



UNIVERSITAT  
JAUME I

Departament  
d'Enginyeria  
Mecànica i  
Construcció

# Ejercicio 05.03

## Cantонера de estantería

Pedro Company  
Carmen González

# Enunciado

## Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Las fotografías muestran una cantonera (Angle Bracket 8 40x40 Zn) de una estantería de la marca "ítem"



Se debe obtener el modelo sólido de la cantonera

# Enunciado

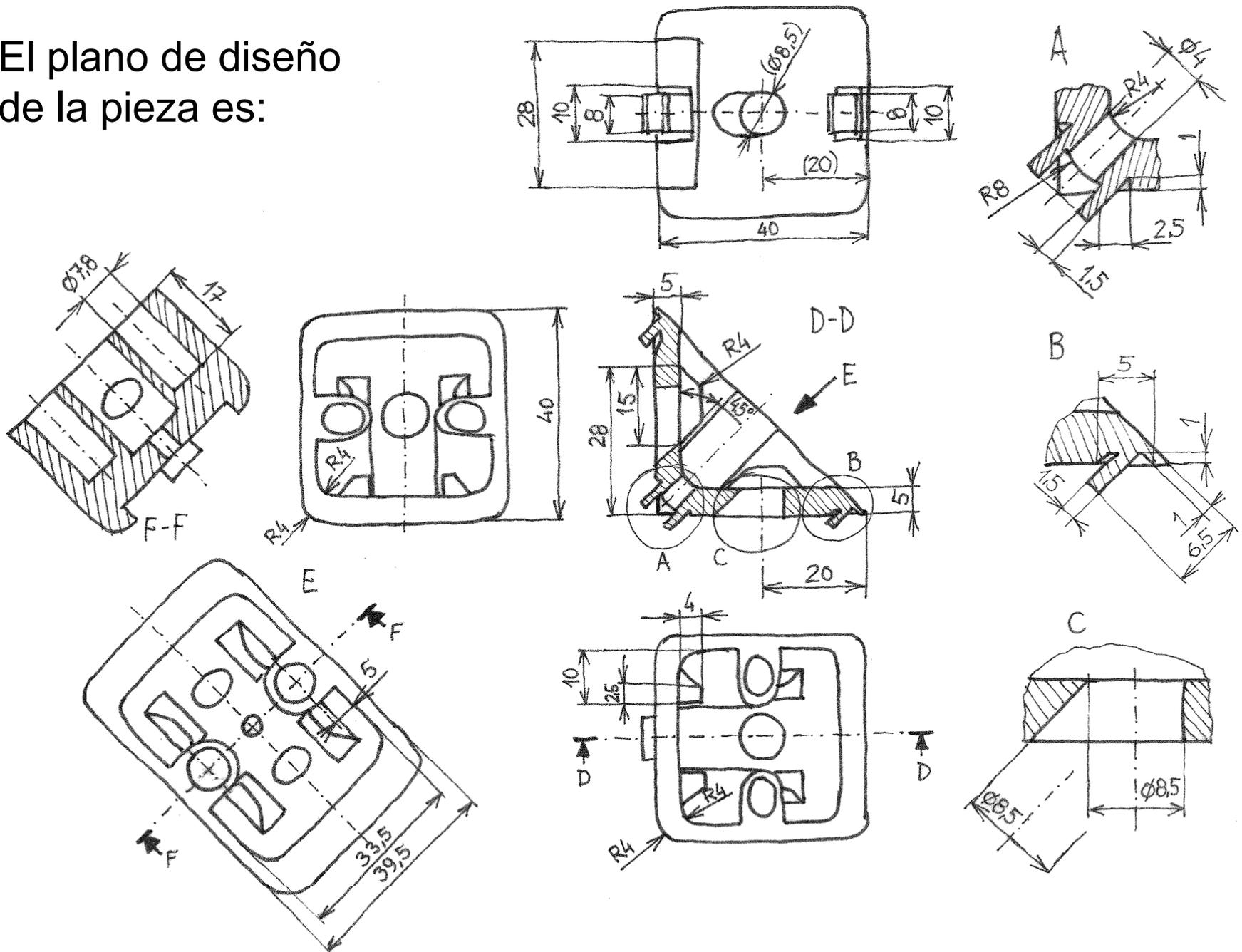
## Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

El plano de diseño de la pieza es:



# Estrategia

Enunciado

**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

Primero hay que entender la geometría de la pieza

La única geometría compleja es la de los agujeros para los tornillos

Luego hay que elaborar un procedimiento de modelado

# Estrategia

Enunciado

**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

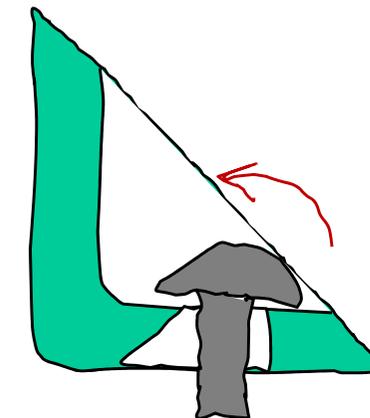
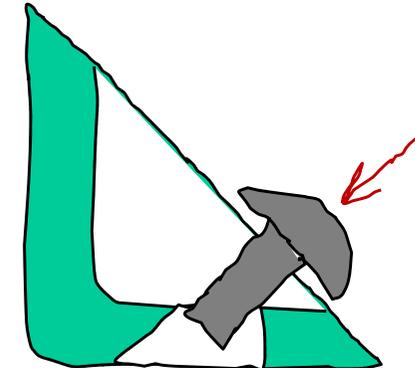
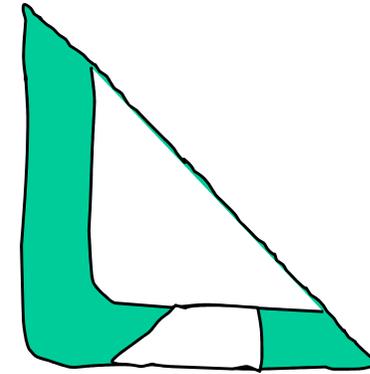


En la pieza se observa un agujero con forma compleja



Tiene ésta forma para permitir colocar con comodidad el tornillo

El tornillo entra inclinado, y luego se gira para ponerlo en posición de roscarlo



# Estrategia

Enunciado

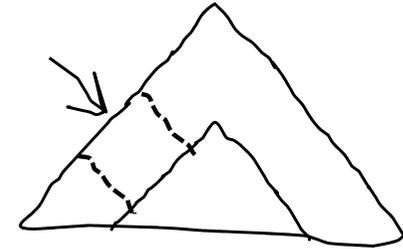
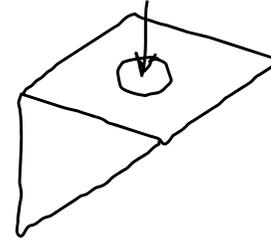
**Estrategia**

Ejecución

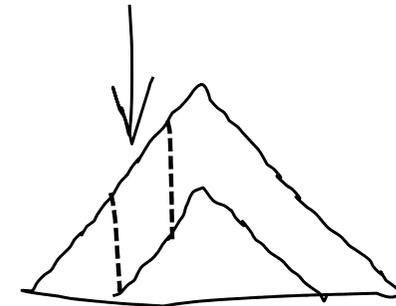
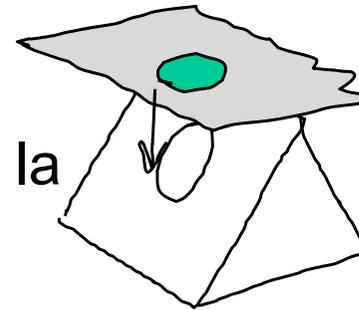
Conclusiones

La forma del agujero es la combinación de:

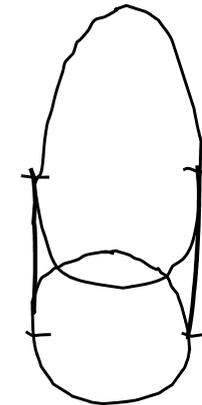
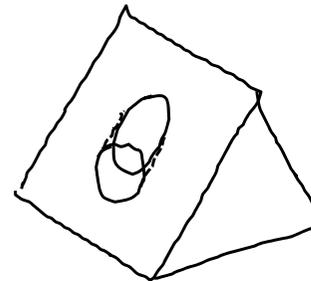
1 Un taladro perpendicular a la cara



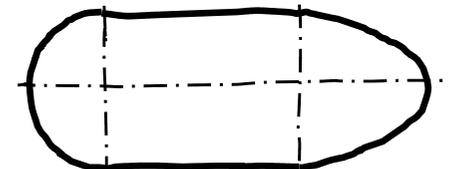
2 Un taladro perpendicular a la cara inclinada de la cuña



3 Una ranura de conexión de ambos taladros



El resultado es un agujero que por un lado es redondo, y por otro lado tiene un contorno de tipo “coliso”, aunque uno de los dos arcos es elíptico



# Estrategia

Enunciado

**Estrategia**

Ejecución

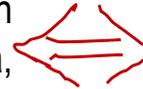
Conclusiones

La pieza sólida se puede obtener en cuatro etapas:

1 Descomponer el objeto en partes sencillas

2 Separar en partes “principales” y “detalles”

Las **partes principales** son aquellas que definen la topología de la pieza, y sirven de base para situar los detalles



Los **detalles** son partes de la pieza que se pueden suprimir sin que la supresión afecte al resto de la pieza

3 Definir orden de ejecución de las partes principales

4 Definir orden de ejecución de los detalles

# Estrategia

Enunciado

**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

La pieza sólida se puede obtener en cuatro etapas:

- 1 Descomponer el objeto en partes sencillas
- 2 Separar en partes “principales” y “detalles”

Las **partes principales** son aquellas que definen la topología de la pieza, y sirven de base para situar los detalles



Los **detalles** son partes de la pieza que se pueden suprimir sin que la supresión afecte al resto de la pieza

- 3 Definir orden de ejecución de las partes principales
- 4 Definir orden de ejecución de los detalles

El orden de ejecución determina la estructura del árbol del modelo

# Estrategia

Enunciado

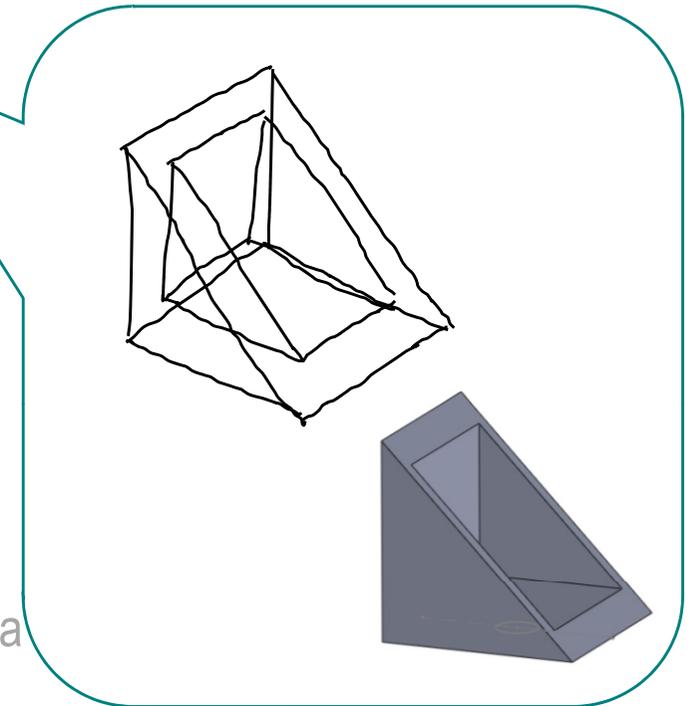
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



¡Los redondeos se dejan para el final!

# Estrategia

Enunciado

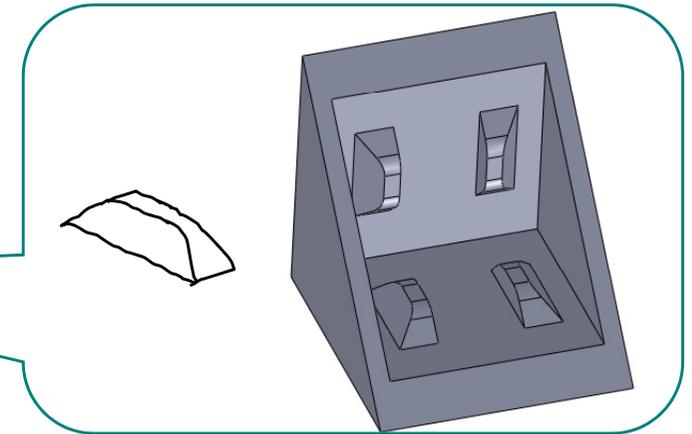
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



# Estrategia

Enunciado

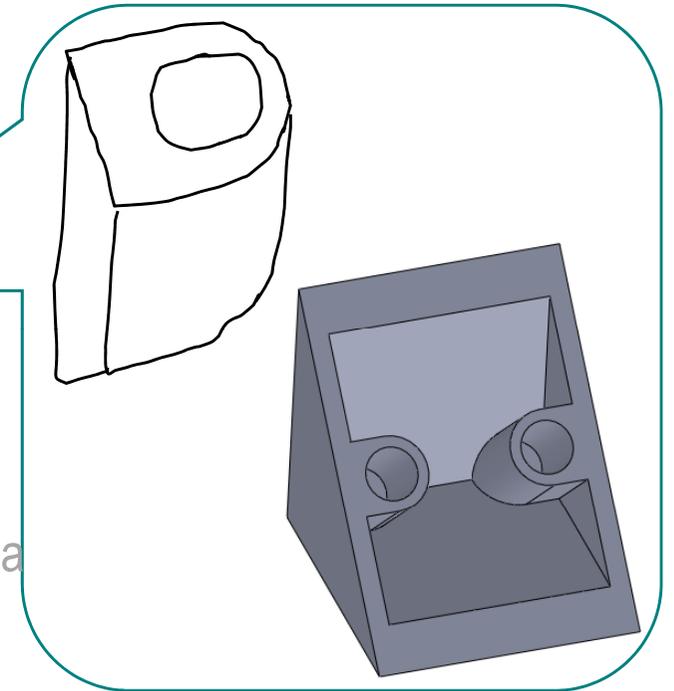
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



# Estrategia

Enunciado

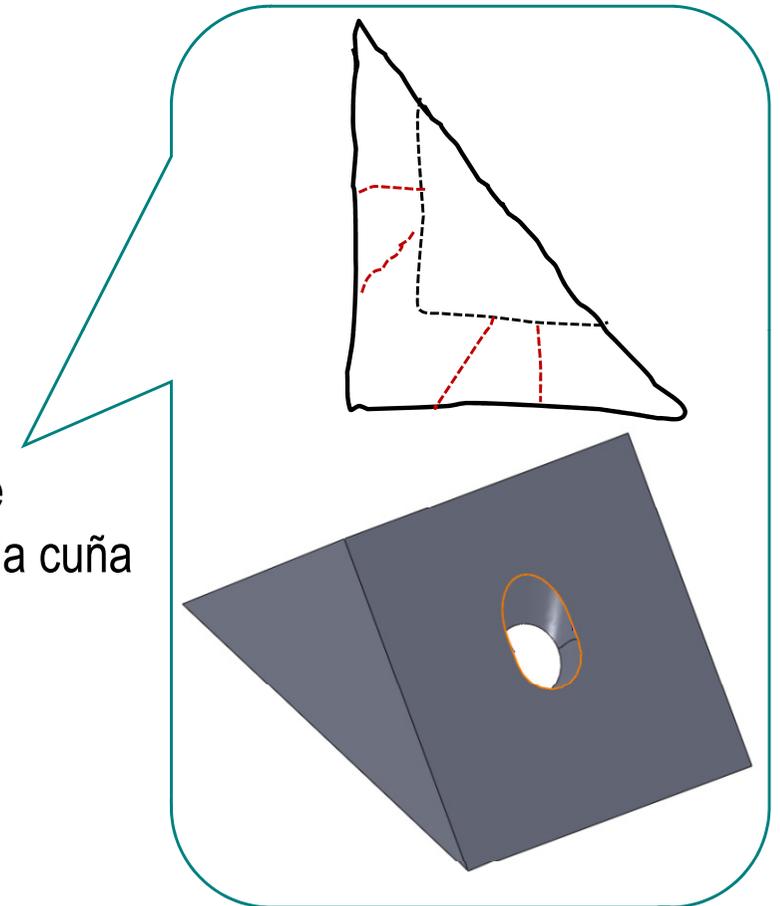
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



# Estrategia

Enunciado

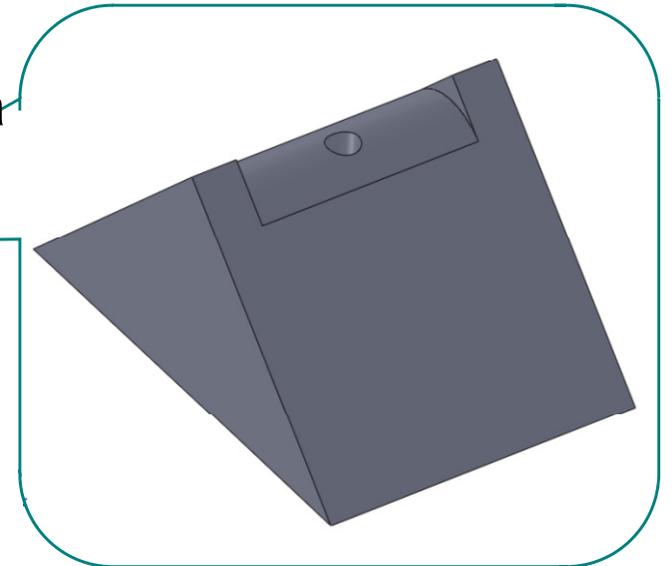
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



# Estrategia

Enunciado

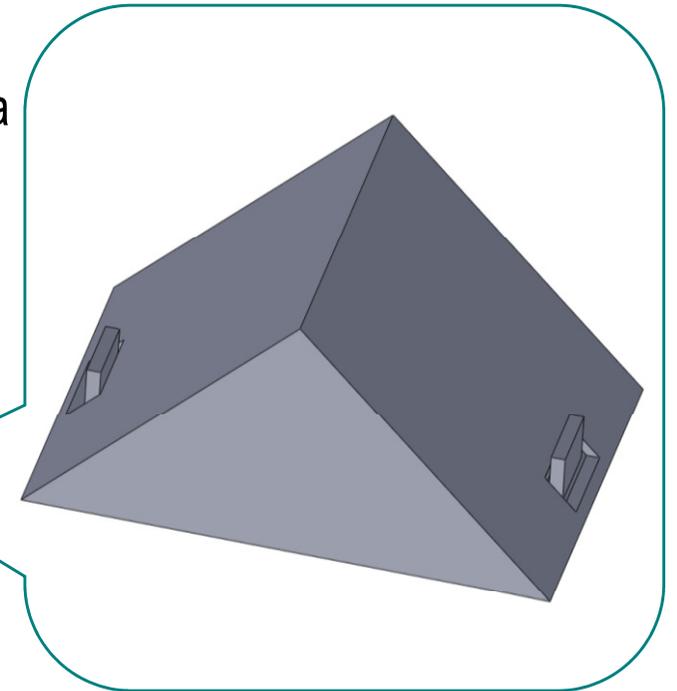
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



# Estrategia

Enunciado

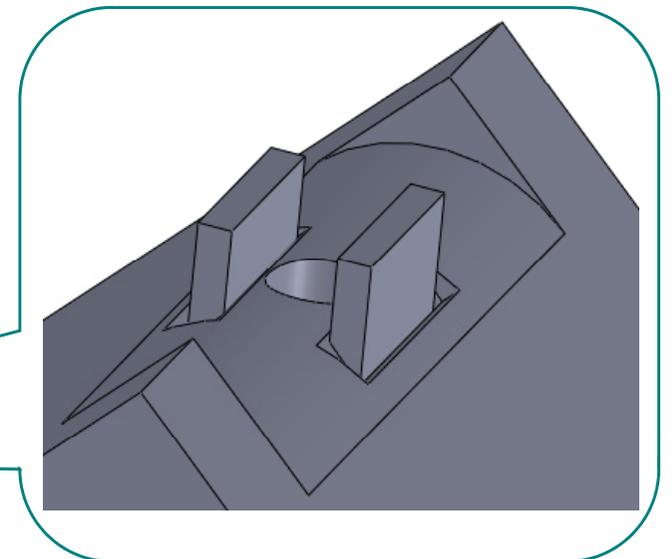
**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



Enunciado

**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

## 2 Sólo la cuña es una parte principal:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

} Partes principales

} Detalles

# Estrategia

Enunciado

**Estrategia**

Ejecución

Conclusiones

3-4

El orden de ejecución no es crítico en éste ejemplo  $\Rightarrow$  Se puede mantener el descrito antes:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

# Ejecución

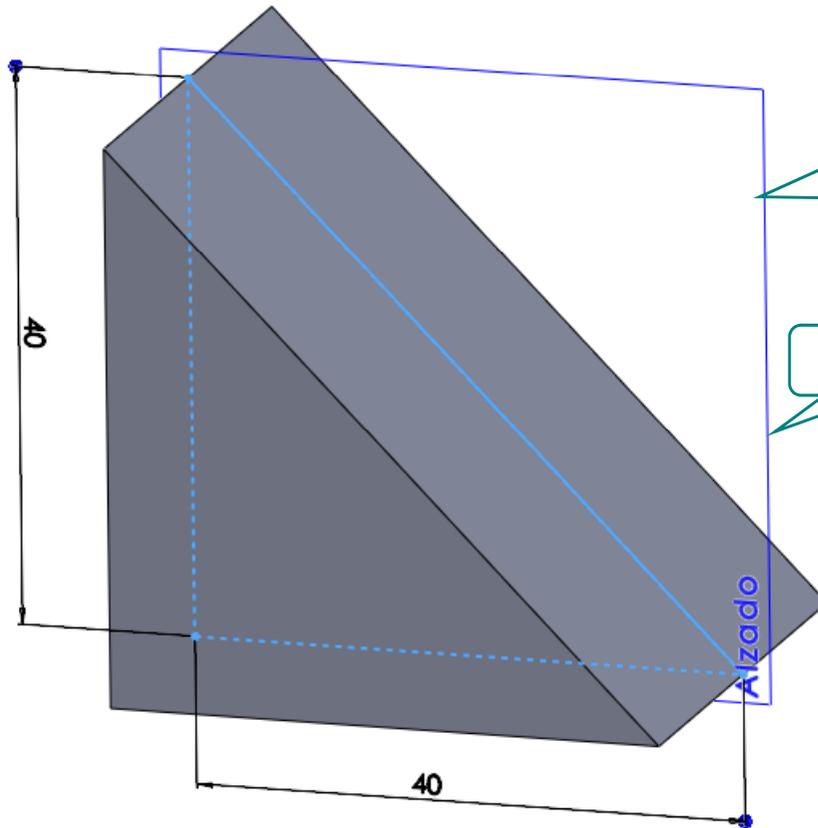
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

Para modelar la cuña, se genera un perfil triangular y se extruye



¡Se hace coincidir el plano de simetría con uno de los planos de referencia!

Datum 1

¡Se obtiene la extrusión simétrica con la opción "Plano medio"!



# Ejecución

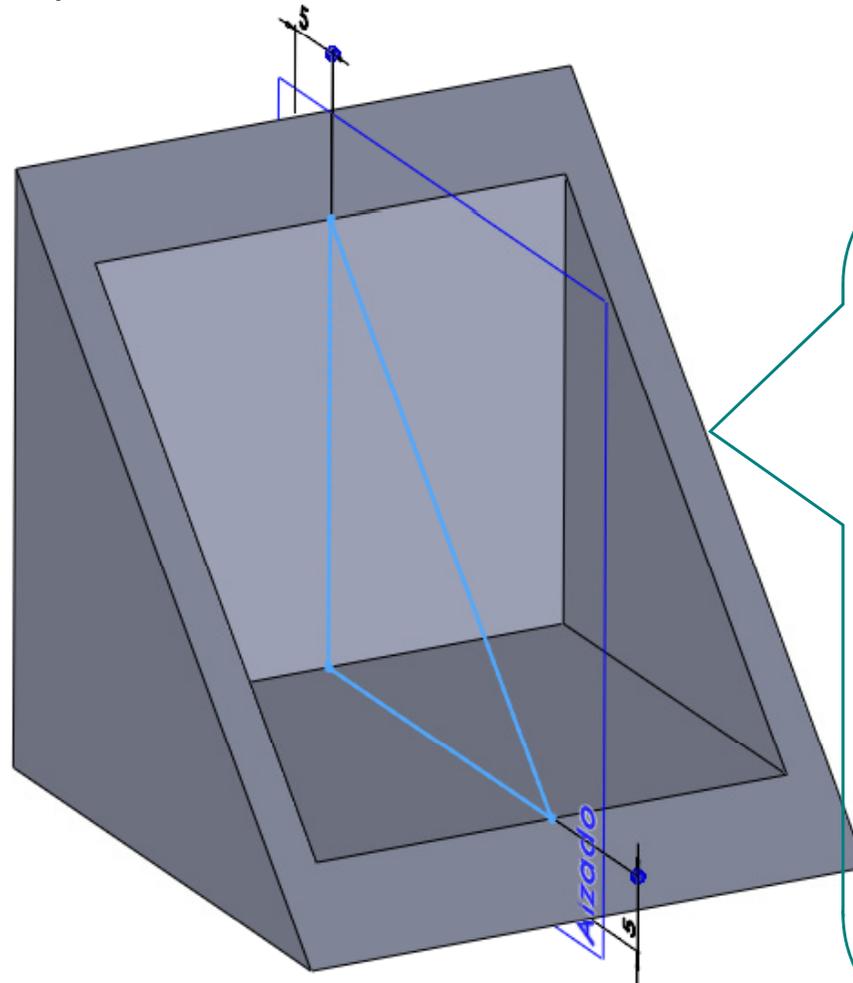
Enunciado

Estrategia

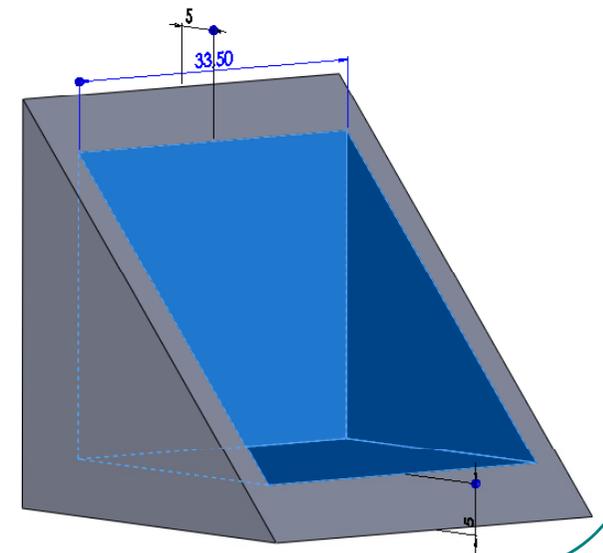
**Ejecución**

Conclusiones

El vaciado en cuña es fácil,  
porque el perfil se dibuja  
en el mismo plano de simetría  
(Datum 1)



¡Para conservar las paredes laterales,  
se extruye (con plano medio)  
una longitud menor que  
la anchura de la cuña!



# Ejecución

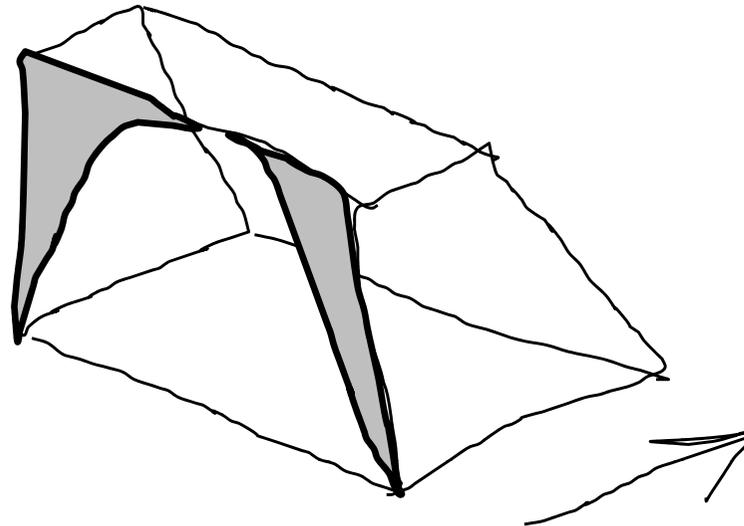
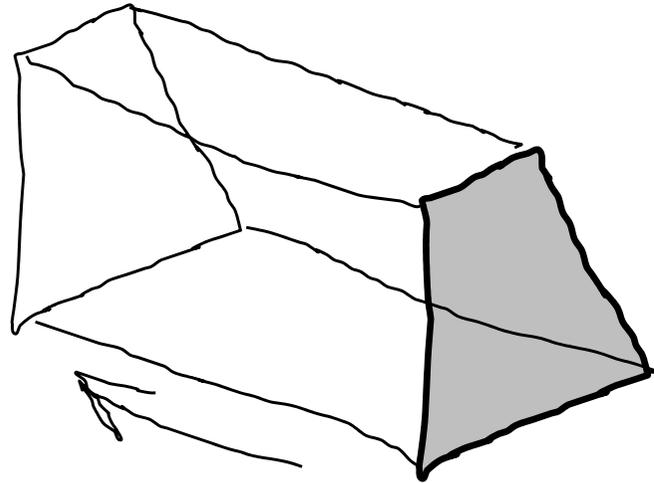
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

El diente se obtiene combinando dos perfiles



# Ejecución

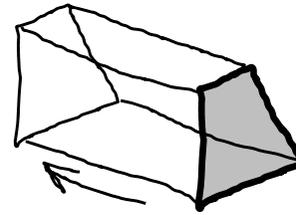
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

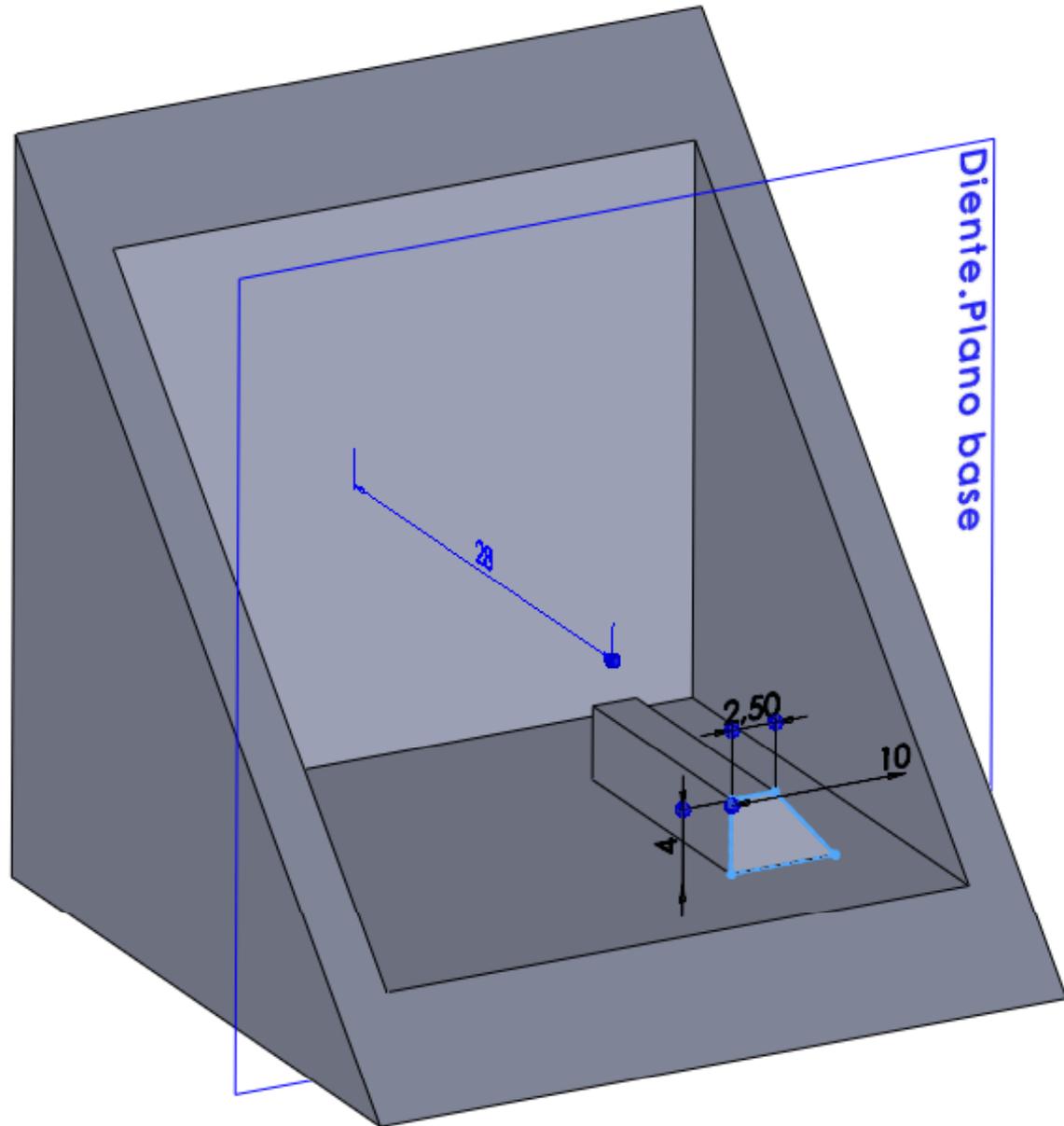
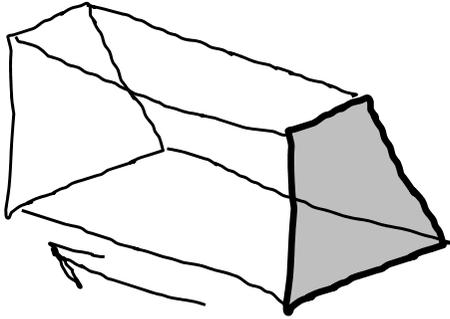
Para dibujar el primer perfil se necesita un plano auxiliar



The image shows a CAD software interface for creating a base plane. The 'Diente.Plano base' dialog box is open, with the 'Planta' datum selected in the 'Selecciones' list. The distance from the datum to the plane is set to 28.00mm. The 'Invertir dirección' checkbox is unchecked. The 'Normal a la curva' and 'En la superficie' options are also visible. A 3D model of the part is shown on the right, with the plane and datum highlighted. A callout box labeled 'Datum 2' points to the datum.

# Ejecución

- Enunciado
- Estrategia
- Ejecución**
- Conclusiones



# Ejecución

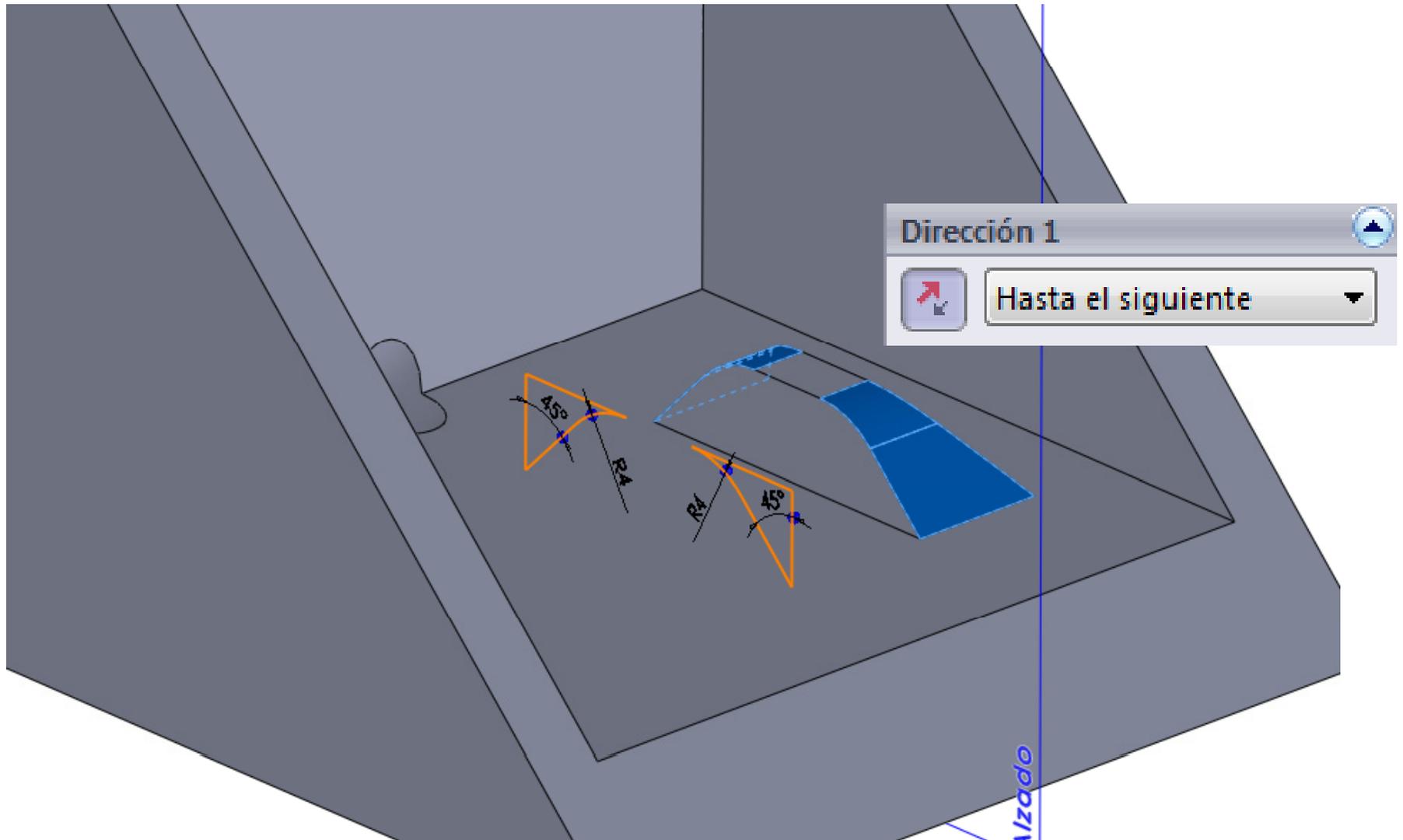
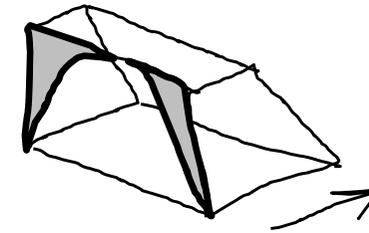
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

El segundo perfil se dibuja sobre el plano de simetría (**Datum 1**), y se extruye “hasta el siguiente”



# Ejecución

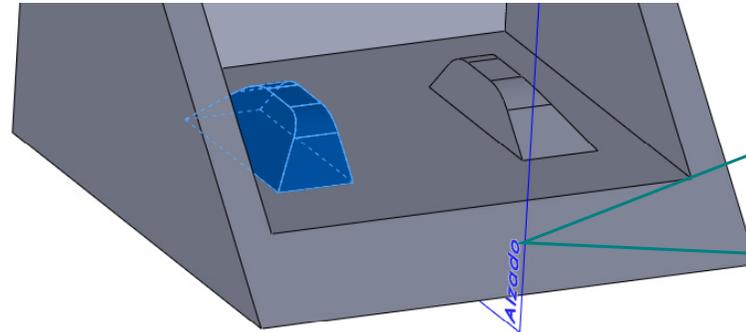
Enunciado  
Estrategia  
**Ejecución**  
Conclusiones

La simetría se aplica en dos pasos:

1. Primero un diente simétrico en la misma cara que el inicial



**Simetría**  
Hace simetría de operaciones, caras y sólidos con respecto a una cara o a un plano.



¡El plano de simetría de la pieza sirve de plano de simetría para ésta operación!

# Ejecución

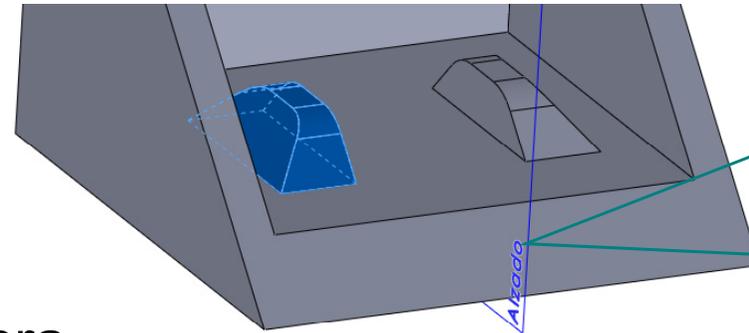
- Enunciado
- Estrategia
- Ejecución**
- Conclusiones

La simetría se aplica en dos pasos:

1 Primero un diente simétrico en la misma cara que el inicial

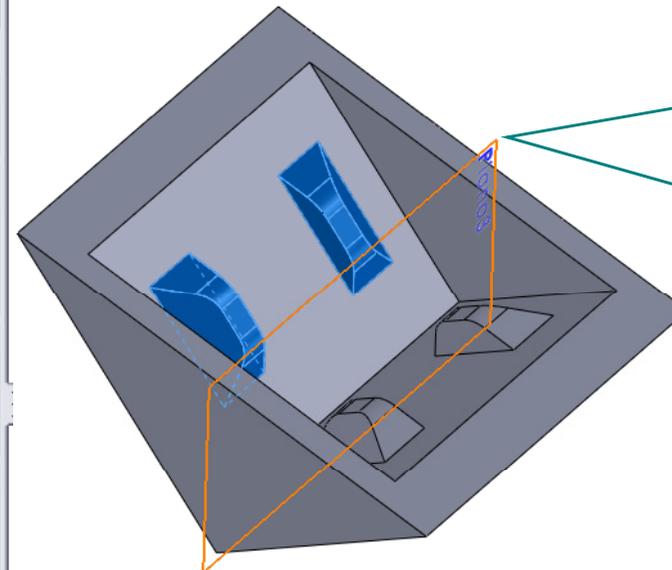
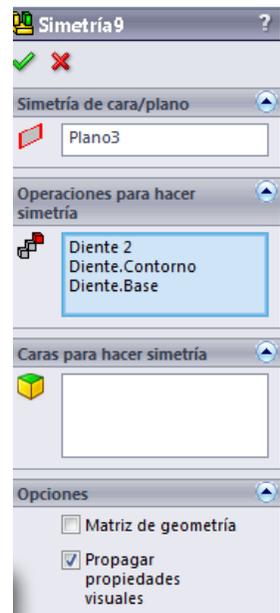


**Simetría**  
Hace simetría de operaciones, caras y sólidos con respecto a una cara o a un plano.



¡El plano de simetría de la pieza sirve de plano de simetría para ésta operación!

2 Después dos dientes simétricos en la otra cara



¡El plano segundo de simetría se obtiene pasando por tres puntos de la cuña!

**Datum 3**

# Ejecución

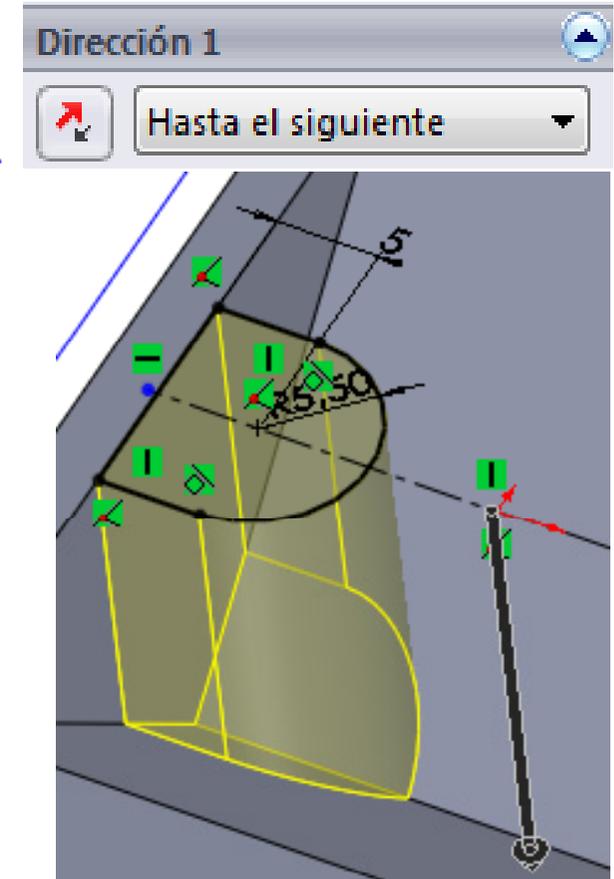
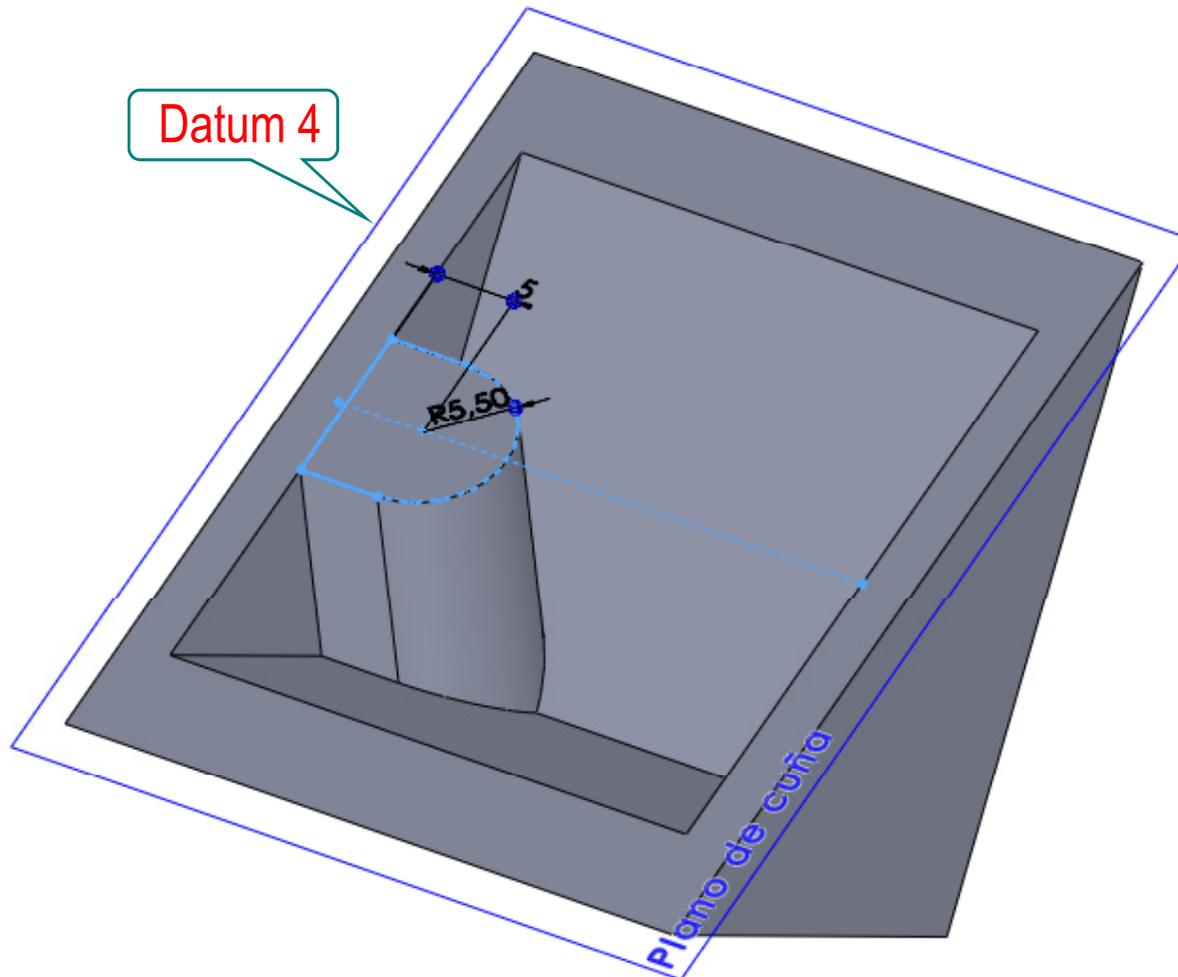
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

El contorno del primer refuerzo se dibuja sobre un plano auxiliar que contiene a la cara inclinada de la cuña



# Ejecución

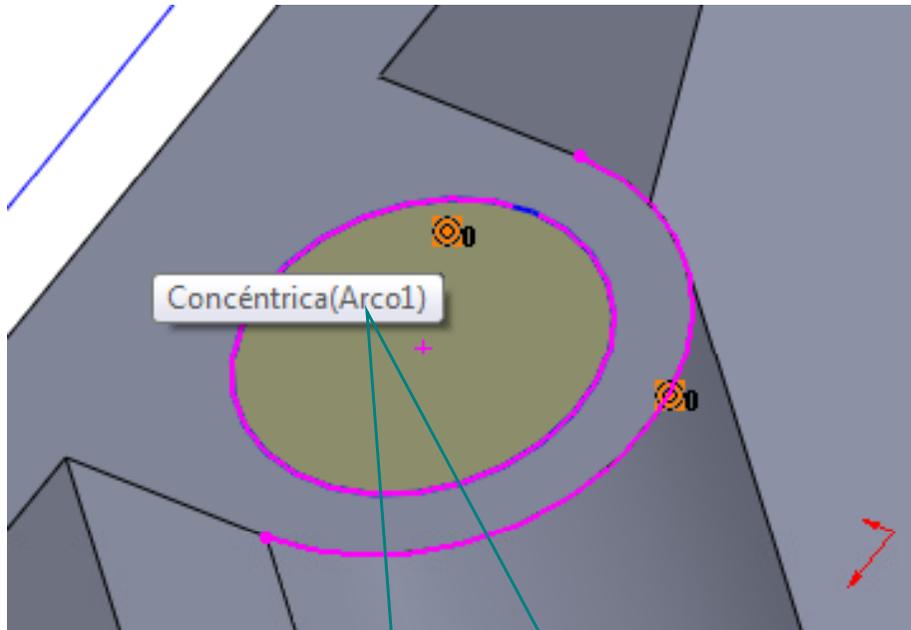
Enunciado

Estrategia

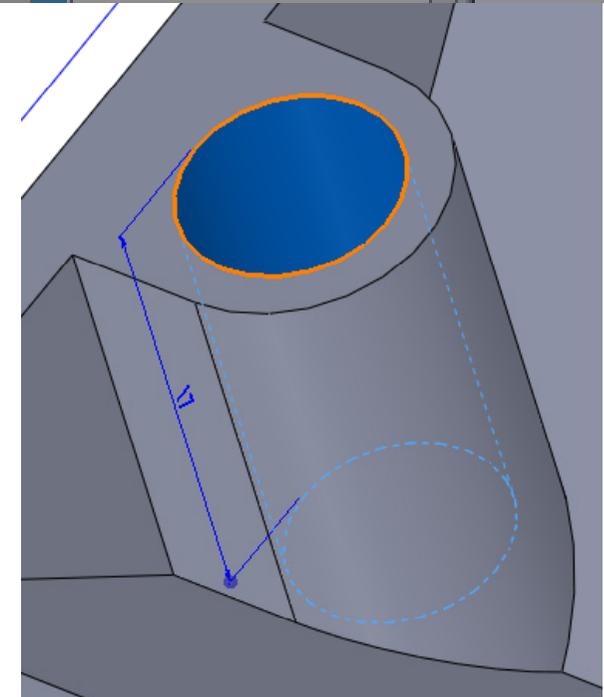
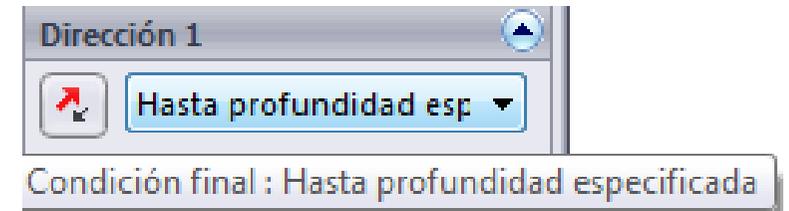
**Ejecución**

Conclusiones

El taladro ciego se hace a partir del mismo plano inclinado



Es fácil situar la circunferencia, haciéndola concéntrica con el arco del contorno



# Ejecución

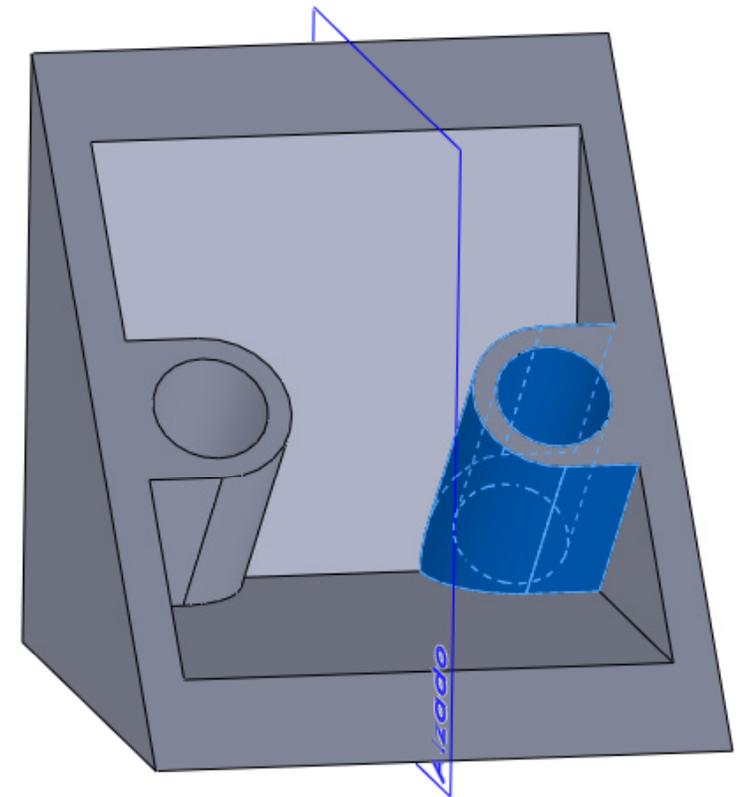
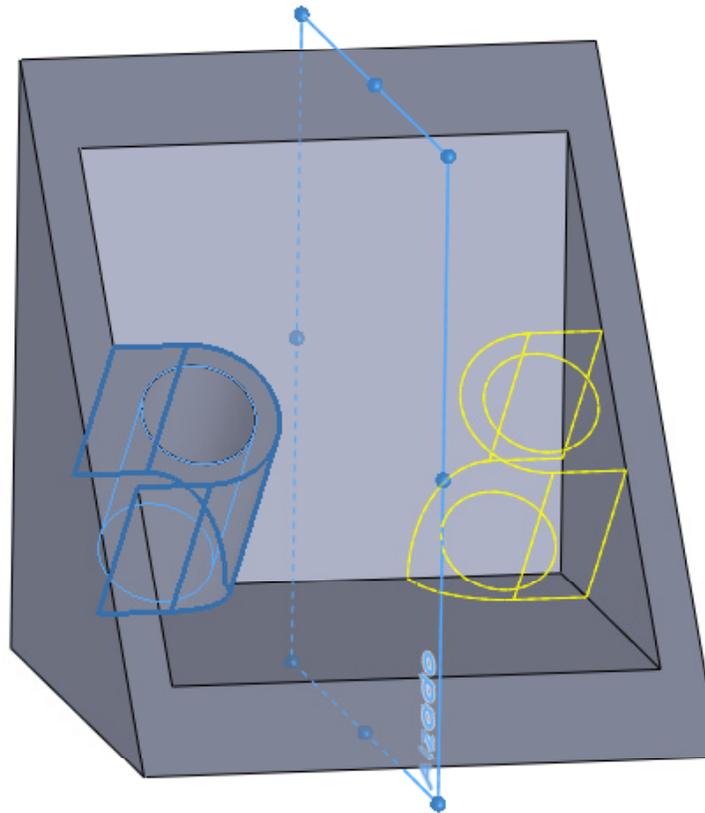
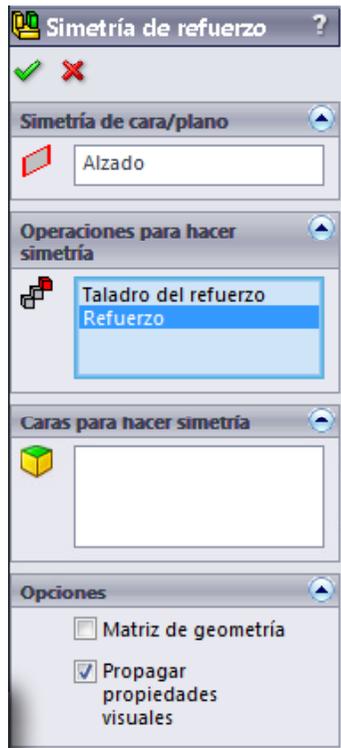
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

La simetría se hace con el propio plano de simetría de la pieza:



# Ejecución

Enunciado

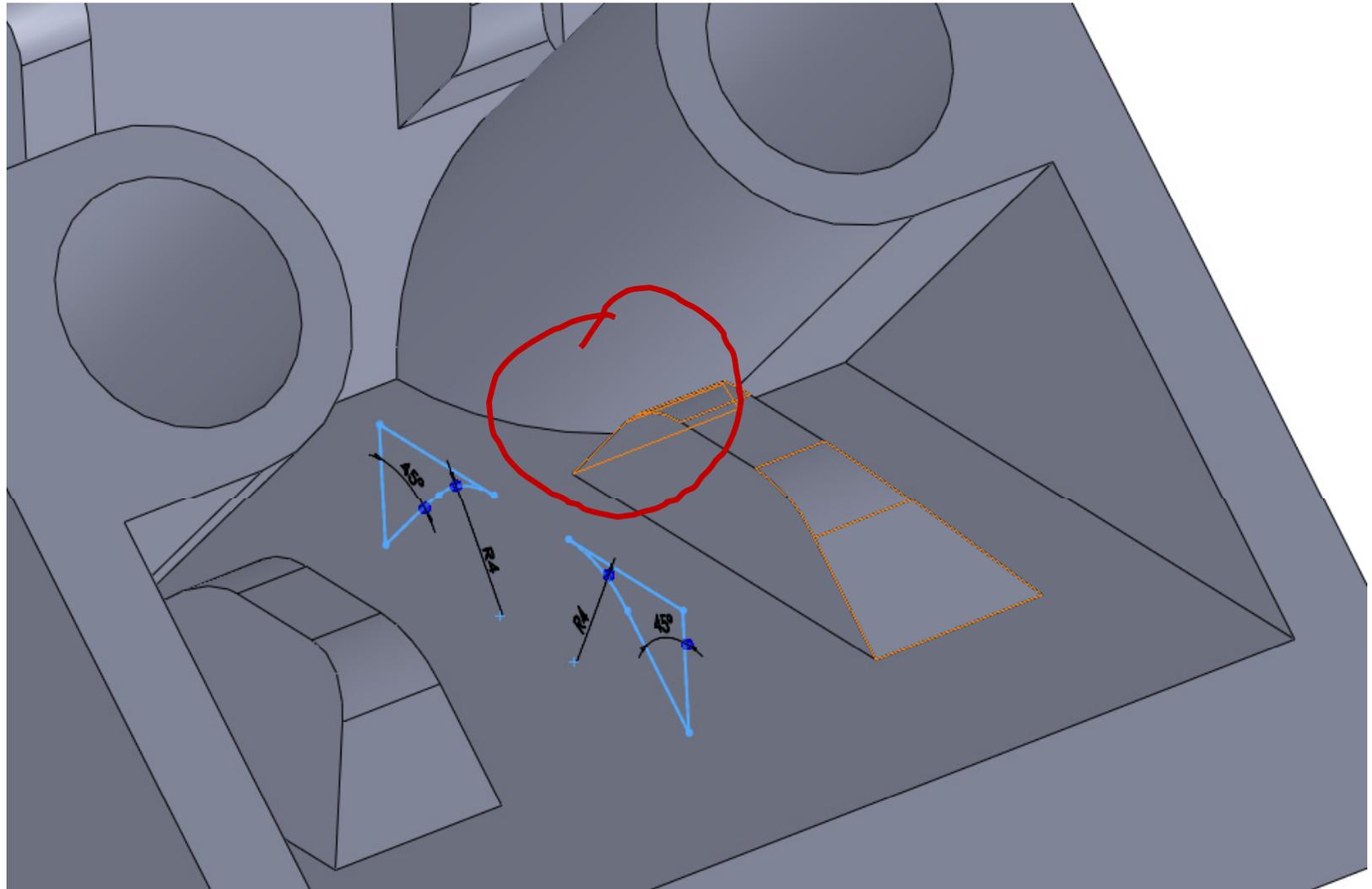
Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones



Si se hicieran los **dientes después de los refuerzos**, la operación de vaciado de los dientes, podría “morder” parte de los refuerzos



# Ejecución

Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

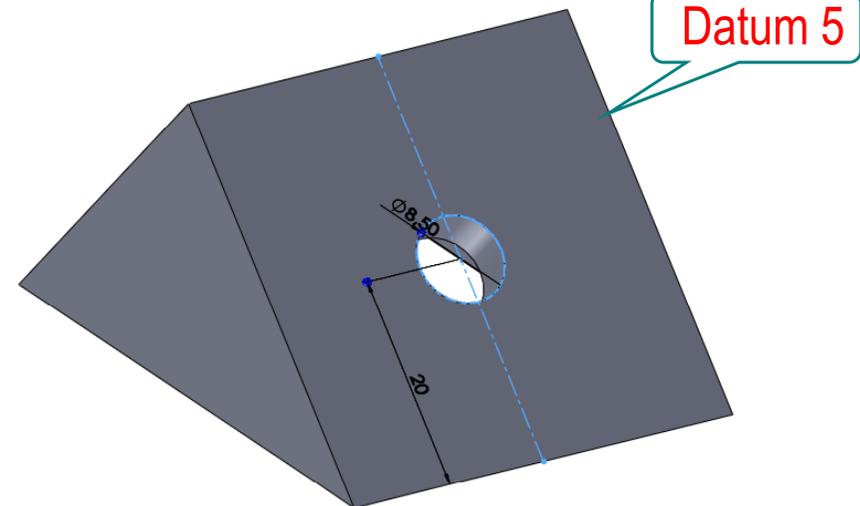
El agujero con doble ángulo de entrada se hace:

1 Generando el taladro inicial,  
perpendicular a la cara

Se dibuja la circunferencia  
sobre la cara  
y se hace la extrusión

2 Generando el contorno  
de la boca agrandada

3 Generando un vaciado  
por recubrimiento



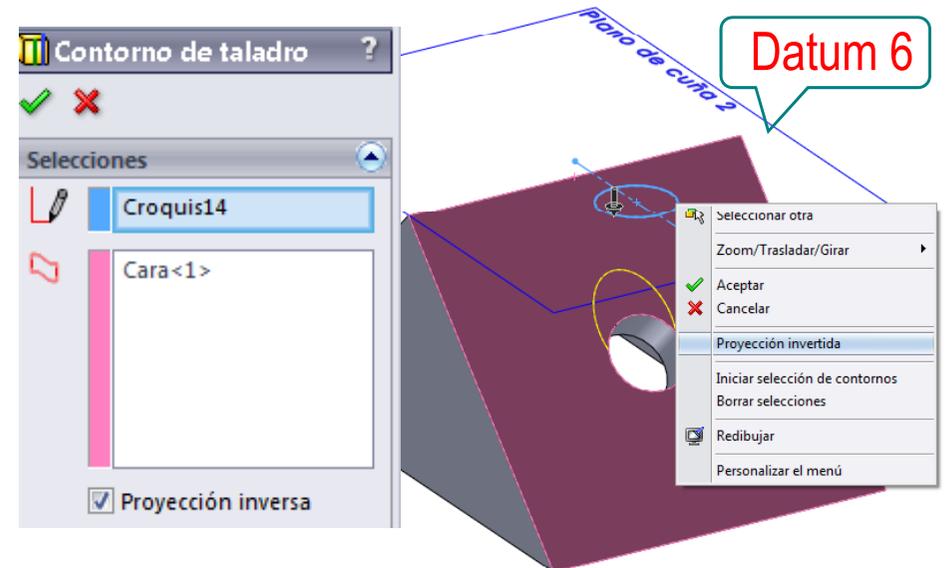
# Ejecución

Enunciado  
Estrategia  
**Ejecución**  
Conclusiones

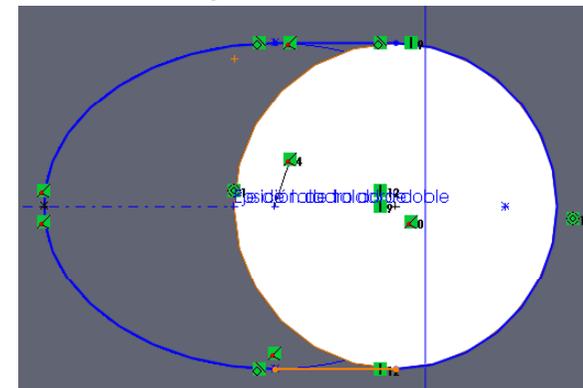
El agujero con doble ángulo de entrada se hace:

- 1 Generando el taladro inicial, perpendicular a la cara
- 2 Generando el contorno de la boca agrandada
- 3 Generando un vaciado por recubrimiento

Se proyecta sobre la cara una circunferencia contenida en un plano paralelo al plano inclinado de la cuña



Se añaden las tangentes del contorno coliso

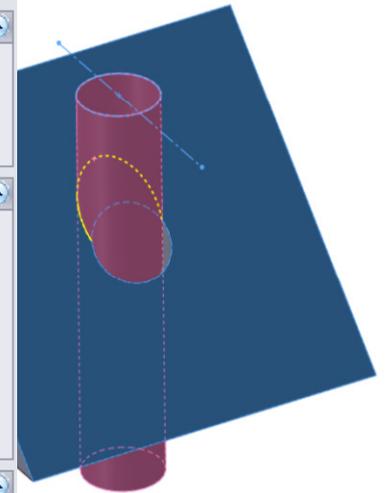
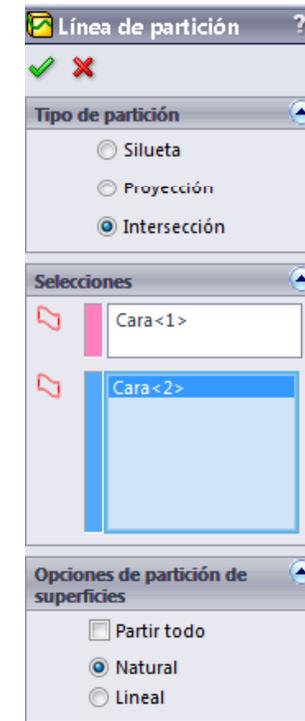
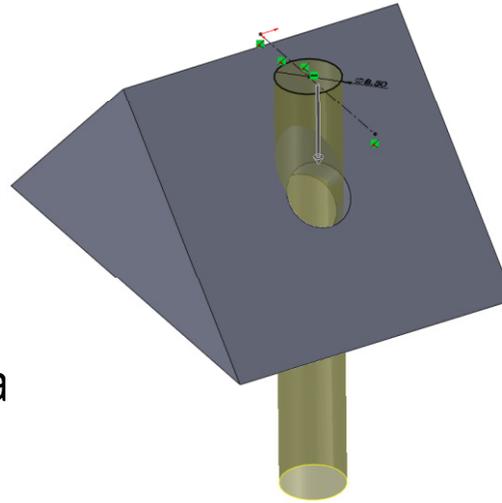


# Ejecución

Enunciado  
Estrategia  
**Ejecución**  
Conclusiones

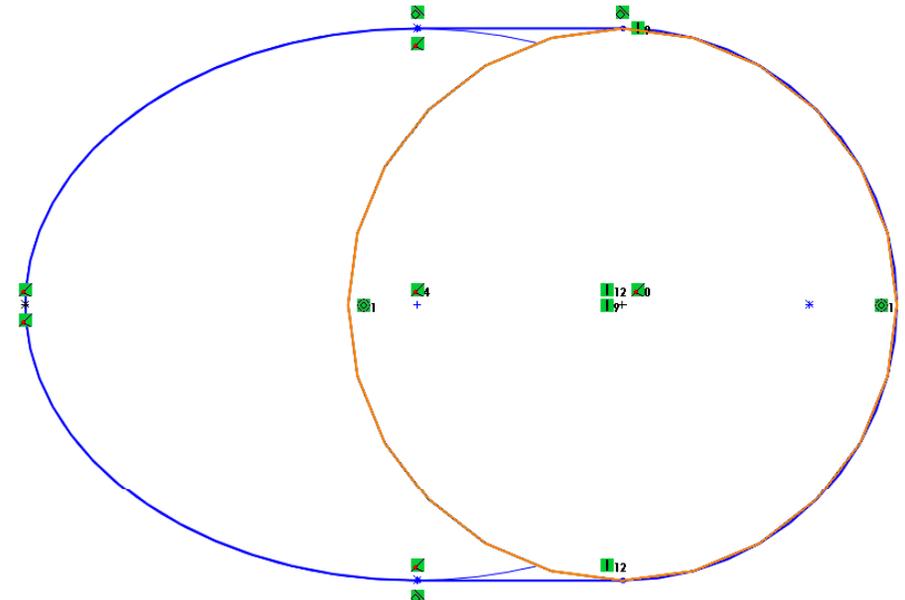


Proyectar sobre la cara una circunferencia contenida en un plano paralelo al plano inclinado de la cuña equivale a intersectar la cara con una superficie cilíndrica de eje perpendicular al plano



No se puede obtener la curva en un solo perfil:

- ✓ Se superponen perfiles en "capas"
- ✓ Se vinculan unos con otros



# Ejecución

Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

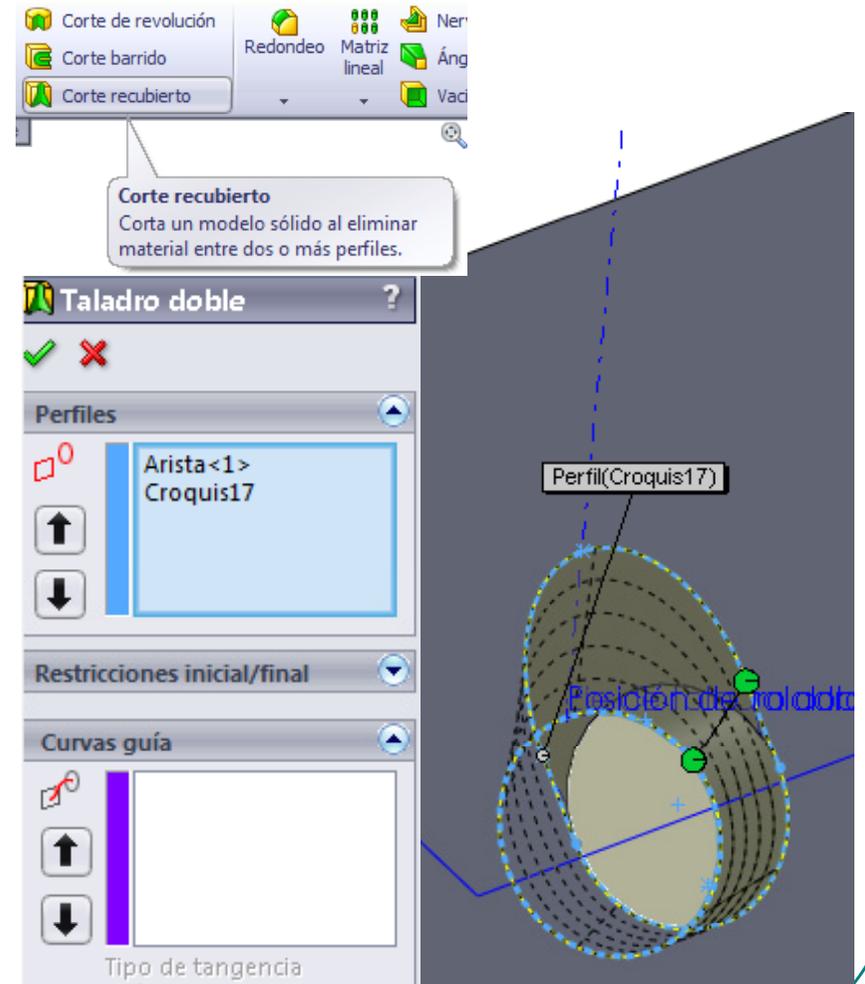
Conclusiones

El agujero con doble ángulo de entrada se hace:

- 1 Generando el taladro inicial, perpendicular a la cara
- 2 Generando el contorno de la boca agrandada
- 3 Generando un vaciado por recubrimiento

Se hace un corte recubierto con:

- ✓ boca de entrada la base del taladro inicial
- ✓ boca de salida el contorno pseudo-coliso



# Ejecución

Enunciado

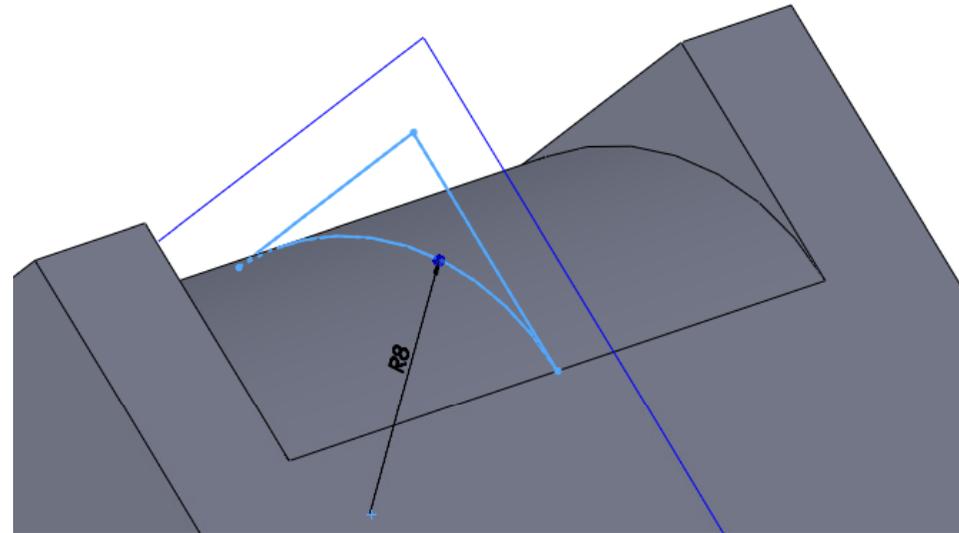
Estrategia

**Ejecución**

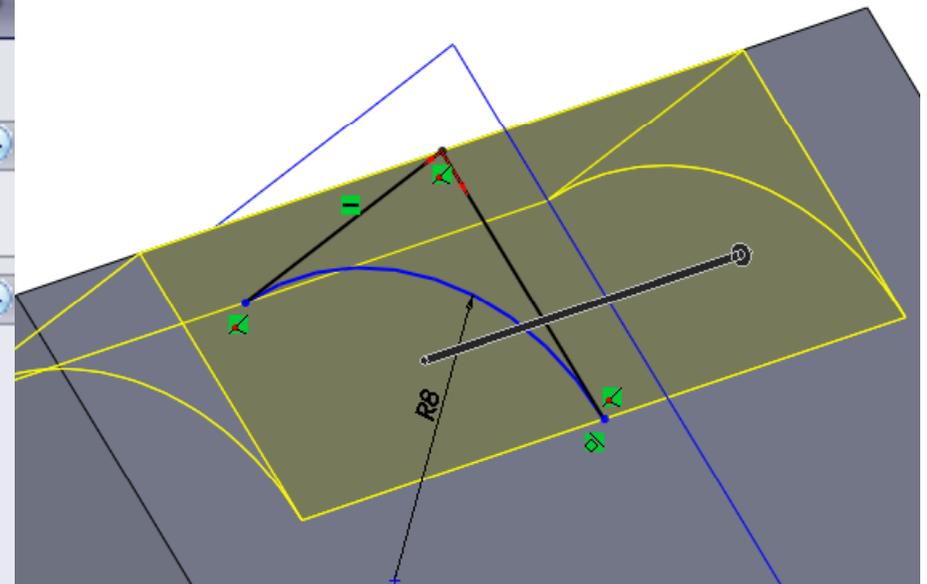
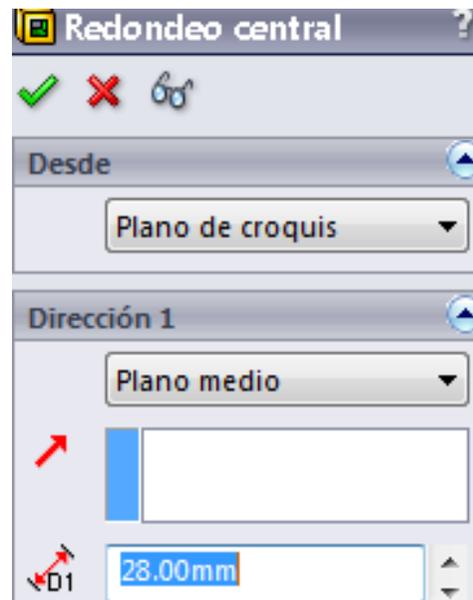
Conclusiones

El redondeo parcial del canto en ángulo recto se hace:

1 dibujando el perfil  
en el plano de simetría



2 extruyendo  
la anchura  
deseada



# Ejecución

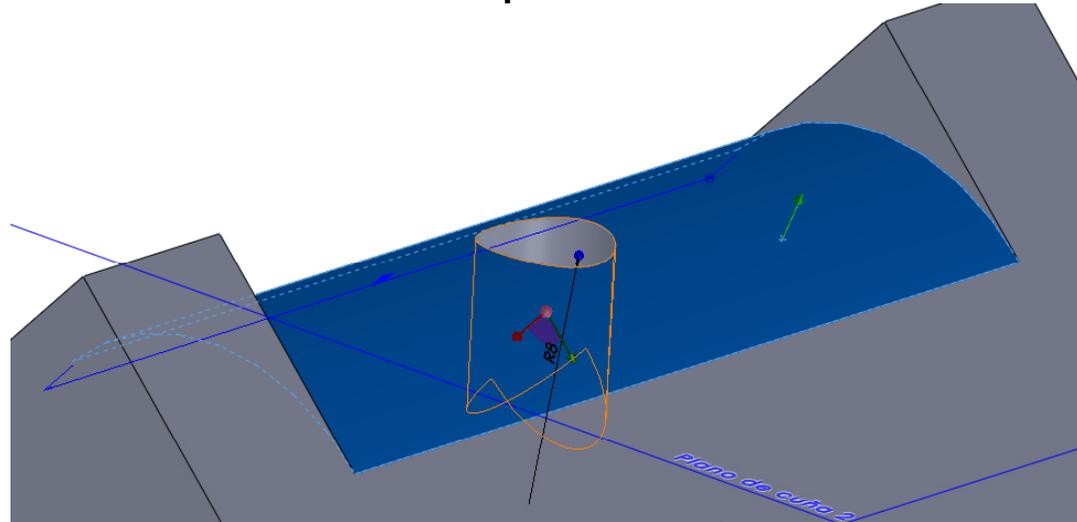
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

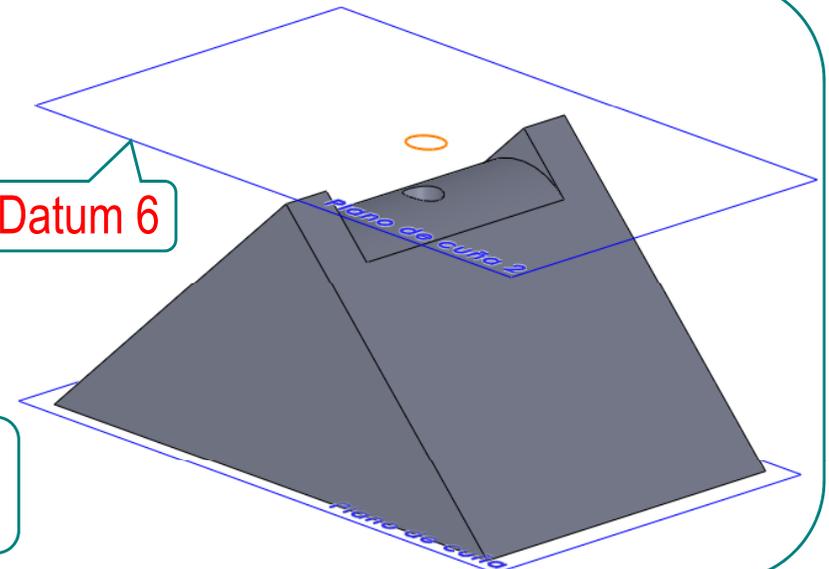
El taladro se hace tras completar el redondeo



Para dibujar la circunferencia del taladro, se utiliza el plano paralelo al plano inclinado de la cuña

También se podría utilizar el propio plano inclinado de la cuña

**Datum 6**



# Ejecución

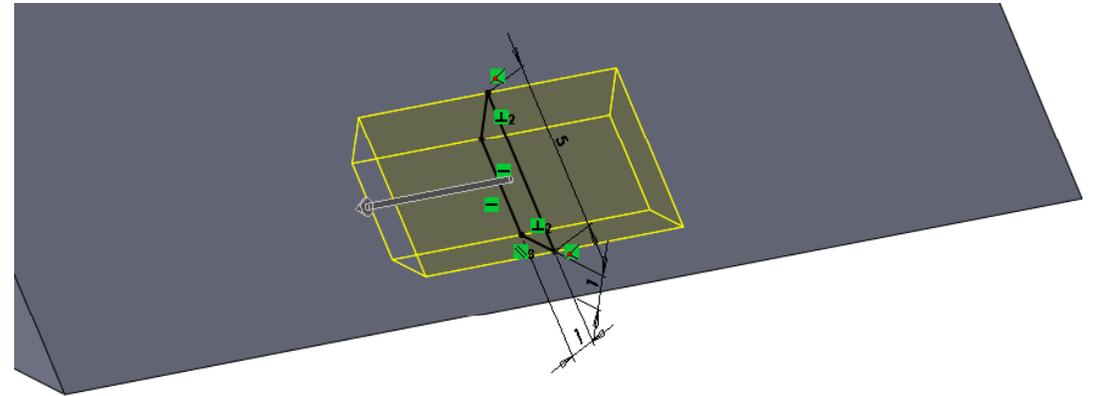
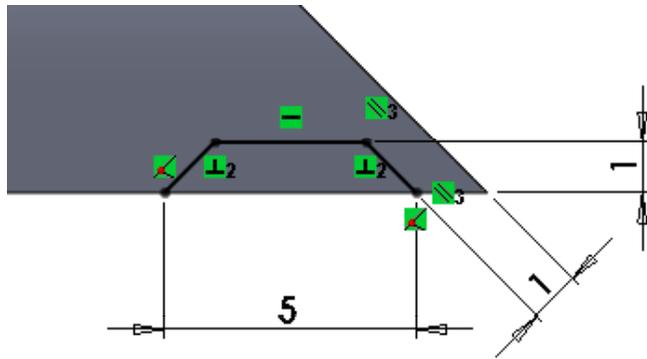
Enunciado

Estrategia

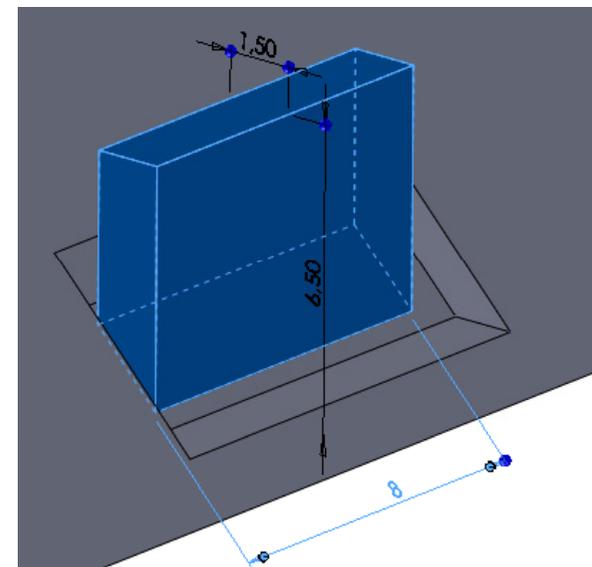
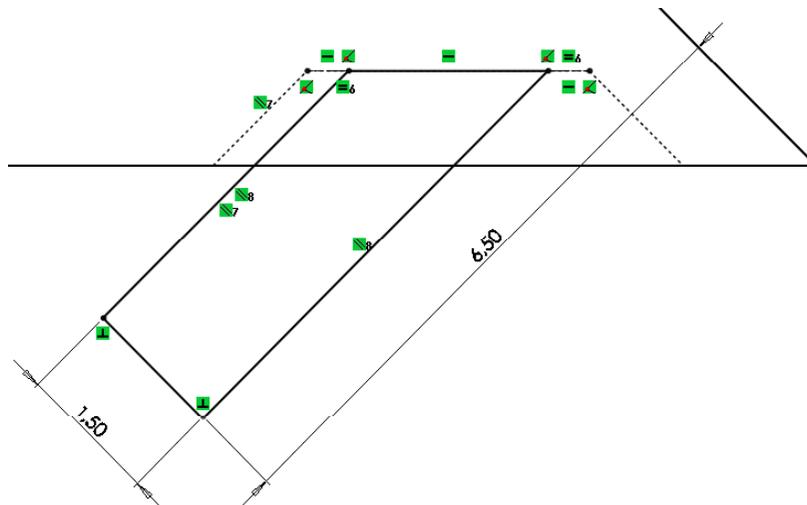
**Ejecución**

Conclusiones

La aleta se hace extruyendo el hueco a partir del plano de simetría...



... y extruyendo la propia aleta a partir del mismo plano de simetría



# Ejecución

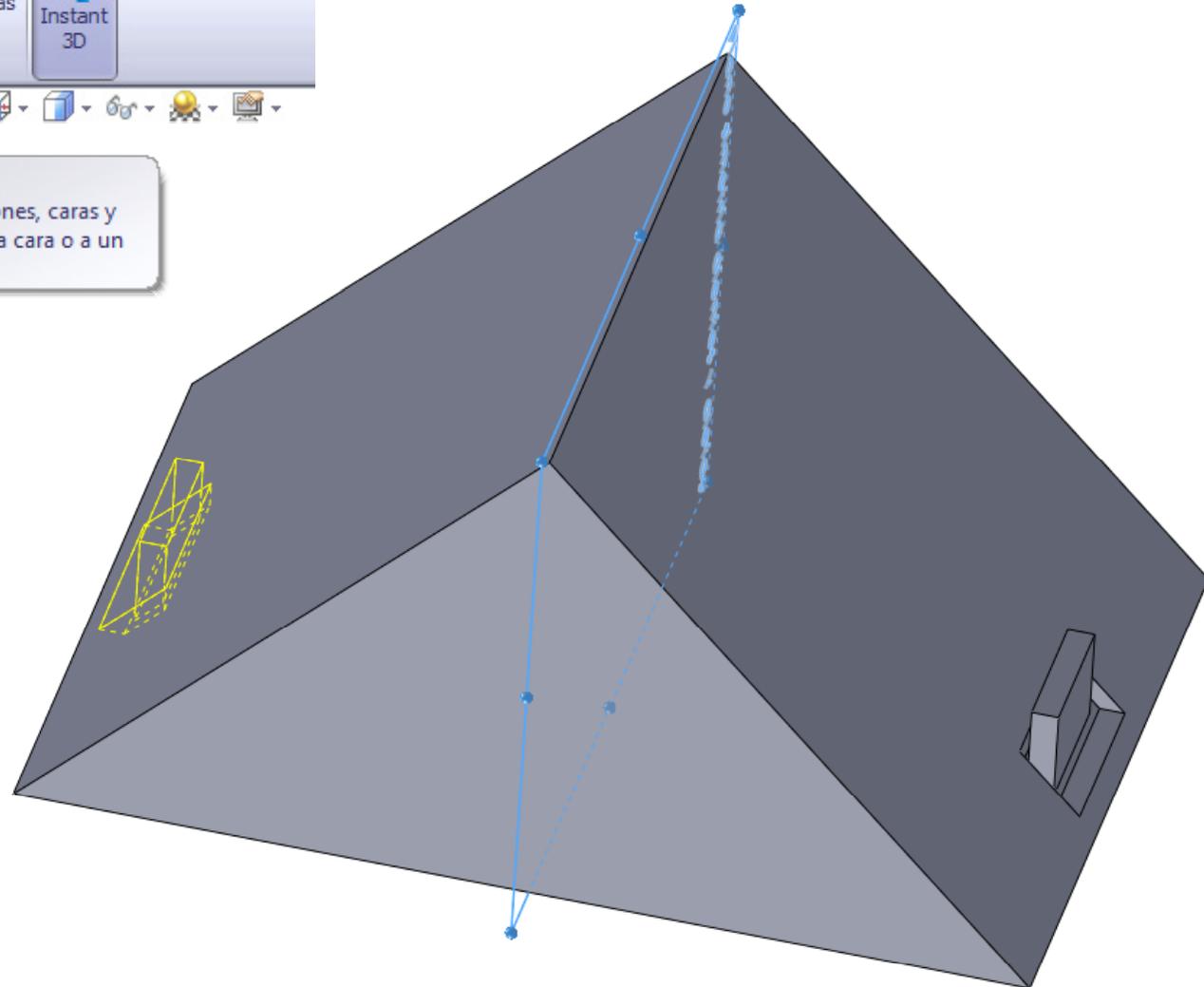
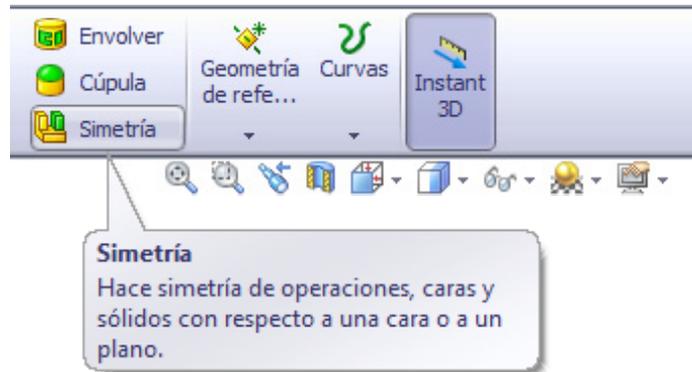
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

La aleta simétrica es fácil:



# Ejecución

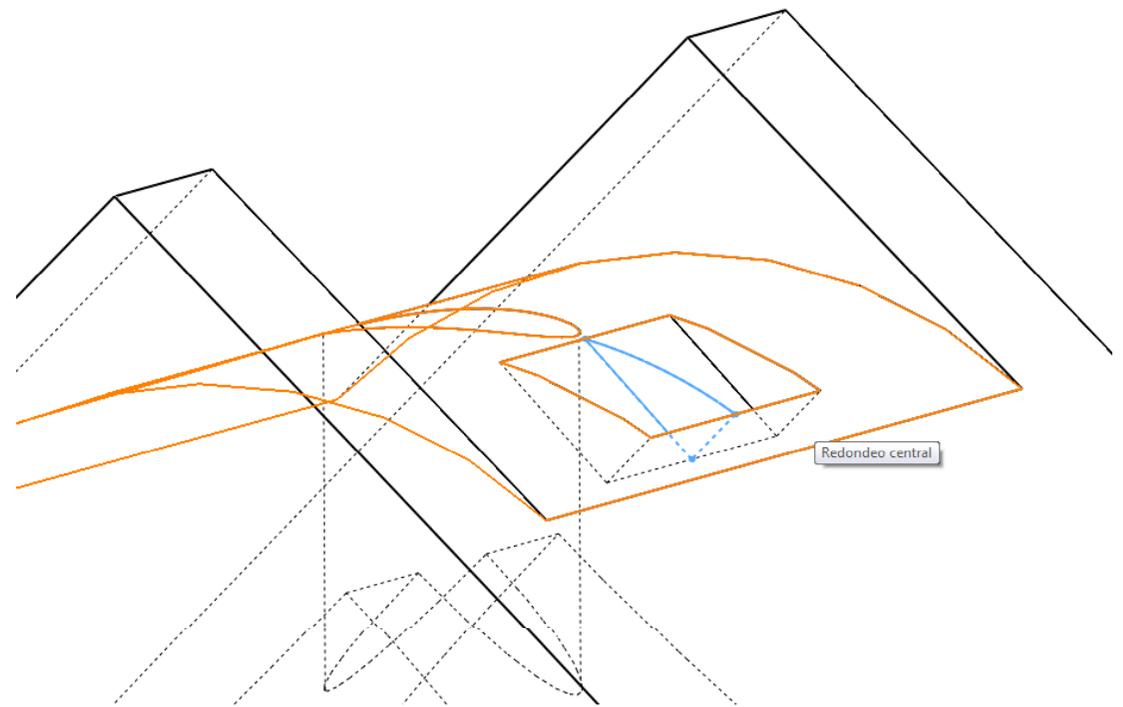
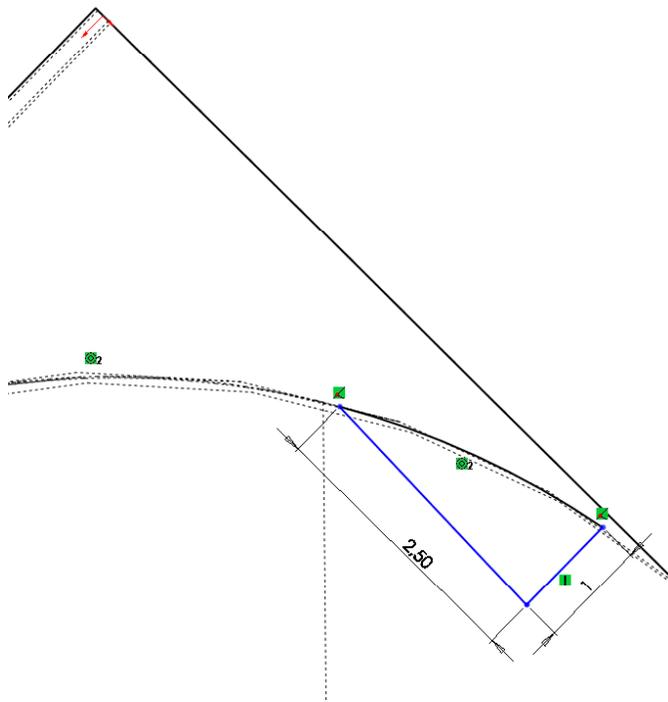
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

Las otras dos aletas se hacen de forma semejante:



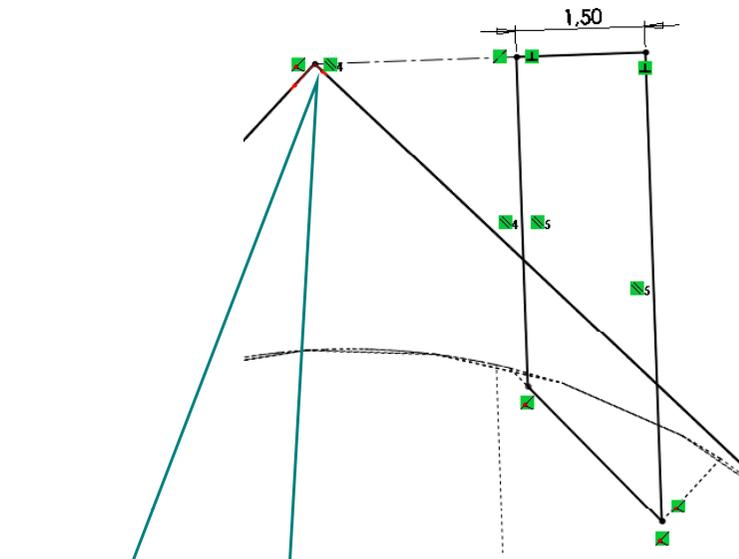
# Ejecución

Enunciado

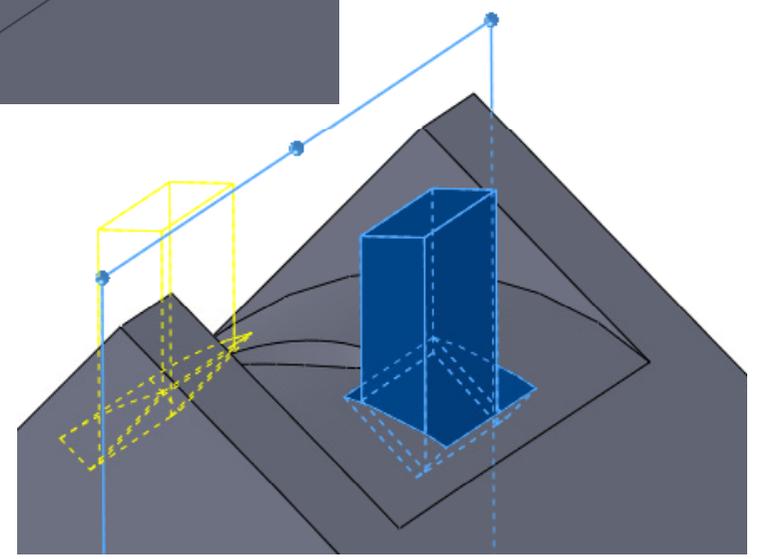
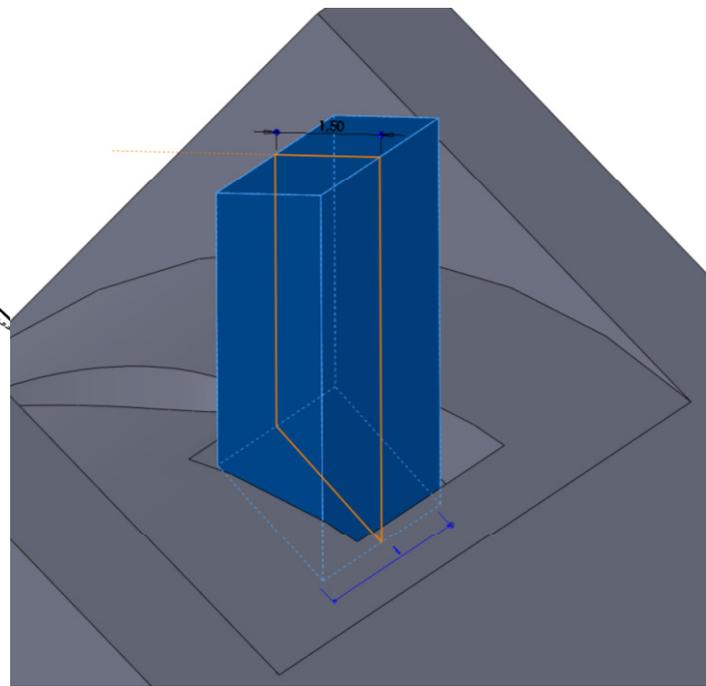
Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones



Se observa la restricción geométrica para que la altura de la aleta coincida con la altura de la cuña



# Ejecución

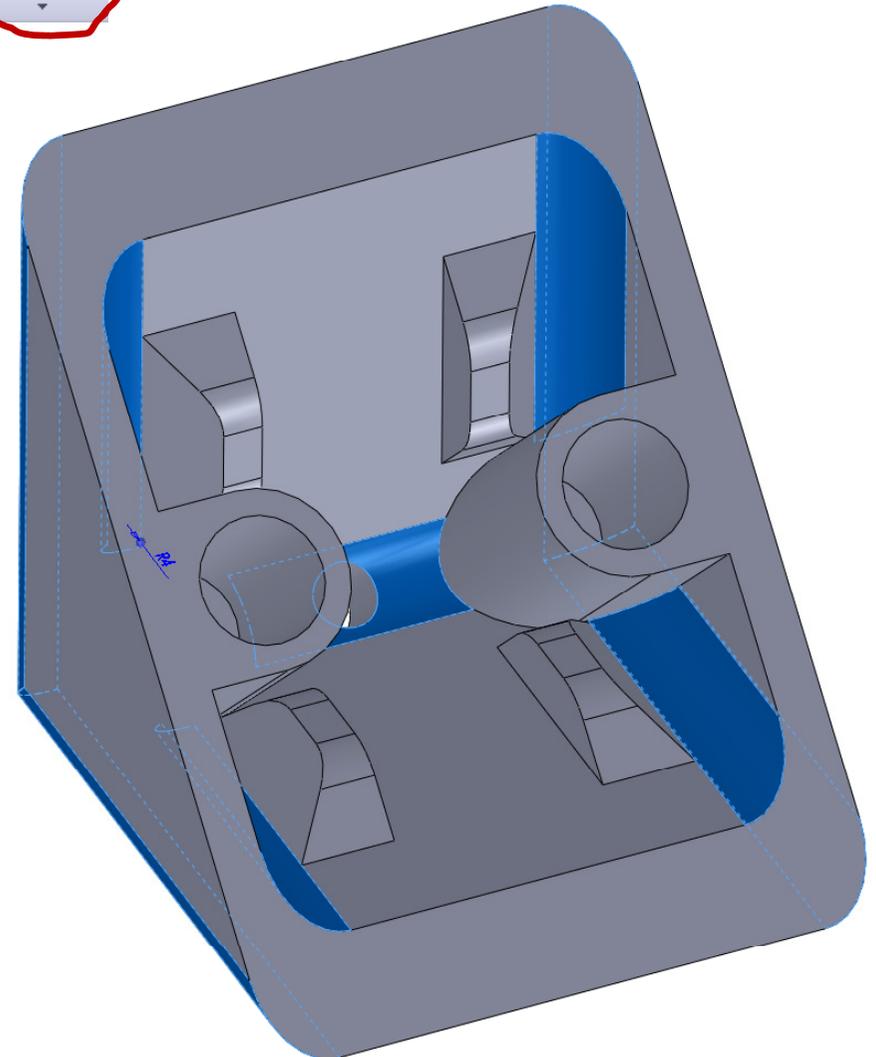
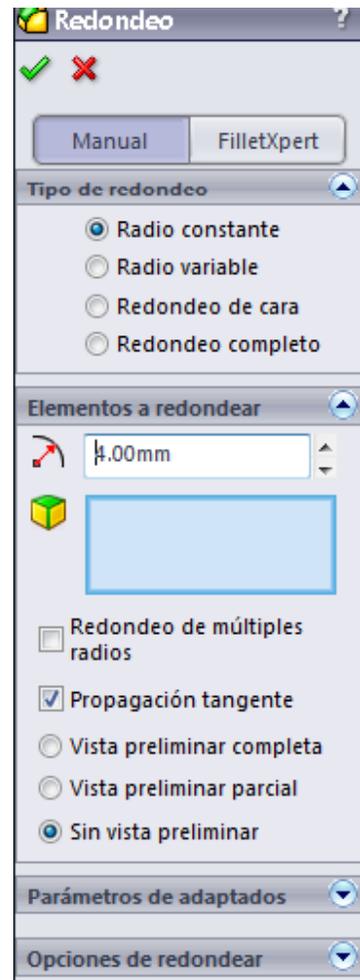
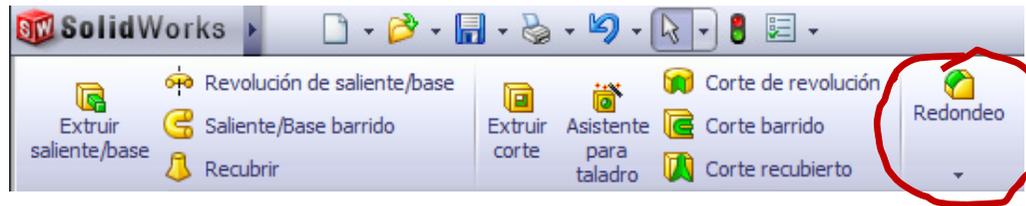
Enunciado

Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

Por último, se añaden los redondeos:



# Conclusiones

Enunciado  
Estrategia  
Ejecución  
Conclusiones

1 El ejemplo muestra como se debe analizar el modelo para **determinar el árbol** antes de comenzar a modelar

**Estrategia**

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

- 1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña
- 2 Cuatro "dientes" colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
- 3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
- 4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
- 5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
- 6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
- 7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

© 2009 P. Company 308 Ejercicio 2.1.14

- + Cuña
- + Hueco cuña
- Plano de cuña
- Plano de cuña 2
- Plano simetria dientes y ala
- Diente.Plano base
- + Diente.Base
- + Diente.Contorno
- Diente 2
- Dientes 3 y 4
- + Taladro base
- \* Posición de taladro coliso
- Eje de taladro coliso
- + Contorno de taladro coliso
- + Taladro coliso
- + Refuerzo
- + Taladro del refuerzo
- Simetría de refuerzo
- + Redondeo central
- + Agujero central
- + Hueco aleta superior
- + Aleta superior
- Simetría4
- + Hueco de aleta lateral
- + Aleta lateral
- Simetría aleta lateral
- Redondeos grandes

# Conclusiones

Enunciado  
Estrategia  
Ejecución  
Conclusiones

2 También se observa que algunas **curvas y superficies complejas** pueden aparecer en piezas aparentemente sencillas

