y faciliten dicho funcionamiento
- 3 Obtenga los modelos sólidos de las piezas no comerciales, a partir de los datos de diseño y dejando la opción de simplificar los taladros de las bridas
- 4 Obtenga dibujos de las piezas representando mediante anotaciones los taladros de las bridas

# Ejecución: medidas

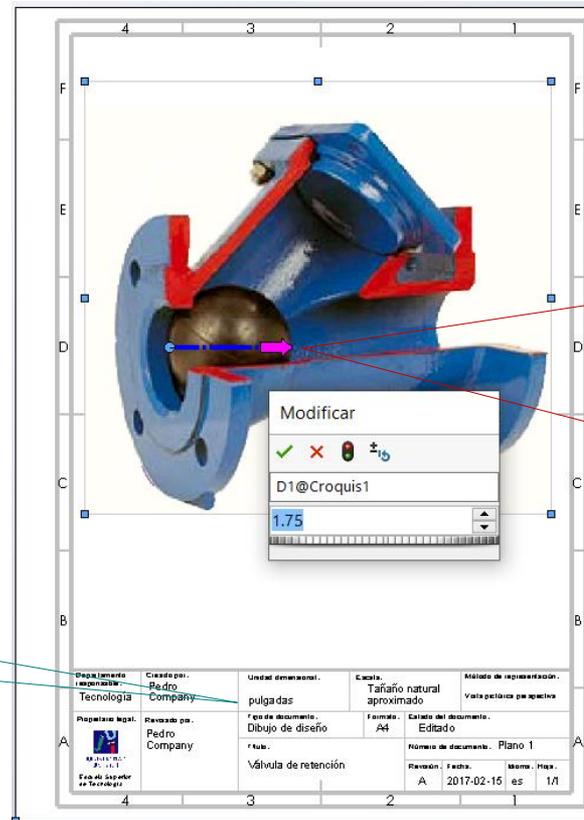
Analice la imagen original por ingeniería inversa, para obtener las medidas de diseño:

Ver lección 3.7

✓ Inserte la imagen original en un dibujo con formato A4 vertical

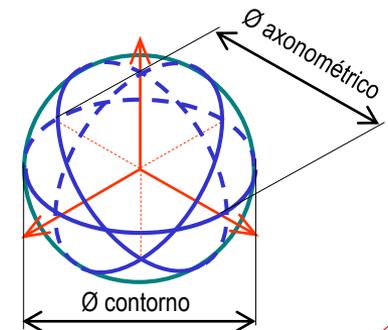


✓ Calibre la imagen original para que quede, aproximadamente, a tamaño natural



No olvide cambiar las unidades a pulgadas

Para ajustar con mayor precisión, recuerde que el contorno de la esfera se muestra con un diámetro mayor que el de las circunferencias axonómicas



# Ejecución: medidas

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

Análisis

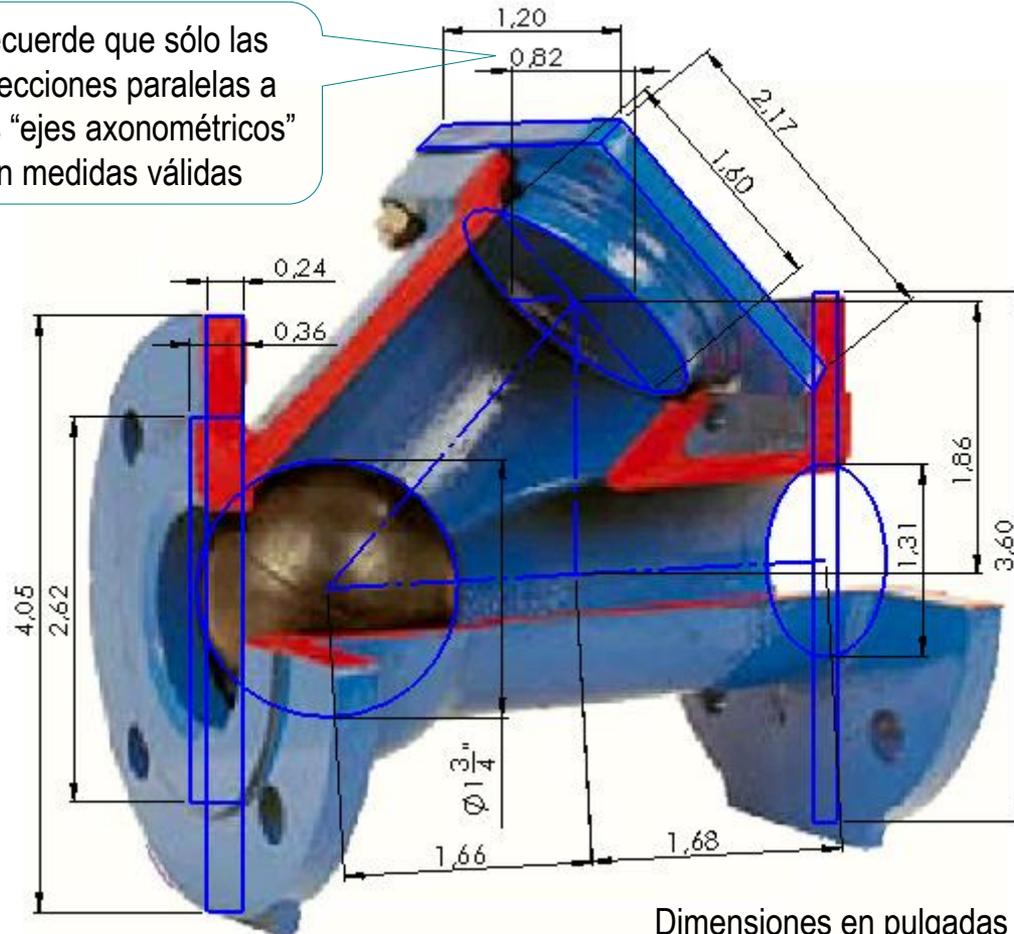
Modelos

Dibujos

Conclusiones

- ✓ Inserte líneas auxiliares sobre la imagen
- ✓ Añada dimensiones apoyándose en las líneas auxiliares

Recuerde que sólo las direcciones paralelas a los "ejes axonómétricos" dan medidas válidas



Tome medidas repetidas, para poder contrastar

Porque la fotografía es similar a una perspectiva central...  
...por lo que no hay invariancia de las medidas con la profundidad

# Ejecución: medidas

- ✓ Compare las dimensiones para obtener medidas probables

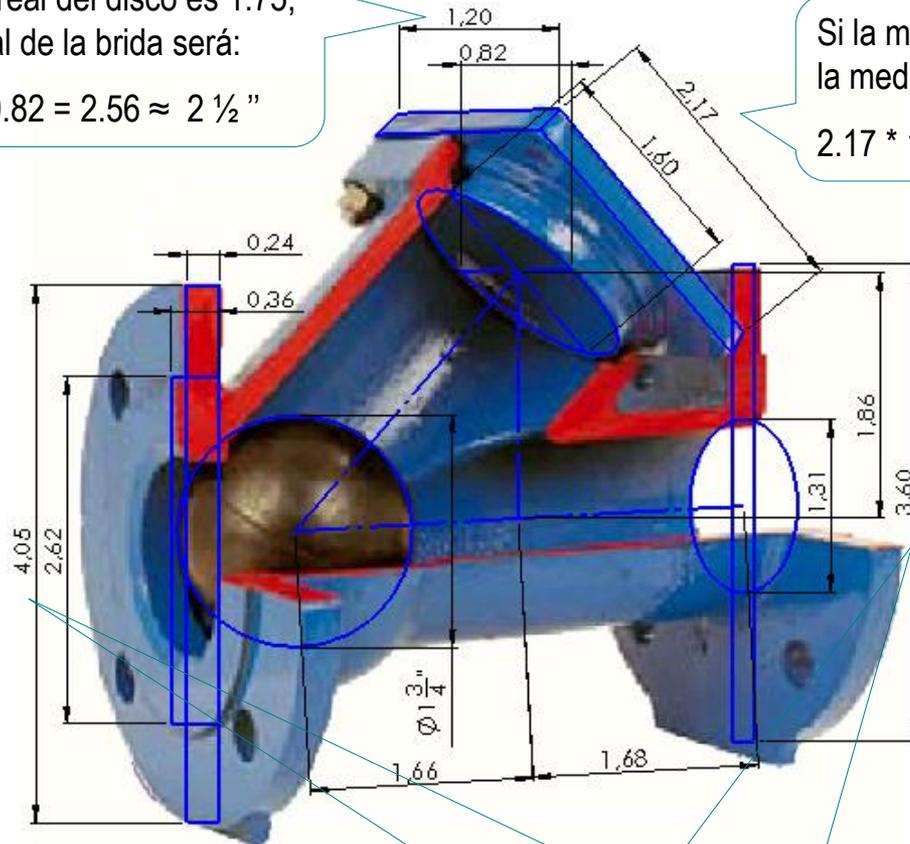
Seleccione la medida más creíble, o un valor intermedio

Si la medida real del disco es 1.75,  
la medida real de la brida será:

$$1.20 * 1.75 / 0.82 = 2.56 \approx 2 \frac{1}{2}''$$

Si la medida real del disco es 1.75,  
la medida real de la brida será:

$$2.17 * 1.75 / 1.60 = 2.37 \approx 2,4''$$



Las bridas probablemente iguales, se muestran decrecientes por perspectiva

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

Análisis

Modelos

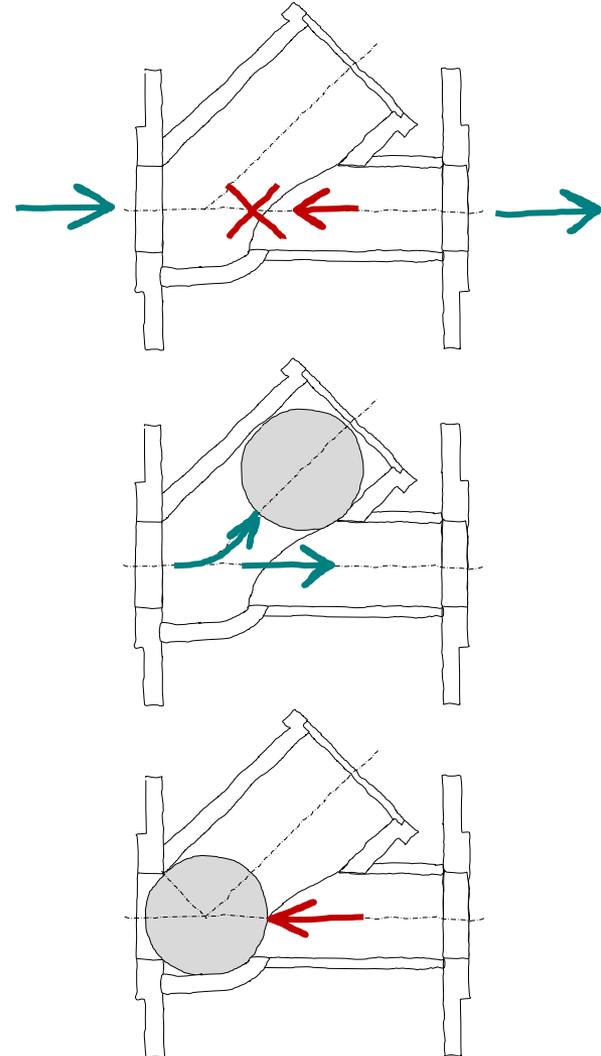
Dibujos

Conclusiones

# Ejecución: análisis

Analice el funcionamiento esperado, para poder ajustar las medidas hasta que sean compatibles:

- ✓ La válvula debe permitir el paso de líquido en un sentido, al tiempo que impide su paso en sentido contrario
- ✓ El líquido que entre por la boca de entrada debe empujar la bola (contra la gravedad) hacia el conducto inclinado, para poder pasar hasta la boca de salida
- ✓ El líquido que intente entrar por la boca de salida debe empujar la bola (que bajará por la fuerza de la gravedad) hasta que ésta obstruya la boca de entrada, impidiendo el retorno del líquido



# Ejecución: análisis

Analice con detalle la geometría del cuerpo de válvula que debe permitir el movimiento de la bola:

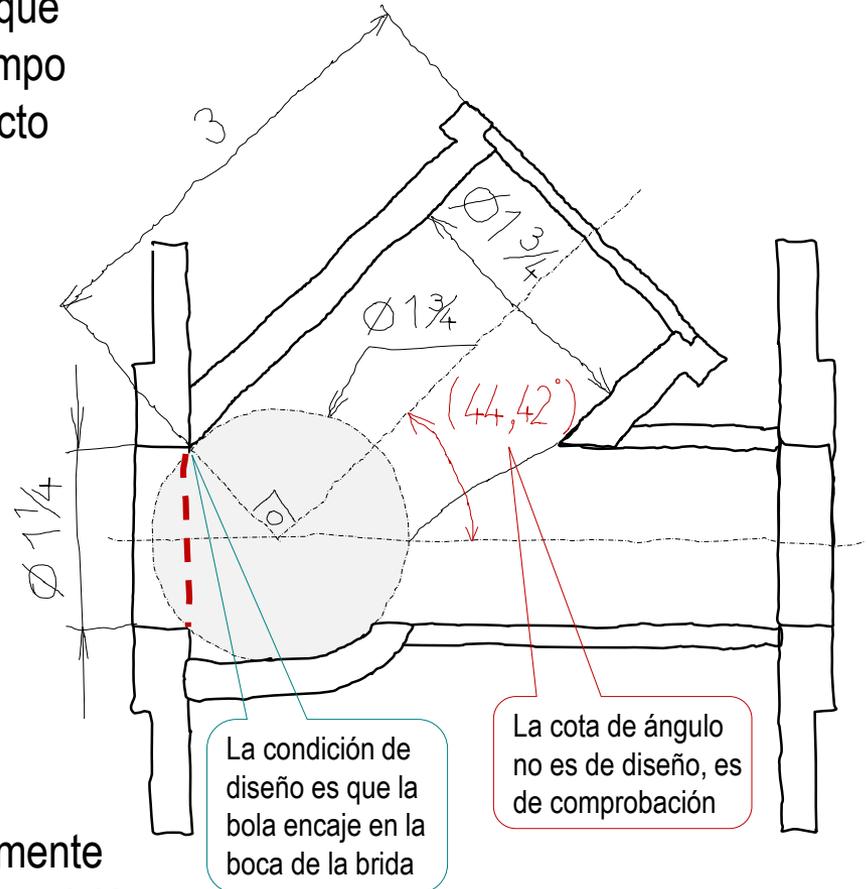
- ✓ En su posición inferior, la bola tiene que encajar en la boca de entrada, al tiempo que descansa en el fondo del conducto

La bola tiene que ser mayor que el agujero

- ✓ La bola debe tener un camino recto, sin escalones, hacia la parte alta del tubo inclinado

La inclinación óptima del tubo se calcula para que la bola ruede hasta encajar en la boca de entrada

- ✓ El tubo inclinado debe ser suficientemente largo para que la bola situada en su posición superior no obstruya el conducto de salida



# Ejecución: análisis

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

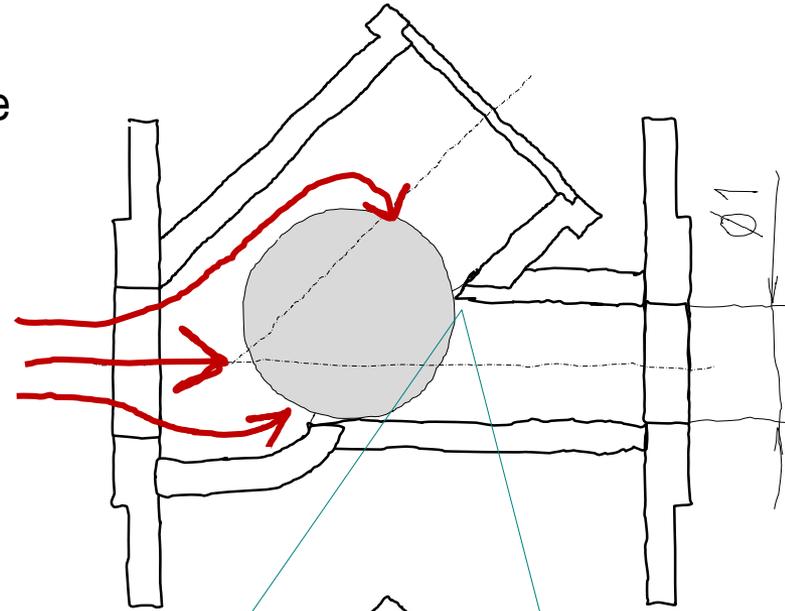
**Análisis**

Modelos

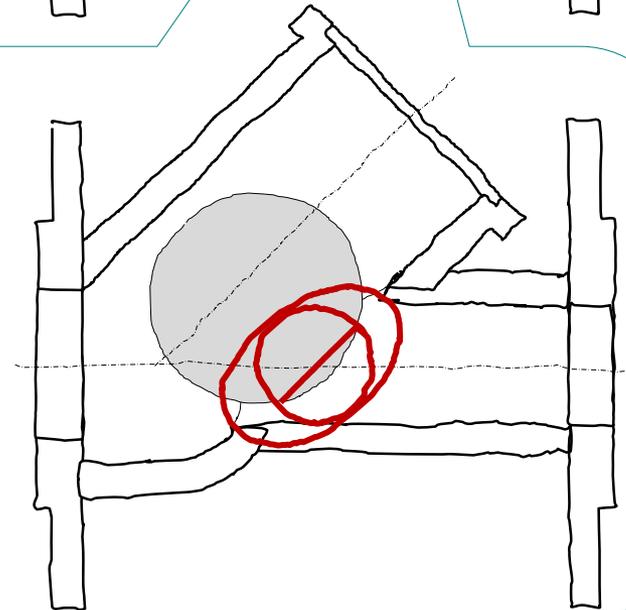
Dibujos

Conclusiones

- ✓ El conducto de salida debe ser suficientemente pequeño para que la bola no llegue a encajarse en él

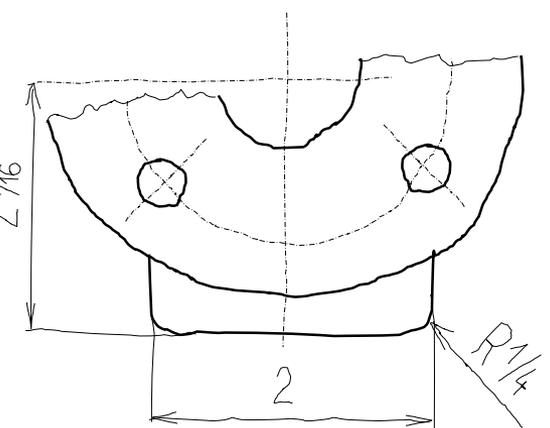
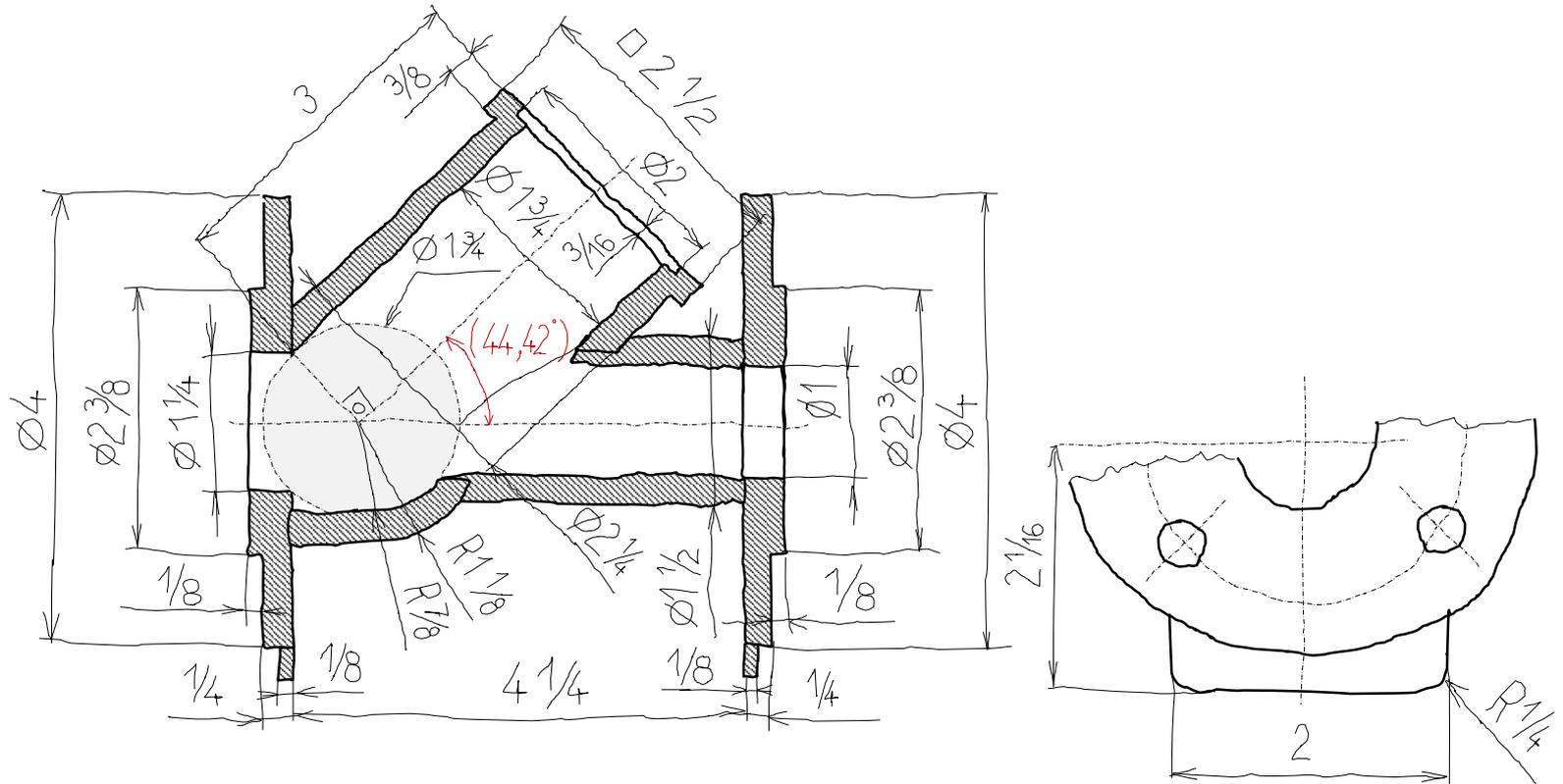


Vea en el ejercicio 4.4.1 un análisis detallado en tres dimensiones (con ayuda de la geometría descriptiva) que muestra que la bola rueda sobre una boca aproximadamente elíptica, por lo que sólo penetra dentro de la boca hasta la profundidad en que se igualan el diámetro del casquete esférico y el diámetro menor de la boca elíptica



# Ejecución: análisis

Defina unas dimensiones de diseño compatibles con las especificaciones obtenidas al analizar:

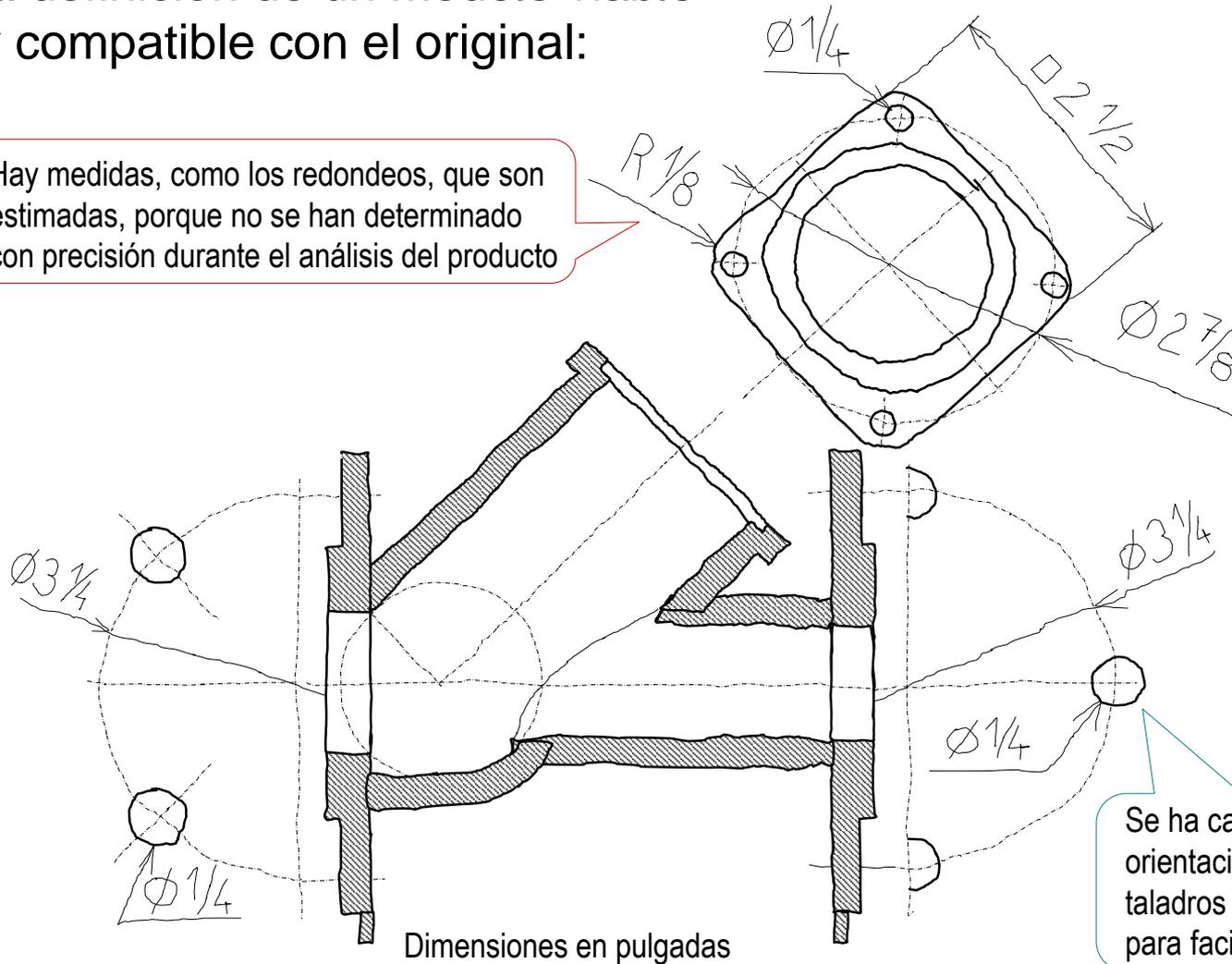


- Tarea
- Estrategia
- Ejecución**
- Medidas
- Análisis**
- Modelos
- Dibujos
- Conclusiones

# Ejecución: análisis

Diseñe las bridas para completar la definición de un modelo viable y compatible con el original:

Hay medidas, como los redondeos, que son estimadas, porque no se han determinado con precisión durante el análisis del producto



Se ha cambiado la orientación de los taladros originales, para facilitar el montaje

Tarea  
Estrategia  
Ejecución  
Medidas  
Análisis  
Modelos  
Dibujos  
Conclusiones

# Ejecución: análisis

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

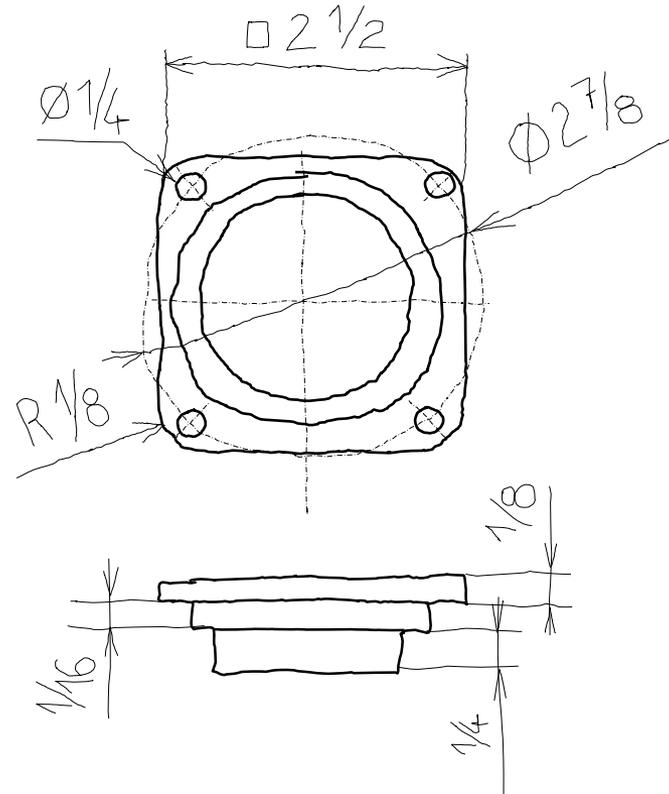
**Análisis**

Modelos

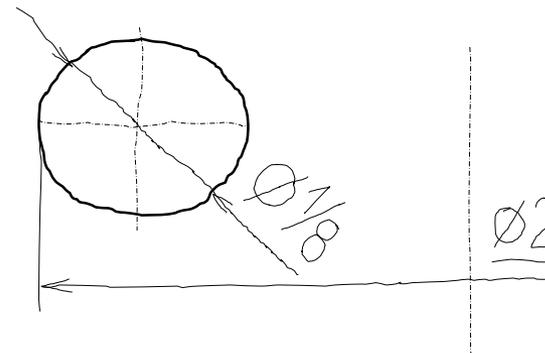
Dibujos

Conclusiones

Diseñe la tapa compatible con el tubo inclinado del cuerpo:



Diseñe una junta tórica que encaje en el hueco entre el tubo y la tapa

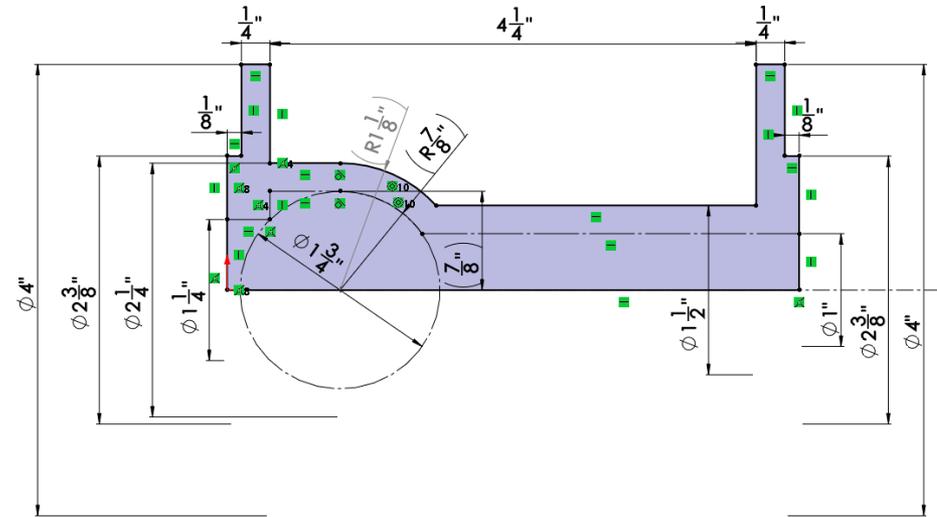


# Ejecución: modelos

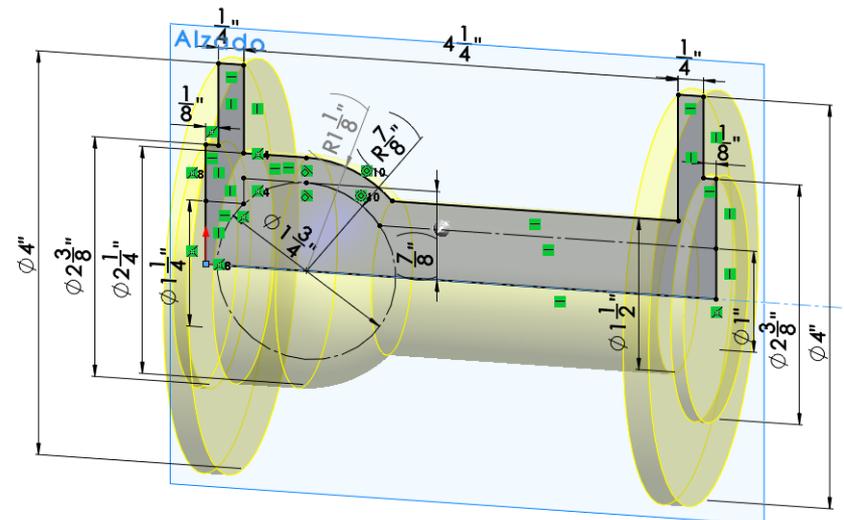
Obtenga el modelo sólido del cuerpo de la válvula:

- ✓ Dibuje en el alzado el croquis del tubo horizontal con las dos bridas

Complete el croquis con líneas auxiliares, para vincular el contorno, el agujero, y la bola que deberá encajar en él



- ✓ Obtenga el tubo macizo por revolución



Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

Análisis

Modelos

Dibujos

Conclusiones

# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

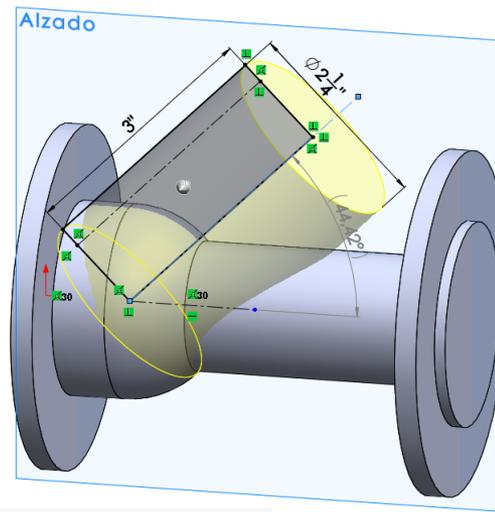
Análisis

**Modelos**

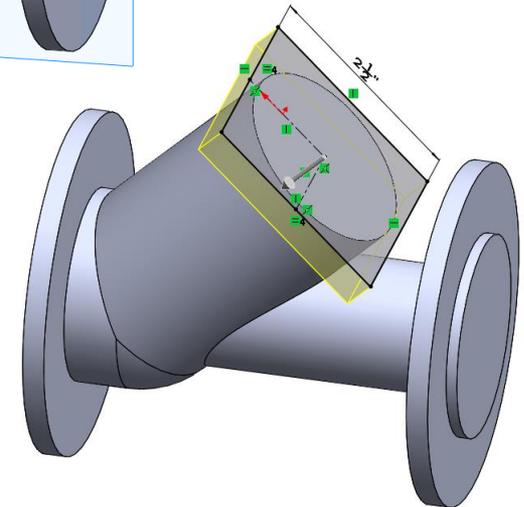
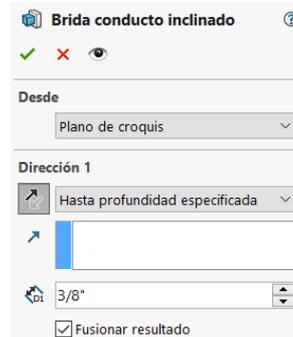
Dibujos

Conclusiones

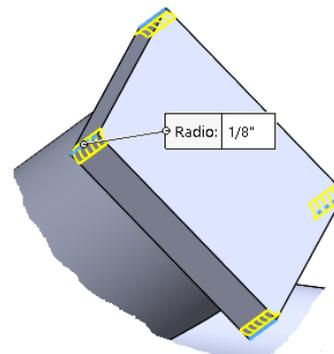
- ✓ Obtenga el tubo inclinado por revolución del perfil dibujado en el alzado



- ✓ Obtenga la brida cuadrada del tubo inclinado por extrusión



- ✓ Añada los redondeos



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

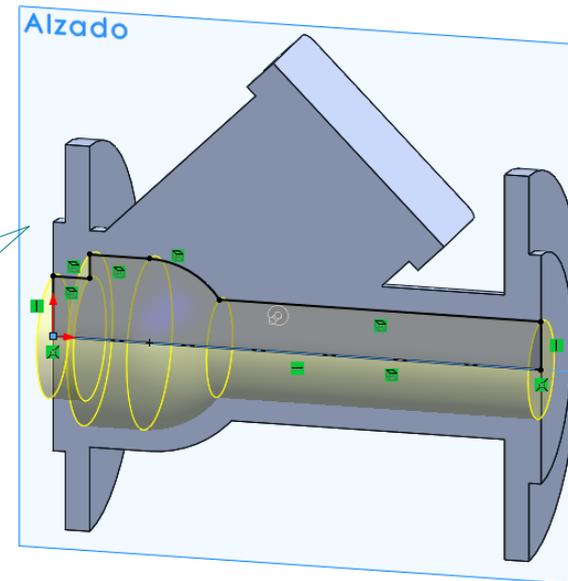
**Modelos**

Dibujos

Conclusiones

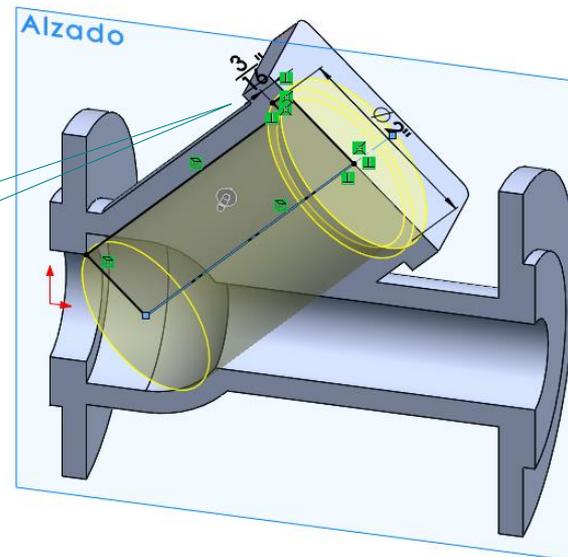
- √ Aplique un corte de revolución para vaciar el tubo horizontal

Puede obtener el contorno del agujero mediante *Convertir entidades*, a partir de las líneas auxiliares del primer croquis



- √ Aplique un corte de revolución para vaciar el tubo inclinado

Para simplificar el modelo, puede añadir el refrentado de la boca al corte principal



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

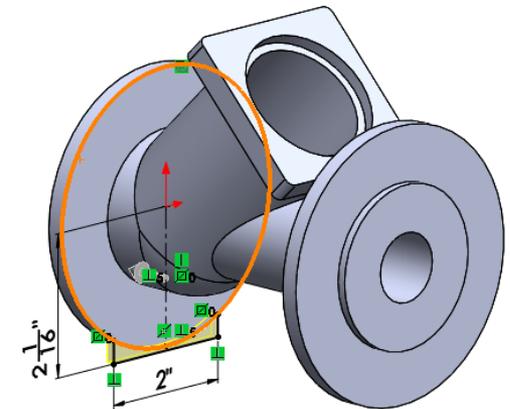
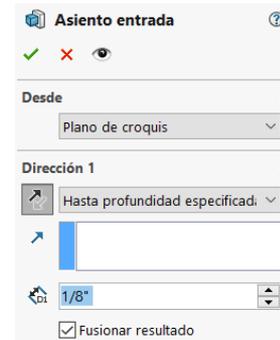
**Modelos**

Dibujos

Conclusiones

✓ Complete las bridas redondas con sus asientos inferiores:

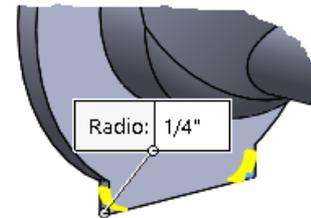
✓ Seleccione la cara interior de la brida de entrada como plano de croquis



✓ Dibuje el contorno del asiento

Las medidas son estimadas, porque no se han determinado con precisión durante el análisis del producto

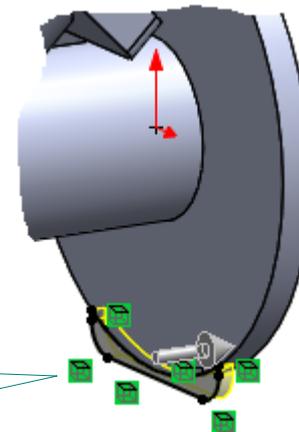
✓ Obtenga el asiento por extrusión



✓ Añada los redondeos

✓ Repita el procedimiento para la otra brida

Utilice Convertir entidades, para que tenga el mismo perfil que el primer asiento



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

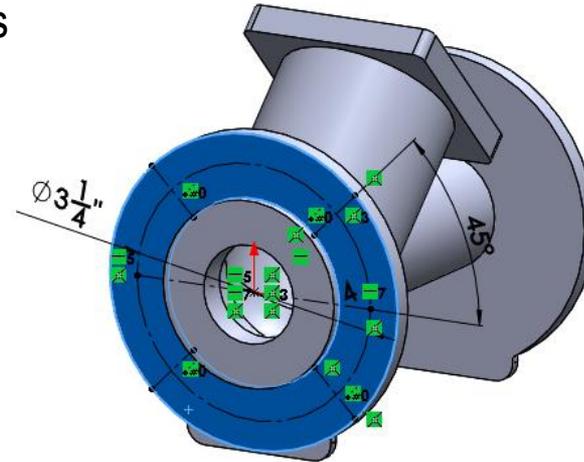
**Modelos**

Dibujos

Conclusiones

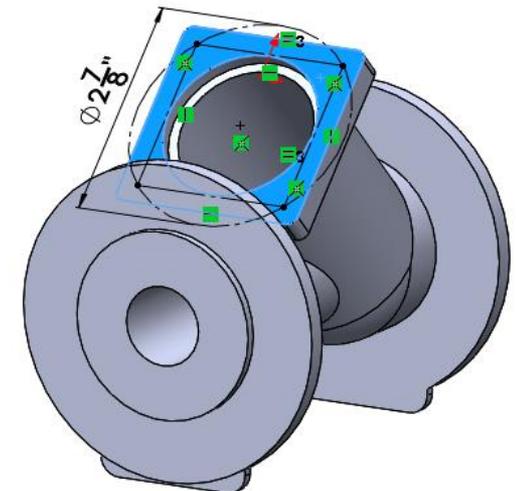
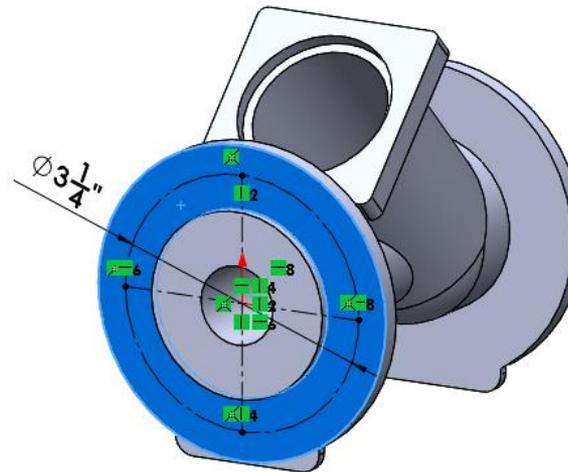
- ✓ Dibuje la plantilla de taladros para la brida de entrada

- ✓ Seleccione la cara exterior como plano de croquis
- ✓ Dibuje una circunferencia auxiliar de diámetro  $\varnothing 3\frac{1}{4}"$
- ✓ Marque cuatro puntos, empezando a  $45^\circ$



Alternativamente, use los vértices de un cuadrado inscrito

- ✓ Dibuje la plantilla de taladros para la brida de salida



- ✓ Dibuje la plantilla de taladros para la brida inclinada

# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

**Modelos**

Dibujos

Conclusiones

√ Añada los taladros, con el asistente para taladros:

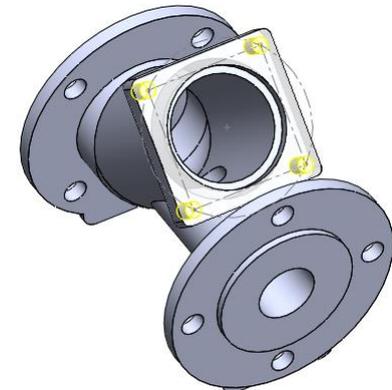
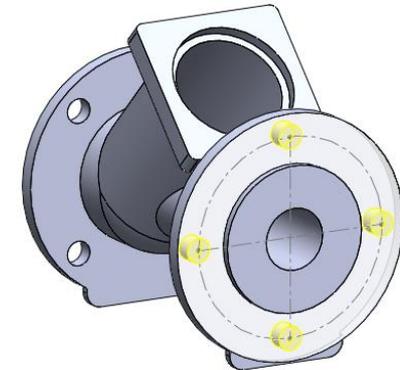
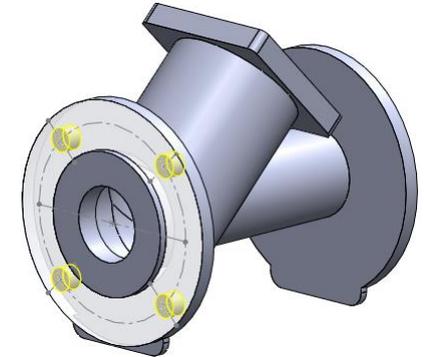
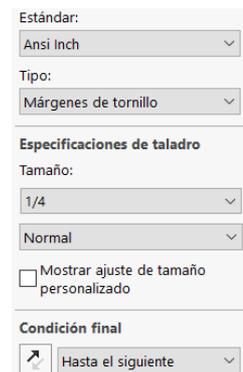
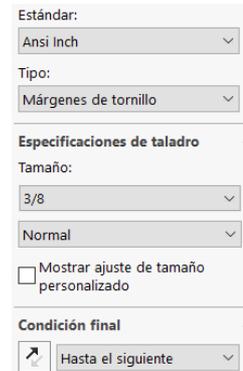
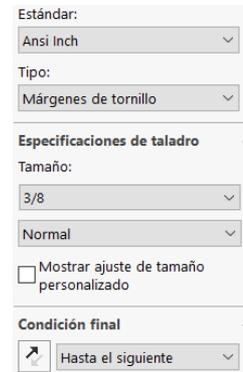
√ Visualice la plantilla de taladros de la brida de entrada

√ Instancie el tipo de taladro apropiado

√ Coloque cuatro copias en los puntos marcados en la plantilla

√ Repita el procedimiento para la brida de salida

√ Repita el procedimiento para la brida cuadrada



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

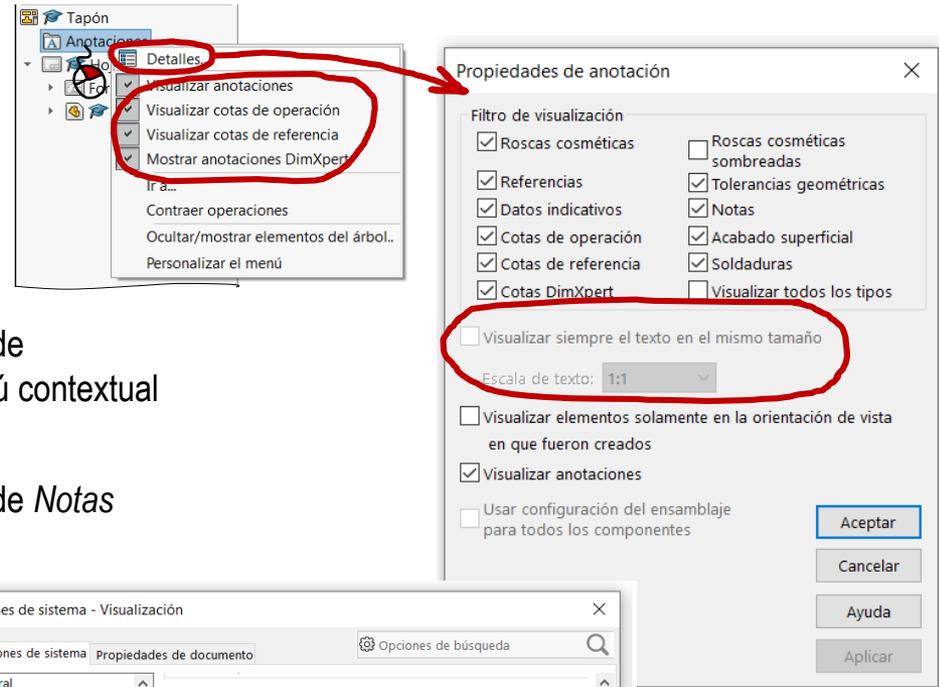
**Modelos**

Dibujos

Conclusiones

✓ Alternativamente, simplifique el modelo, indicando los taladros mediante una anotación:

✓ Compruebe que la visualización de anotaciones esté activa:

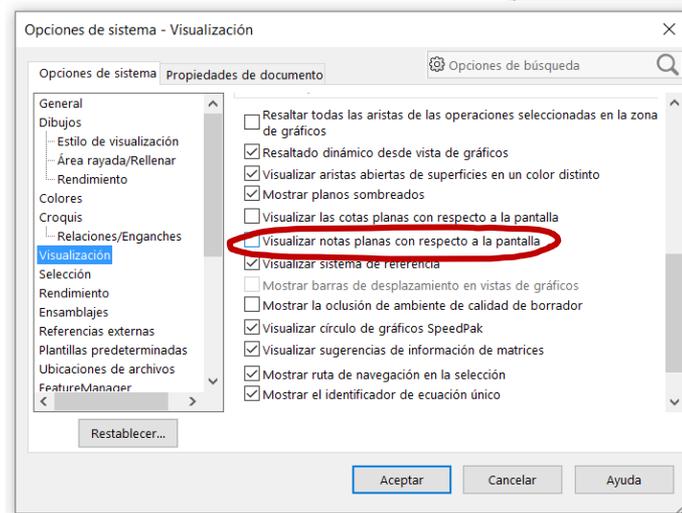


✓ Despliegue la carpeta de *Anotaciones*

✓ Active la visualización de anotaciones en el menú contextual

✓ Active la visualización de *Notas*

✓ Compruebe que NO este activada la opción de *Visualizar notas planas*



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

**Modelos**

Dibujos

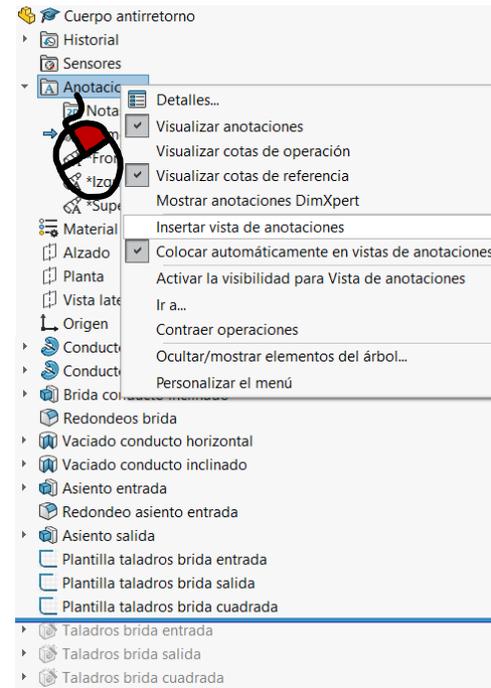
Conclusiones

✓ Seleccione la cara exterior de la brida de entrada como vista de anotación

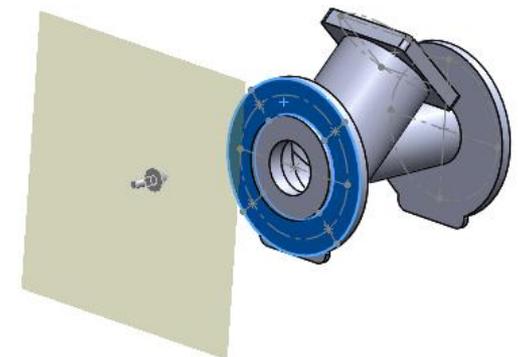
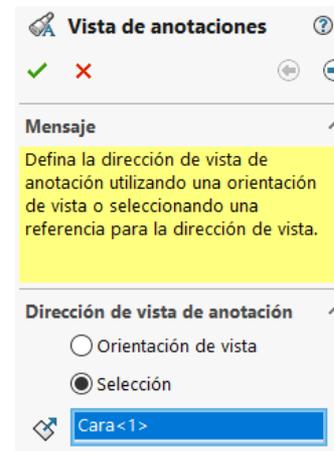
✓ Despliegue la carpeta de *Anotaciones*

✓ Seleccione el comando *Insertar vista de anotaciones*

✓ Seleccione la cara exterior de la brida de entrada como vista de anotaciones



Observe que para simplificar el modelo basta anular las operaciones de taladro, que están al final del árbol del modelo



# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

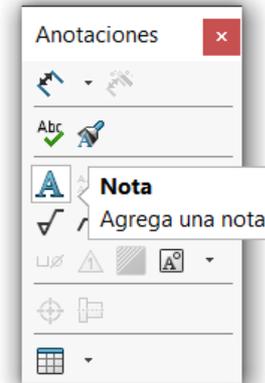
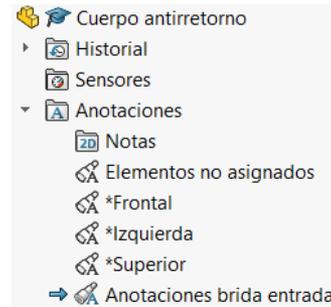
Análisis

**Modelos**

Dibujos

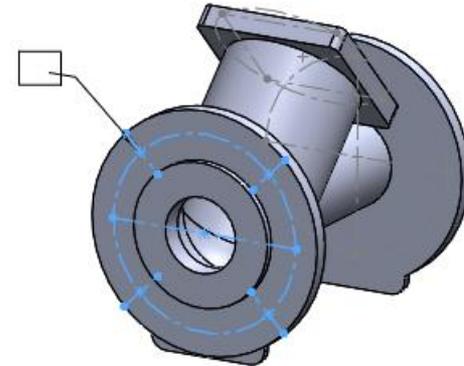
Conclusiones

- ✓ Active la nueva vista de anotaciones



- ✓ Seleccione el comando *Nota*

- ✓ Coloque la nota vinculando la punta de la flecha a la posición en la plantilla de uno de los cuatro taladros

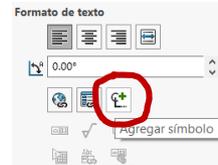


- ✓ Escriba el texto indicando:

- ✓ Número de repeticiones

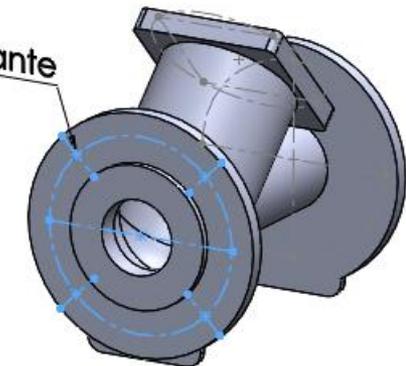
- ✓ Diámetro

Para el símbolo, use el editor de símbolos, o introduzca el código ASCII 157



Mantenga pulsada la tecla Alt, mientras escribe los tres caracteres 157

4 x  $\varnothing$  1/4" Pasante



- ✓ Condición de *Pasante*

# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

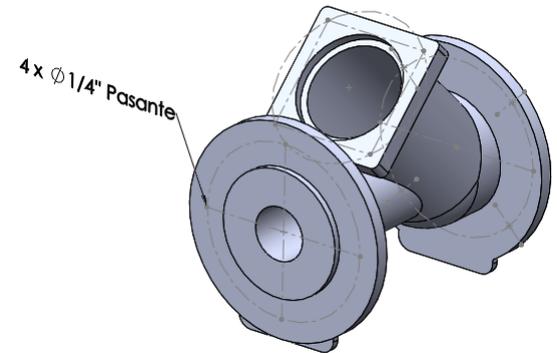
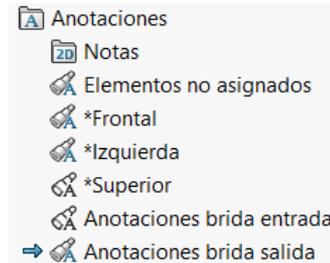
Análisis

**Modelos**

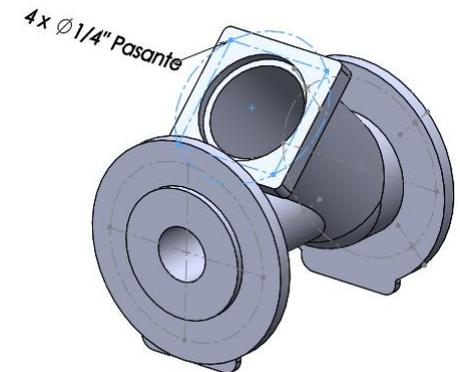
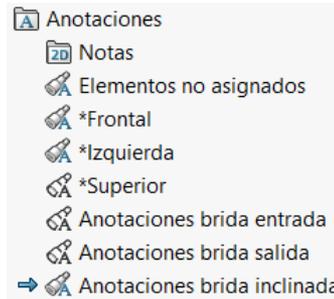
Dibujos

Conclusiones

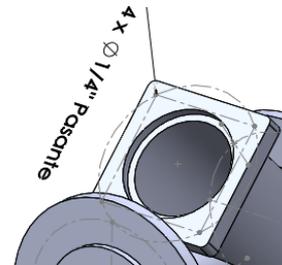
- ✓ Repita el procedimiento para anotar los taladros de la brida de salida



- ✓ Repita el procedimiento para anotar los taladros de la brida cuadrada del tubo inclinado

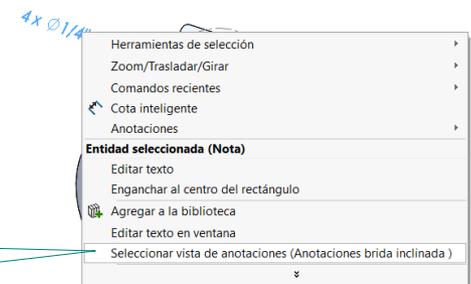


Las notas no siempre adoptan la orientación de la vista a la que se asignan, por lo que puede que tenga que refrescar la imagen...



...o reasignar la vista de anotación

Reasigne la nota a la vista frontal, para luego volver a reasignarla a la vista inclinada

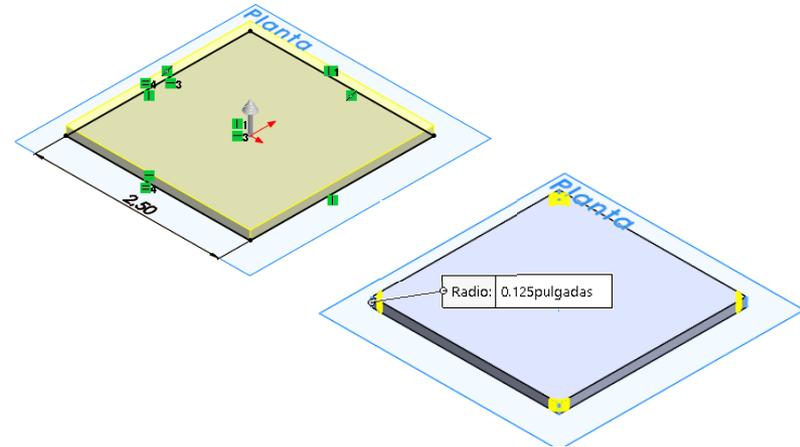
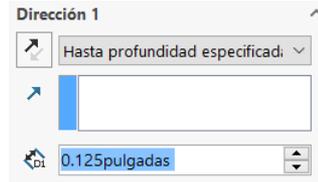


# Ejecución: modelos

Obtenga el modelo sólido de la tapa:

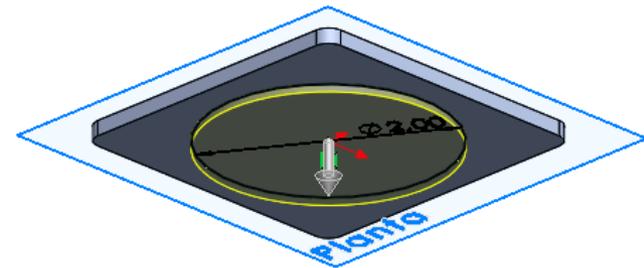
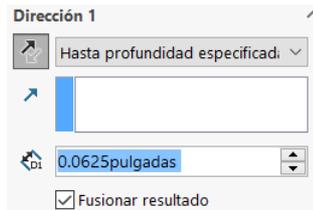
- ✓ Obtenga la tapa cuadrada por extrusión

Utilice la *planta* como plano de croquis

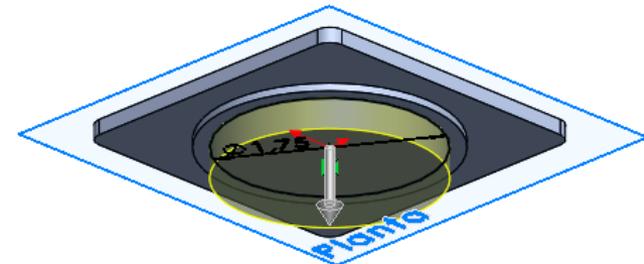
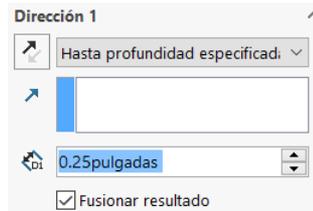


- ✓ Añada los redondeos

- ✓ Obtenga el tapón por extrusión



- ✓ Obtenga el tapón por extrusión



Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

Análisis

Modelos

Dibujos

Conclusiones

# Ejecución: modelos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

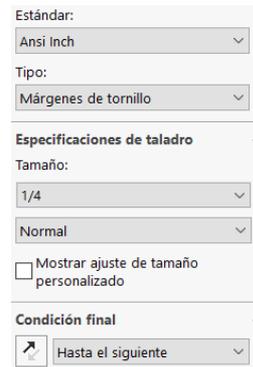
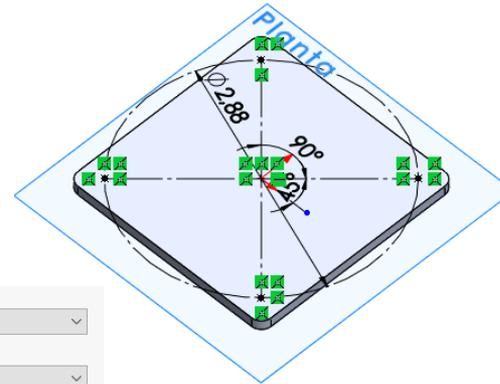
Análisis

Modelos

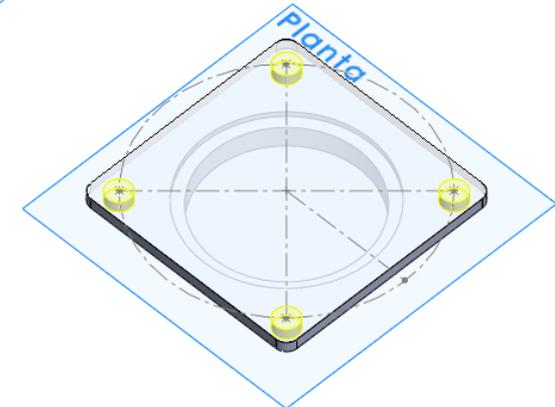
Dibujos

Conclusiones

- ✓ Dibuje la plantilla de taladros para la brida

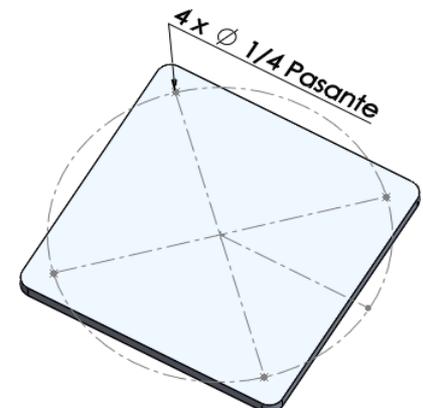
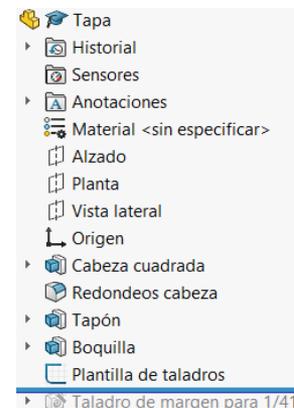


- ✓ Añada los taladros con el asistente para taladros



- ✓ Alternativamente, suprima los taladros, e indíquelos mediante una anotación:

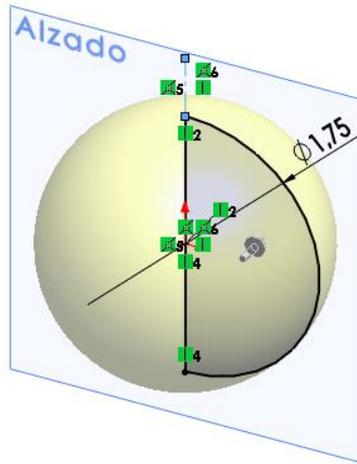
- ✓ Seleccione la cara superior como vista de anotación
- ✓ Seleccione el comando *Nota*
- ✓ Coloque la nota vinculando la punta de la flecha a la posición en la plantilla de uno de los cuatro taladros



# Ejecución: modelos

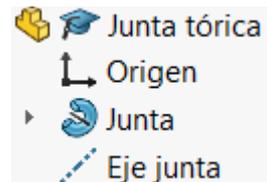
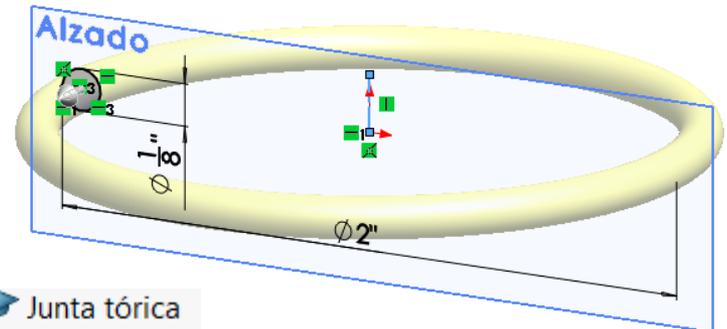
Obtenga el modelo sólido de la bola:

- ✓ Obtenga la esfera por revolución



Obtenga el modelo sólido de junta tórica:

- ✓ Obtenga la junta por revolución
- ✓ Añada el eje de revolución como datum, para usarlo como asa en el ensamblaje



Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

**Modelos**

Dibujos

Conclusiones

# Ejecución: dibujos

Inicie un dibujo nuevo en formato A4:

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

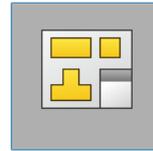
Análisis

Modelos

Dibujos

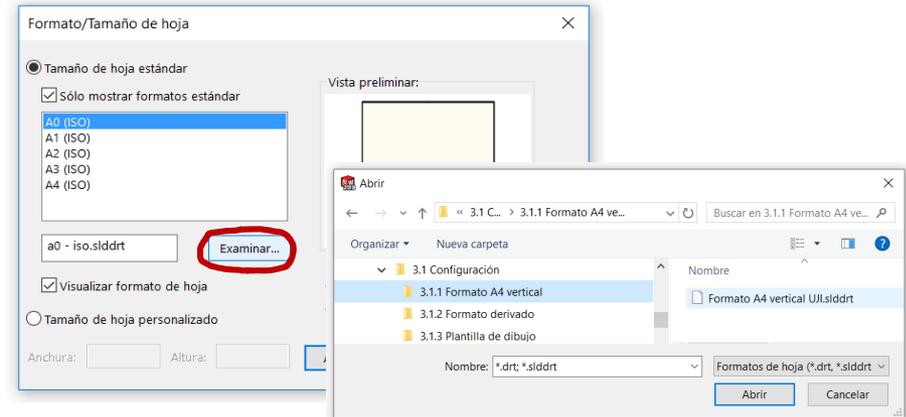
Conclusiones

- ✓ Ejecute el **módulo** de dibujo

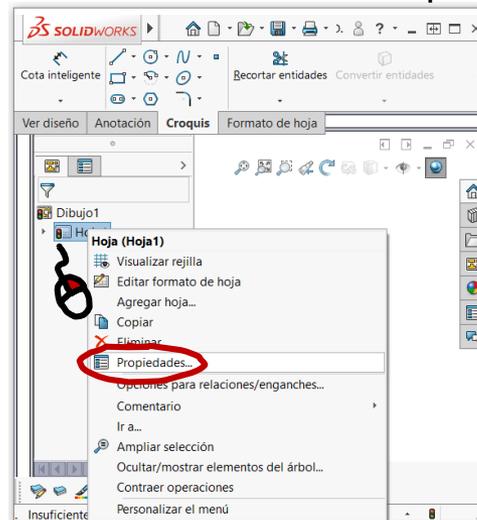


Dibujo

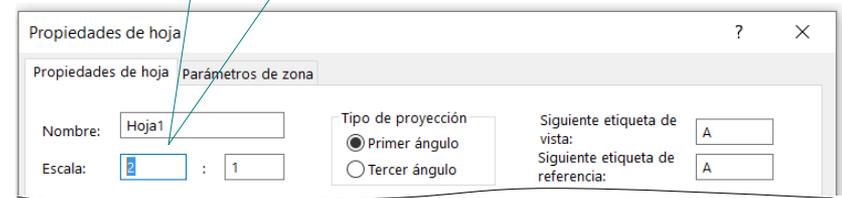
- ✓ Seleccione el formato A4 vertical del ejercicio 3.1.1



- ✓ Seleccione las *Propiedades* de la hoja, para cambiar el sistema de representación



Cambie también la escala



# Ejecución: dibujos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

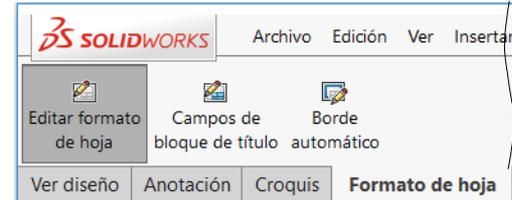
Modelos

**Dibujos**

Conclusiones

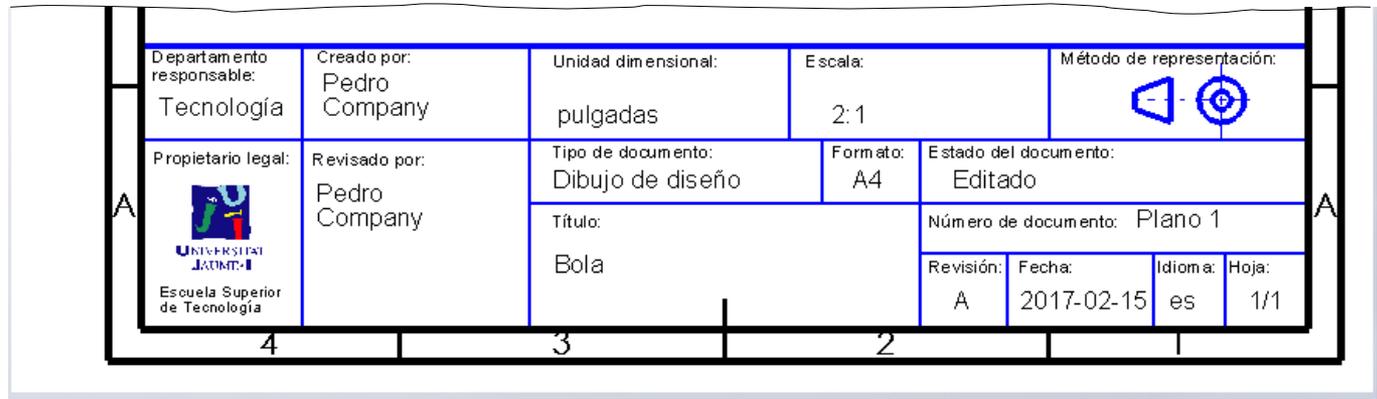
✓ Edite los datos que se deben cambiar del bloque de títulos

✓ Active el modo *Editar formato de hoja*



✓ Seleccione (con doble click) el texto a editar

✓ Modifique el texto

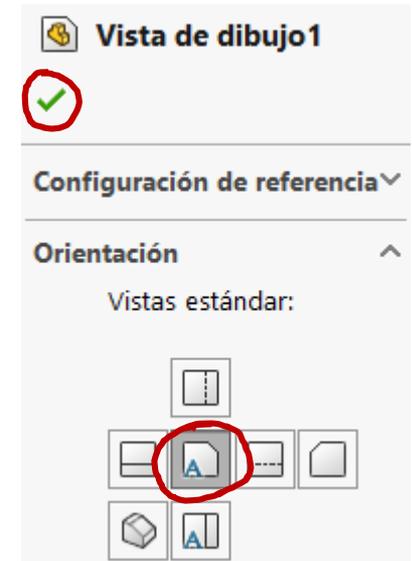
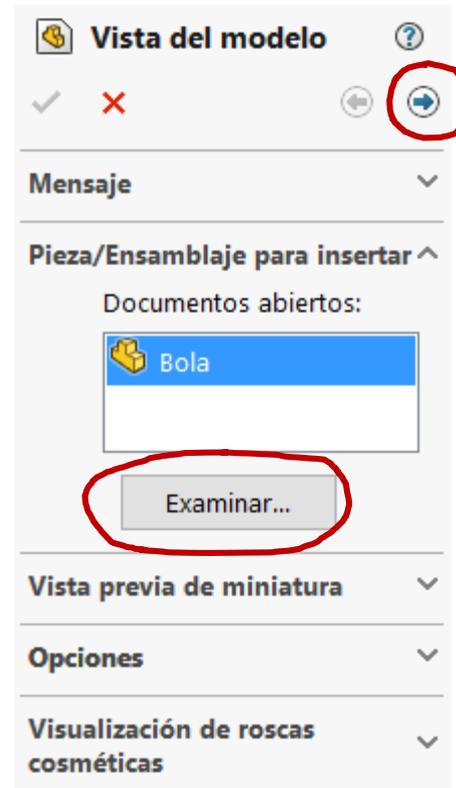


✓ Desactive el modo *Editar formato de hoja*

# Ejecución: dibujos

Extraiga la vista principal de la bola desde el modelo:

- ✓ Seleccione el comando *Vista del modelo*
- ✓ Pulse el botón *Examinar* para seleccionar el fichero que contiene el modelo
- ✓ Tras seleccionar el fichero, pulse el botón *Siguiente*, para determinar el modo en que se va a extraer la vista
- ✓ Seleccione el alzado
- ✓ Pulse el botón de Aceptar



# Ejecución: dibujos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

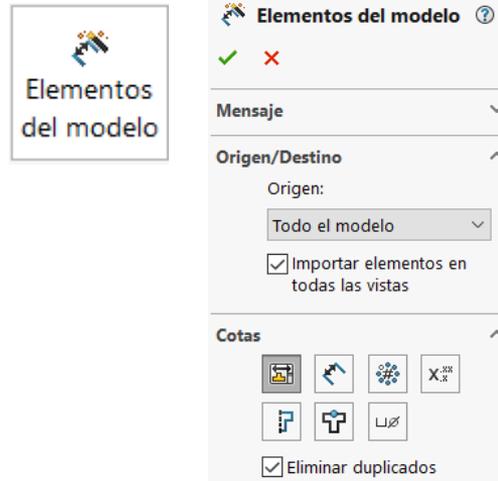
Análisis

Modelos

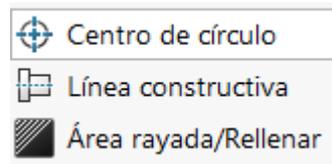
Dibujos

Conclusiones

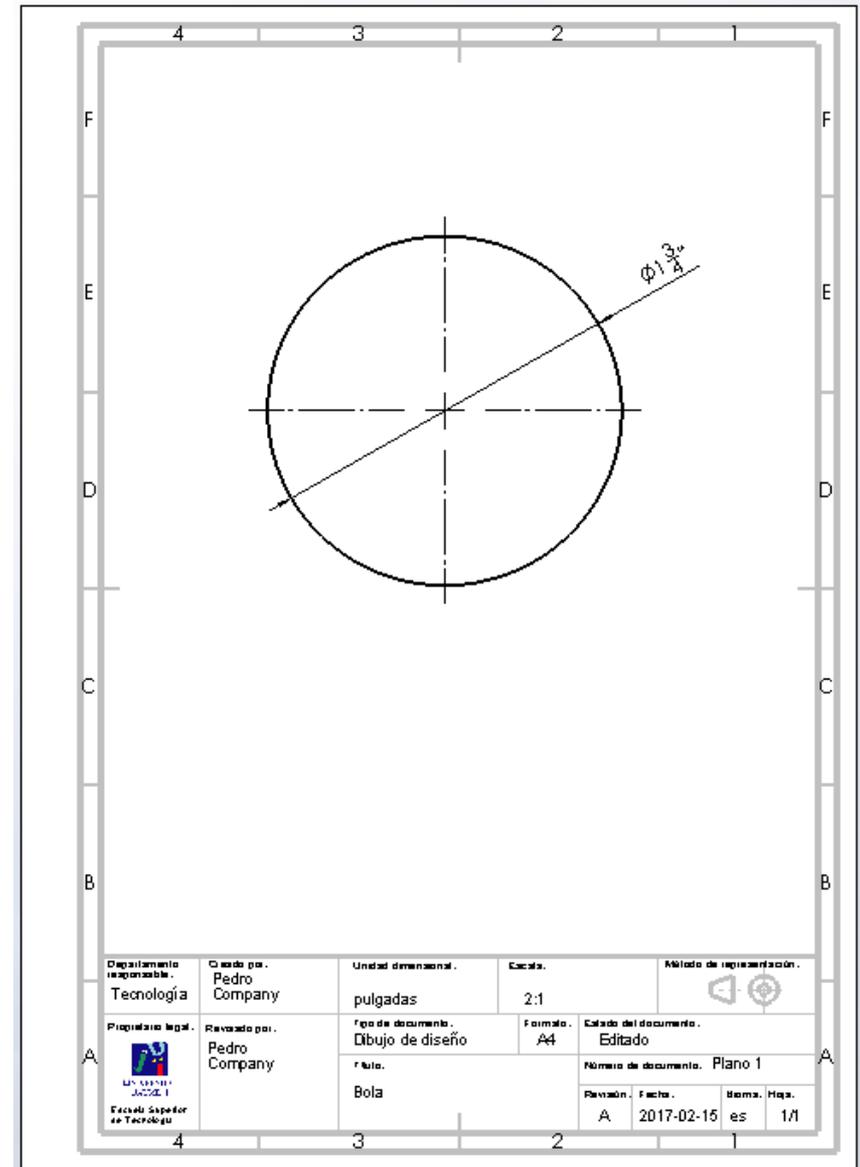
- ✓ Extraiga la cota desde el modelo



- ✓ Añada las líneas de centrado



El dibujo resultante debe ser el mostrado en la figura

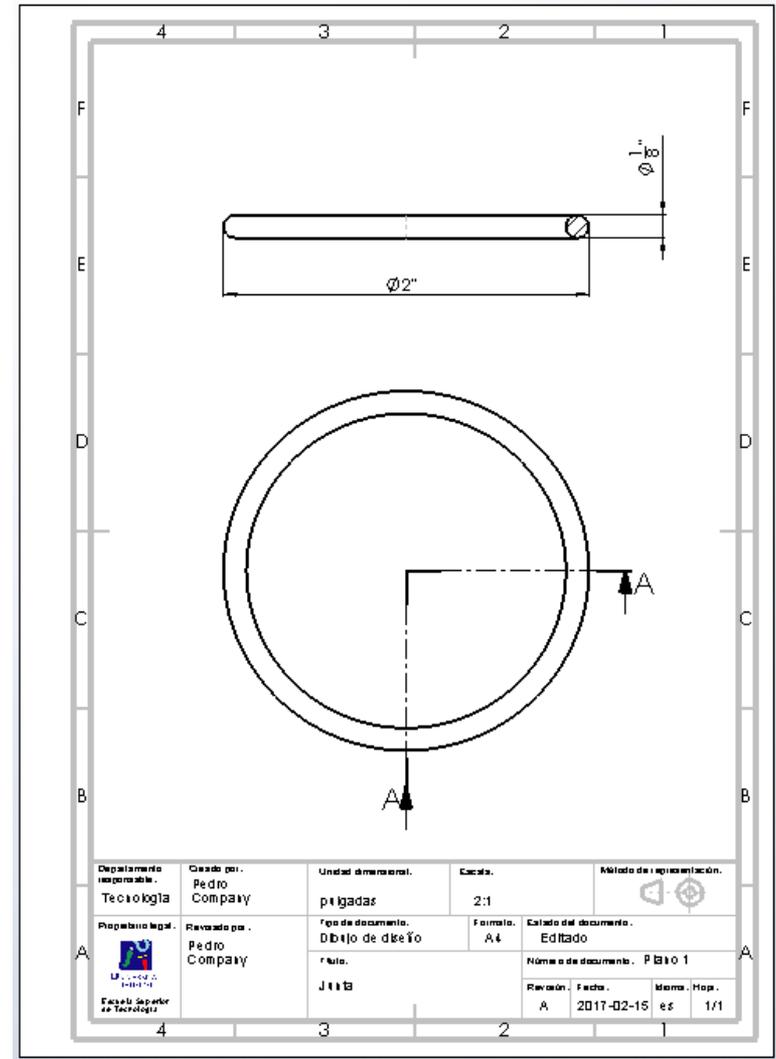
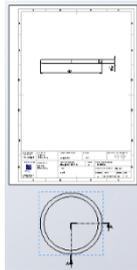


# Ejecución: dibujos

Repita el procedimiento para obtener el dibujo de la junta:

- ✓ Seleccione el formato A4 vertical del ejercicio 3.1.1
- ✓ Edite los datos que se deben cambiar del bloque de títulos
- ✓ Inserte la planta de la junta
- ✓ Obtenga el alzado con un semicorte
- ✓ Extraiga las cotas desde el modelo

Después de extraer el alzado cortado podrá ocultar la planta



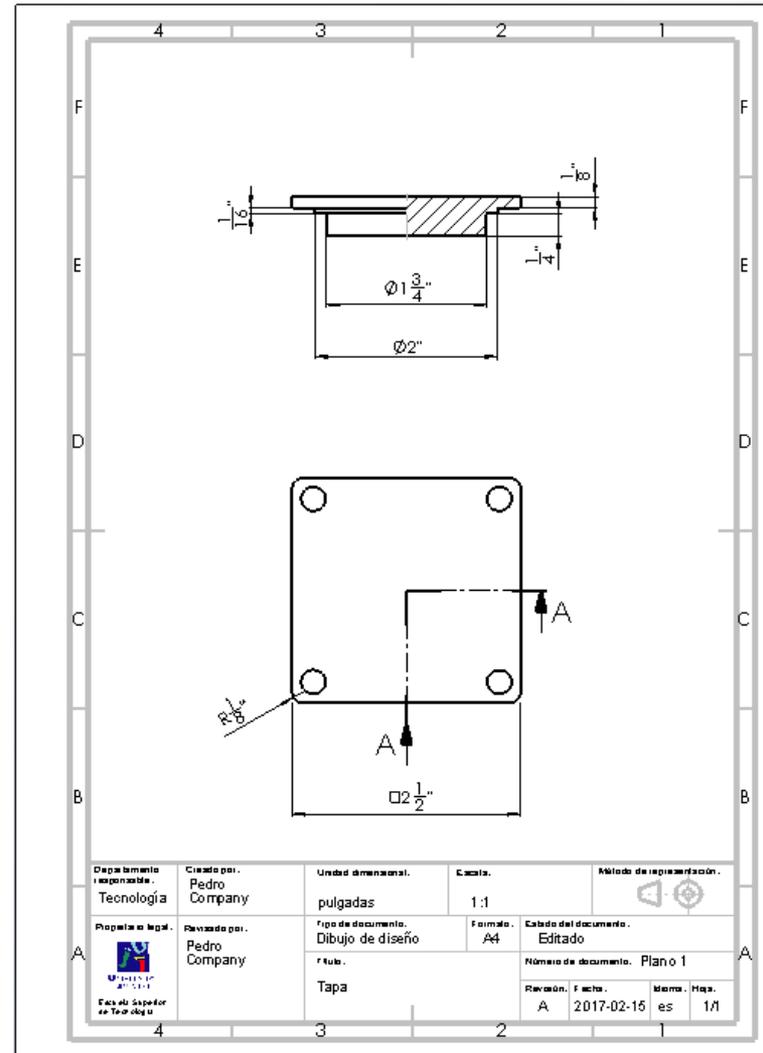
# Ejecución: dibujos

Repita el procedimiento para obtener el dibujo de la tapa:

- ✓ Seleccione el formato A4 vertical del ejercicio 3.1.1
- ✓ Edite los datos que se deben cambiar del bloque de títulos
- ✓ Inserte la planta de la tapa
- ✓ Obtenga el alzado con un semicorte
- ✓ Extraiga las cotas desde el modelo

Reparta las cotas entre las vistas, para:

- ✓ Agrupar las cotas relacionadas
- ✓ Mostrar cada cota en la vista más relevante



# Ejecución: dibujos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

Análisis

Modelos

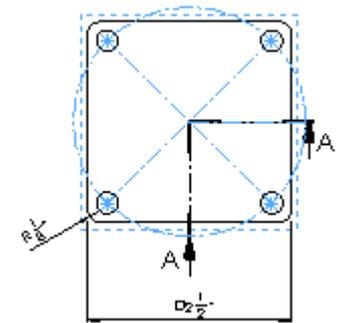
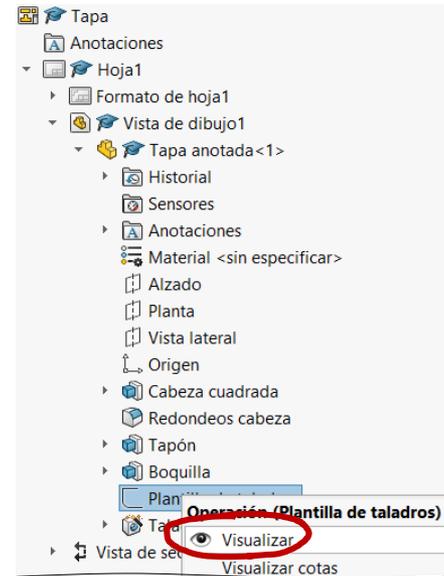
Dibujos

Conclusiones

✓ Añada la indicación simplificada de los taladros:

✓ Despliegue el árbol del modelo vinculado a la vista en planta

✓ Seleccione *Visualizar* el croquis que contiene la plantilla de taladros

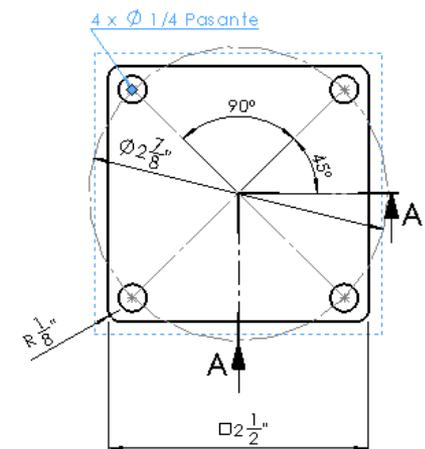
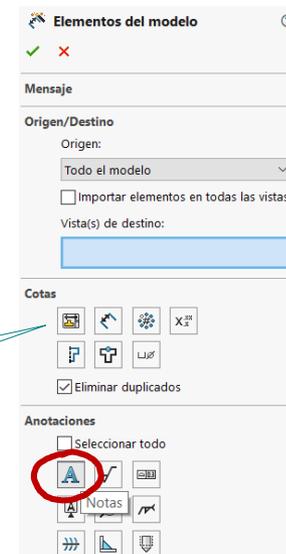


✓ Extraiga desde el modelo la anotación de los taladros:

✓ Seleccione el comando *Elementos del modelo*

✓ Seleccione *Anotaciones*

Desactive las cotas, si siguen activadas



# Ejecución: dibujos

El dibujo resultante debe ser el mostrado en la figura

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

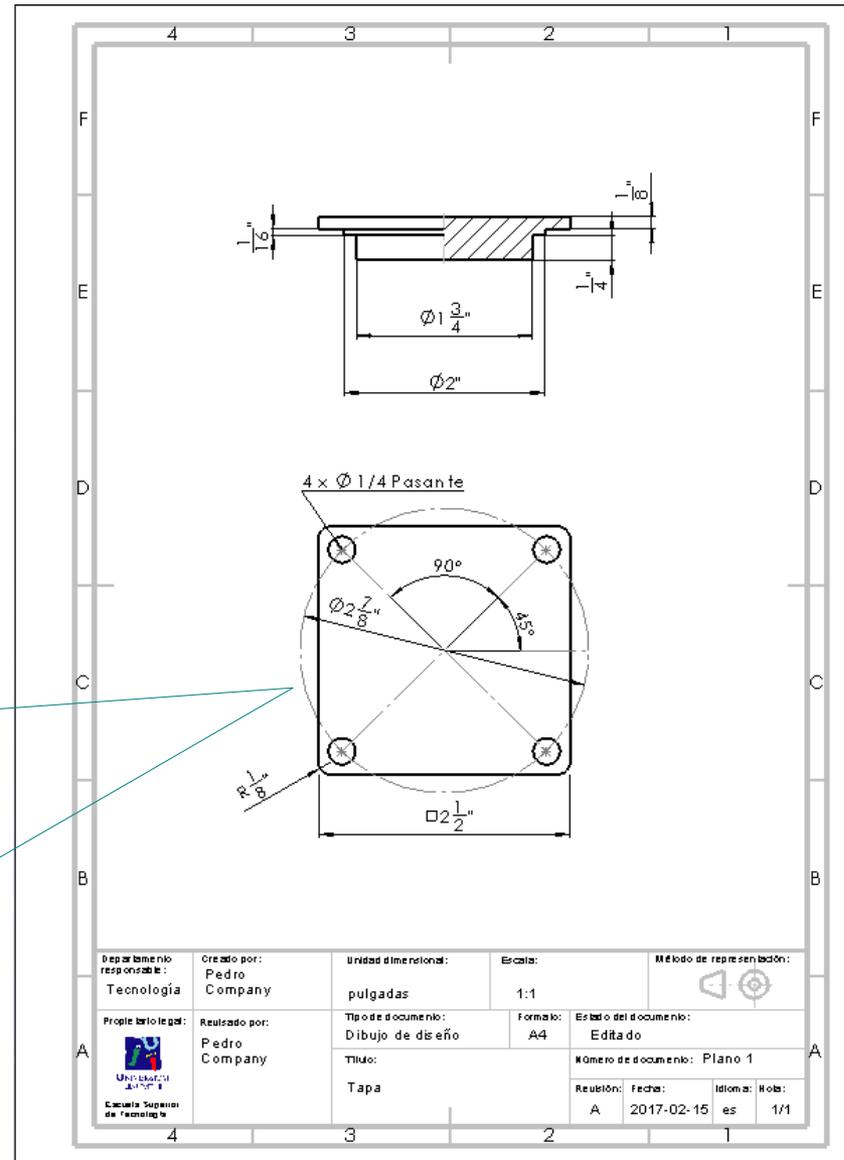
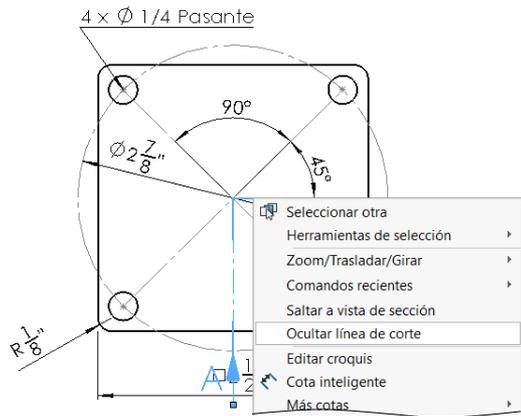
Análisis

Modelos

**Dibujos**

Conclusiones

Observe que se ha ocultado la traza de corte, para simplificar la visualización

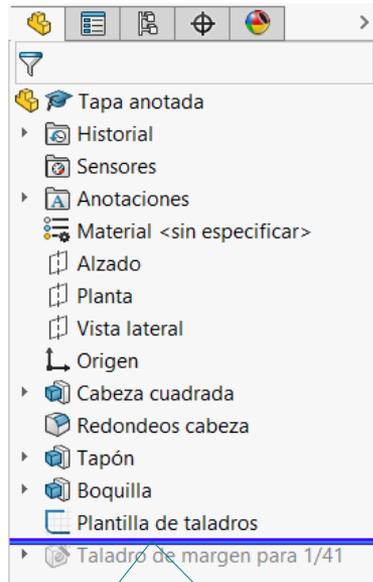


# Ejecución: dibujos

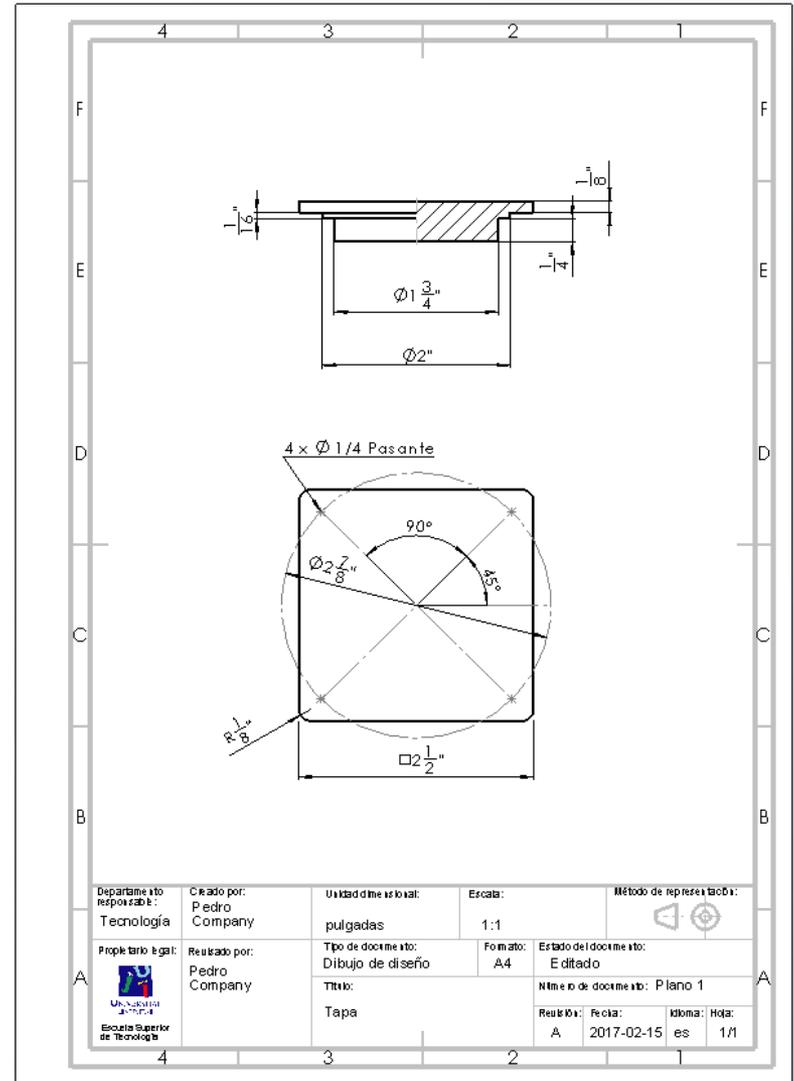


Opcionalmente, simplifique el dibujo omitiendo los taladros:

- ✓ Abra el modelo y despliegue el árbol del modelo
- ✓ Suprima las operaciones de taladro



Para disponer simultáneamente de modelo con y sin taladros, vea la lección 1.3 de *configuraciones*, en el tomo 2

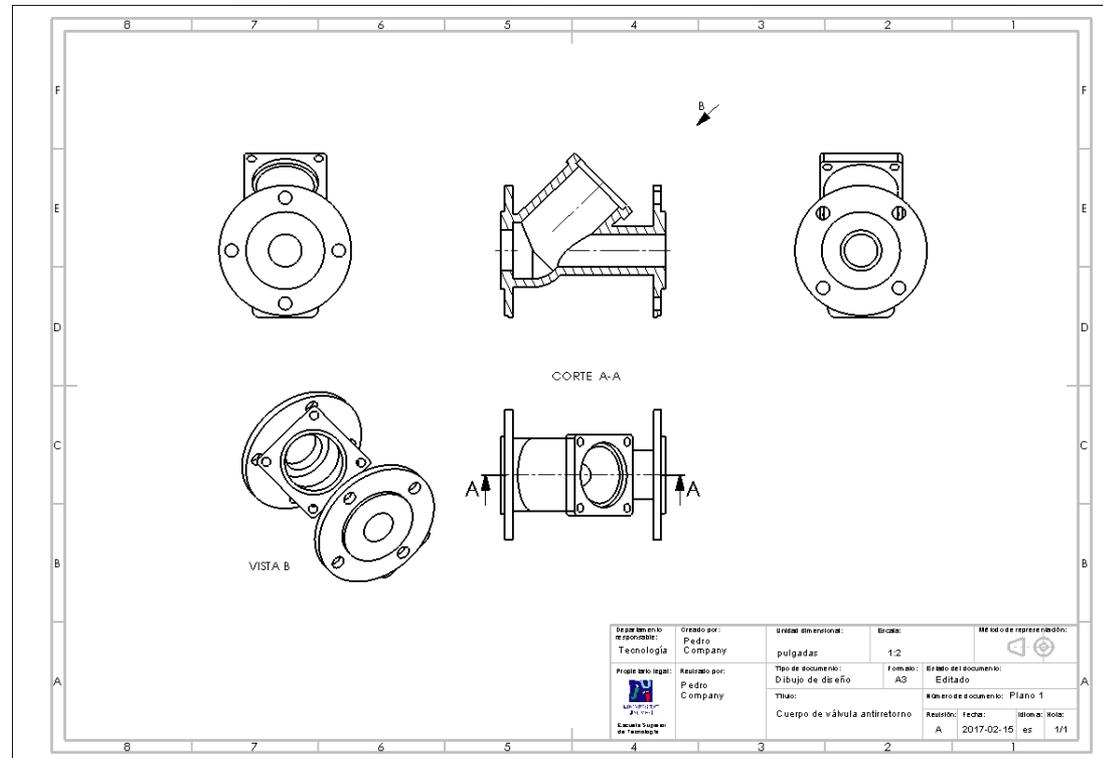


# Ejecución: dibujos

Repita el procedimiento para obtener el dibujo del cuerpo de la válvula:

- ✓ Aplique un procedimiento similar al Ejercicio 3.1.2 para obtener un formato A3 horizontal
- ✓ Edite los datos que se deben cambiar del bloque de títulos

- ✓ Inserte la planta del cuerpo
- ✓ Obtenga el alzado con un semi-corte
- ✓ Añada los dos perfiles
- ✓ Añada una vista particular, para mostrar la brida cuadrada



# Ejecución: dibujos

Tarea

Estrategia

Ejecución

Medidas

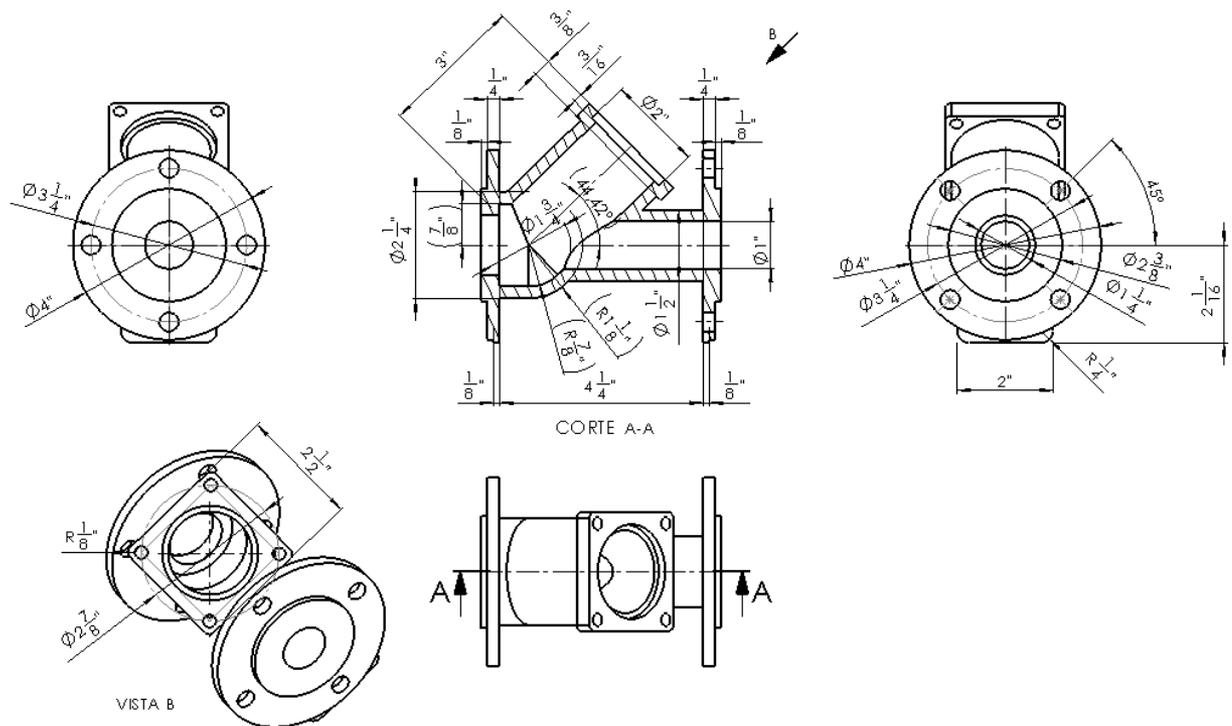
Análisis

Modelos

Dibujos

Conclusiones

- ✓ Extraiga las cotas desde el modelo
  - ✓ Seleccione el comando *Elementos del modelo*
  - ✓ Seleccione *Cotas*
  - ✓ Seleccione el alzado cortado como vista a acotar
  - ✓ Elimine del alzado las cotas que quiera reubicar en otras vistas
- ✓ Repita el procedimiento añadiendo cotas al resto de vistas



# Ejecución: dibujos

Tarea

Estrategia

**Ejecución**

Medidas

Análisis

Modelos

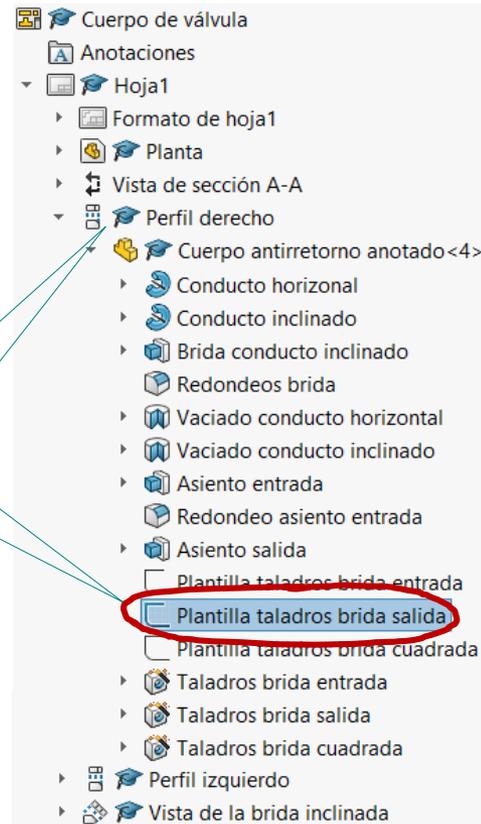
**Dibujos**

Conclusiones

- ✓ Añada la indicación simplificada de los taladros:

- ✓ Visualice los croquis que contienen las plantillas de taladros

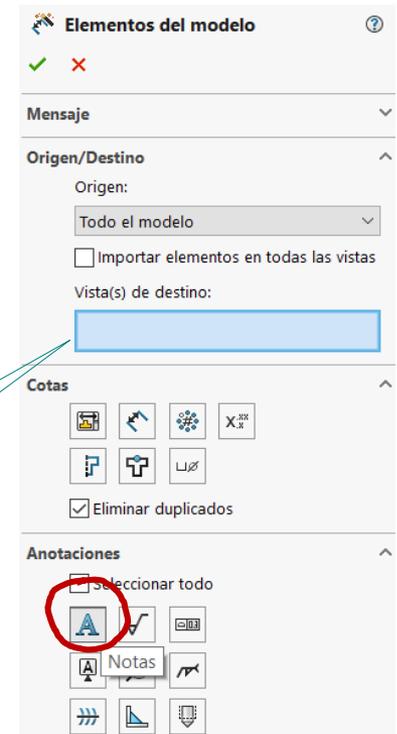
Visualice el croquis apropiado en cada una de las vistas



- ✓ Extraiga desde el modelo las anotaciones de los taladros

Controle la vista en la que se pone cada anotación

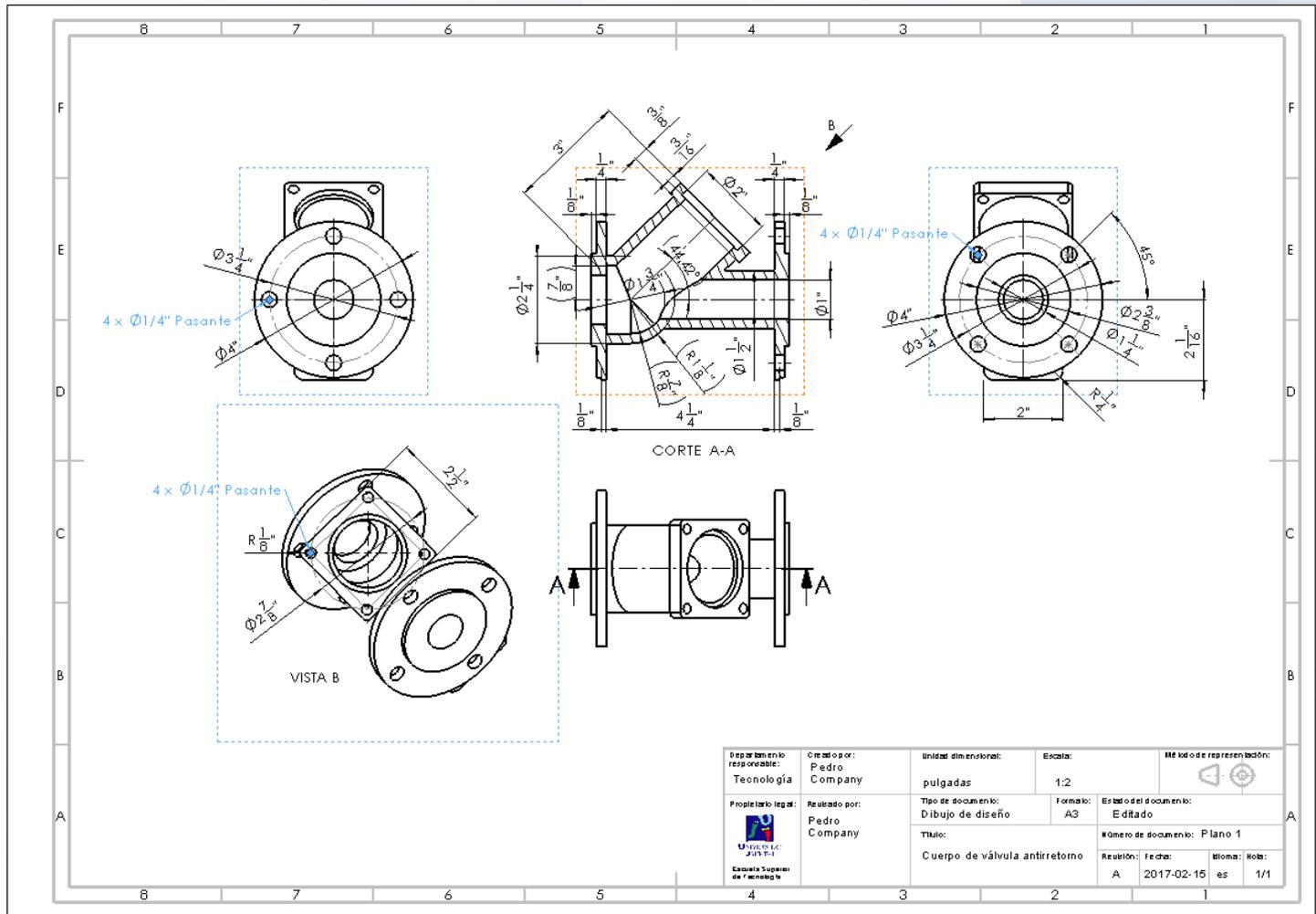
Alternativamente, pulse la tecla Mayúsculas (Shift) y arrastre la anotación a otra vista



# Ejecución: dibujos

El dibujo resultante debe ser el mostrado en la figura

- Tarea
- Estrategia
- Ejecución**
- Medidas
- Análisis
- Modelos
- Dibujos**
- Conclusiones

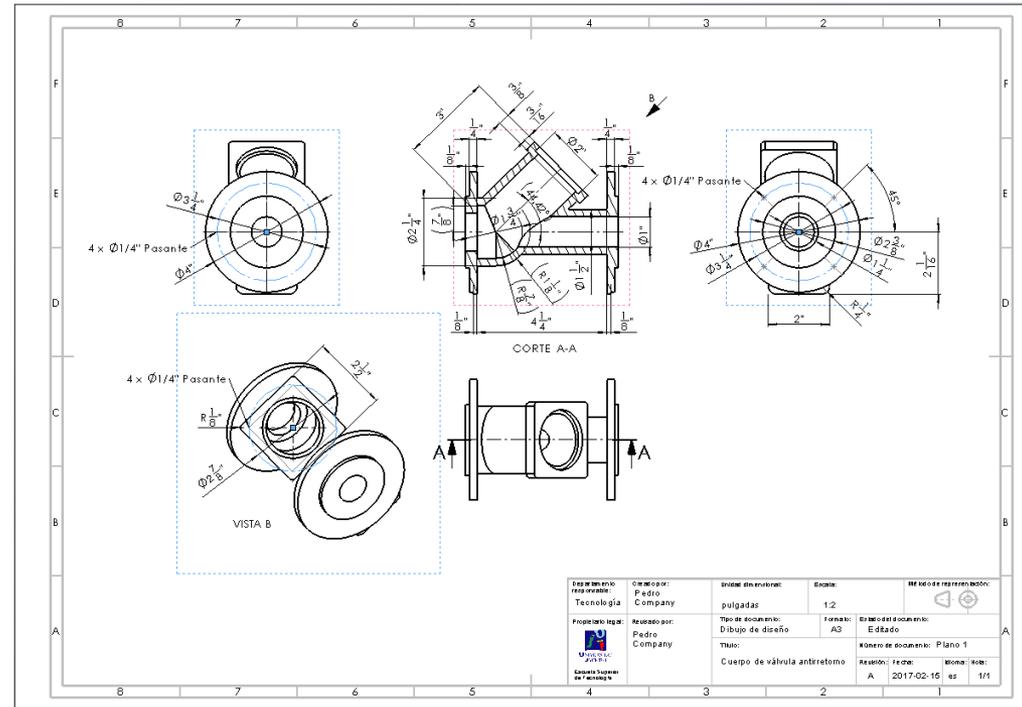
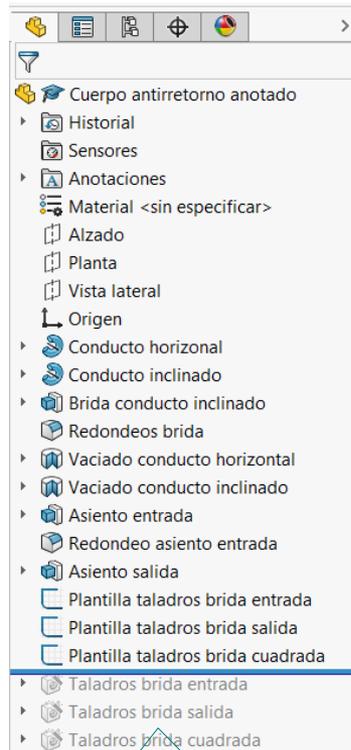


# Ejecución: dibujos



Opcionalmente, simplifique el dibujo omitiendo los taladros:

- ✓ Abra el modelo y despliegue el árbol del modelo
- ✓ Suprima las operaciones de taladro

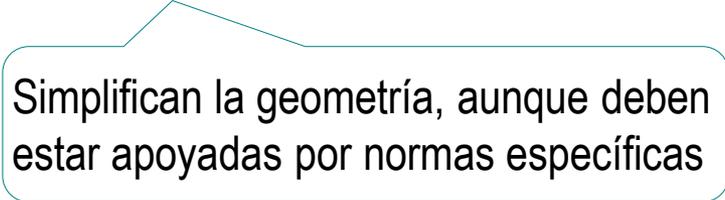


Para disponer simultáneamente de modelo con y sin taladros, vea la lección 1.3 de *configuraciones*, en el tomo 2

# Conclusiones

Tarea  
Estrategia  
Ejecución

Conclusiones

- 1 Se necesitan las especificaciones del producto para poder modelarlo
- 2 Se aplica ingeniería inversa para obtener las especificaciones
- 3 Los modelos y los dibujos pueden complementarse con anotaciones
- 4 Las anotaciones de texto se pueden añadir directamente en los modelos con la herramienta de Notas  


Simplifican la geometría, aunque deben estar apoyadas por normas específicas
- 5 Las anotaciones de los modelos se pueden importar a los dibujos