

# Ejercicio 1.9.1

## Tornillo

# Tarea

En la figura se reproduce parte de un catálogo de tornillos

El catálogo completo se puede encontrar en <http://www.tamu.es>



Catálogo de Tuercas, Espárragos y Arandelas

## TORNILLOS

Tornillos Rosca Métrica - Tornillos UNF (S.A.E.) Tornillos Whitworth - Tornillos UNC (Americana)

 **Tornillos Rosca Métrica**

D Diámetro y Paso	L Largo espiga	F Largo Rosca	H Altura Cabeza	S Exagonal	Calidad	Referencia.	Cantidad por estuche
-------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	---------------	---------	-------------	----------------------------

Selecciona un diámetro para ver las referencias

10X100	15	15	7	17	10-9	TA-170	100
10X100	20	20	7	17	10-9	TA-171	100
10X100	25	25	7	17	10-9	TA-172	100
10X100	30	25	7	17	10-9	TA-173	100
10X100	35	25	7	17	10-9	TA-174	100
10X100	40	25	7	17	10-9	TA-175	100
10X100	45	25	7	17	10-9	TA-176	100
10X100	50	25	7	17	10-9	TA-177	50
10X100	55	25	7	17	10-9	TA-178	50
10X100	60	25	7	17	10-9	TA-179	50
10X100	65	25	7	17	10-9	TA-180	50
10X100	70	25	7	17	10-9	TA-181	50
10X100	75	25	7	17	10-9	TA-182	50
10X100	80	25	7	17	10-9	TA-183	50
10X100	85	25	7	17	10-9	TA-184	50
10X100	90	25	7	17	10-9	TA-185	50
10X100	95	25	7	17	10-9	TA-186	50
10X100	100	25	7	17	10-9	TA-187	50

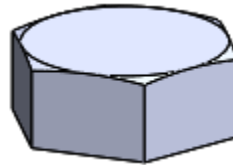
Obtenga el modelo sólido del tornillo TA-175

El modelo debe incluir tanto la rosca geométrica, como la simplificación cosmética

La estrategia de modelado es:

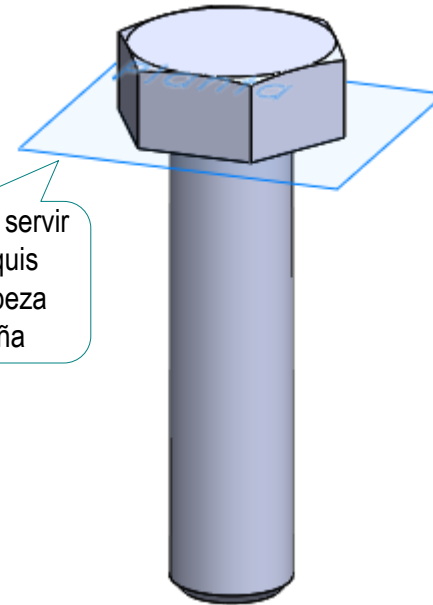
1 Obtenga la cabeza

Incluyendo el achaflanado



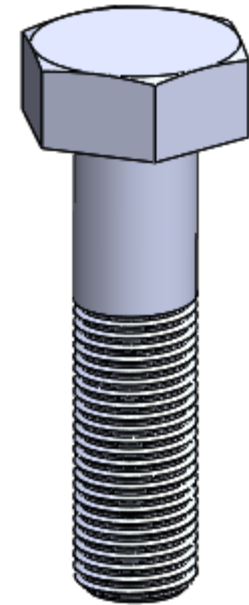
2 Obtenga la caña

Incluyendo el chafán



La planta puede servir de plano de croquis tanto para la cabeza como para la caña

3 Añada la rosca



¡Pero, hay que determinar previamente todas las medidas del tornillo!

# Estrategia

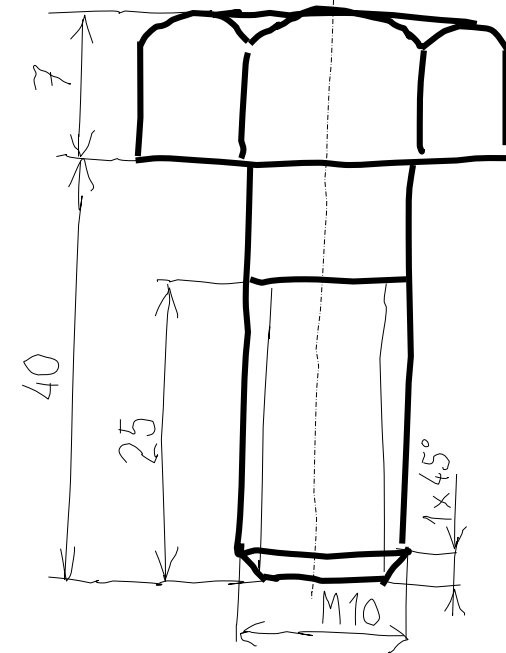
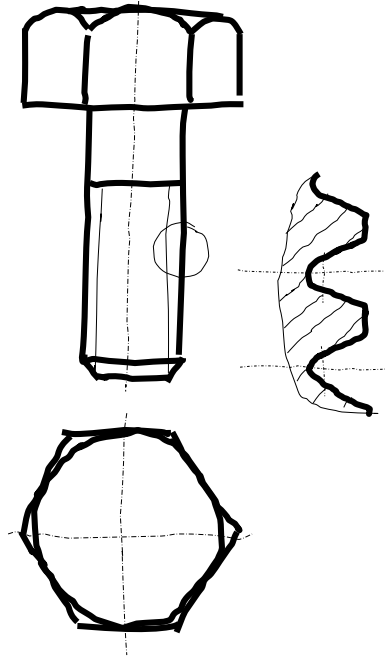
Tarea

Estrategia


Ejecución

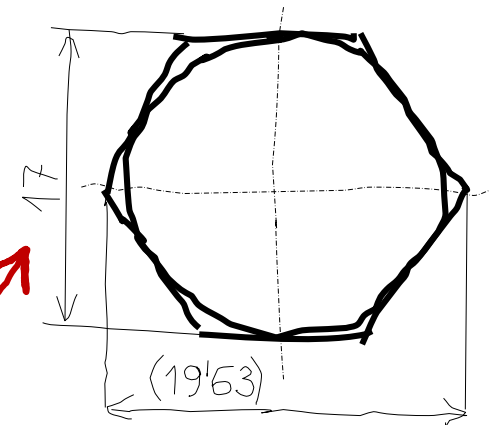
Conclusiones

Dibuje un boceto del tornillo



Asigne dimensiones, tomadas del catálogo:

				To
D Diámetro y Paso	L Largo espiga	F Largo Rosca	H Altura Cabeza	S Exagonal
10X100	40	25	7	17



# Estrategia

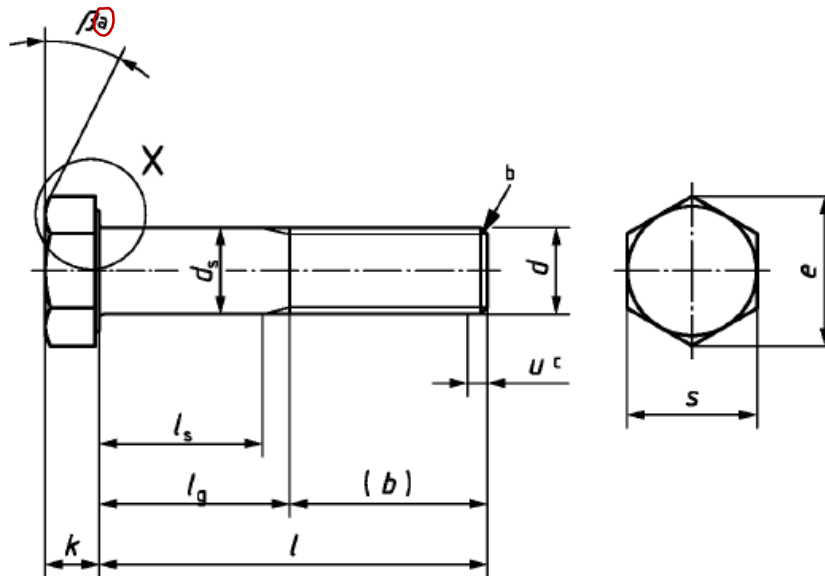
Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Las dimensiones que no se puedan obtener del catálogo, se pueden consultar en las normas:



Note que las dimensiones no críticas pueden variar dentro de un rango amplio

- a)  $\beta$  de  $15^\circ$  a  $30^\circ$
- b) El extremo debe estar achaflanado o, para roscas  $\leq M4$ , el extremo puede estar en estado bruto de laminación (véase la Norma ISO 4753)
- c) Rosca incompleta  $u \leq 2P$

AENOR

ISO 4014:2011

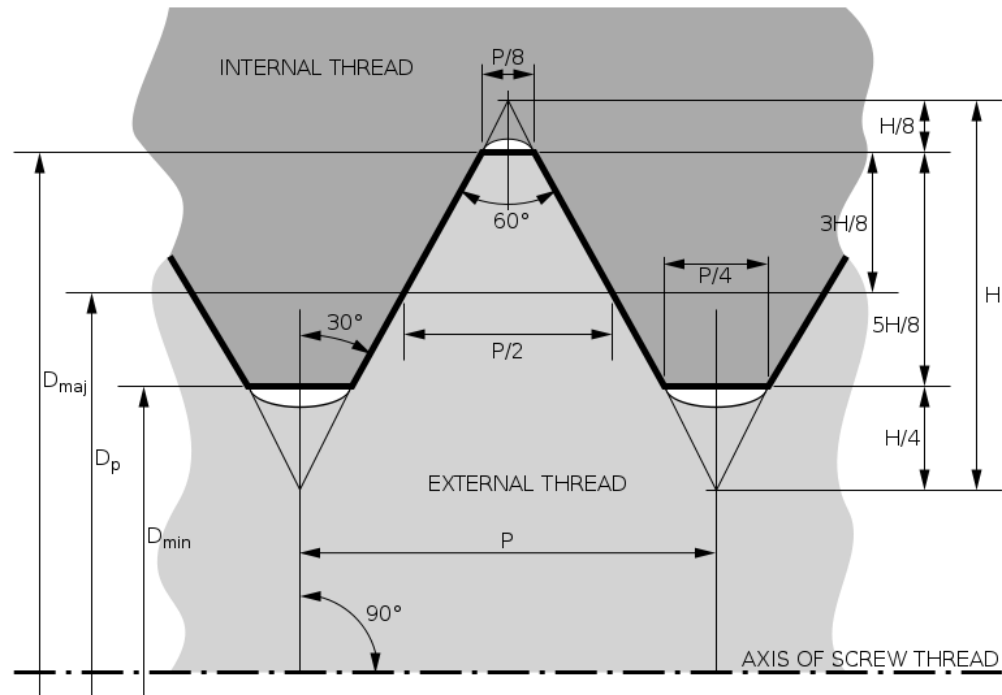
Rosca, $d$			M10
$P^a$			1,5
$b$ ref.		$b$	26
		$c$	32
		$d$	45
$c$		máx.	0,60
		mín.	0,15
$d_a$		máx.	11,2
$d_s$		nom. =	máx. 10,00
	Producto de clase	A	mín. 9,78
		B	mín. 9,64
$d_w$	Producto de clase	A	mín. 14,63
		B	mín. 14,47
$e$	Producto de clase	A	mín. 17,77
		B	mín. 17,59
$l_f$		máx.	2
$k$		nom.	6,4
	Producto de clase	A	máx. 6,58
			mín. 6,22
	Producto de clase	B	máx. 6,69
		mín. 6,11	
$k_w^e$	Producto de clase	A	mín. 4,35
		B	mín. 4,28
$r$		mín.	0,4
$s$		nom. =	máx. 16,00
	Producto de clase	A	mín. 15,73
		B	mín. 15,57

Medidas en milímetros

# Estrategia

Para las dimensiones de la rosca acuda a la norma  
DIN 13 “Rosca métrica ISO. Forma y dimensiones”

(Equivalente a ISO 261 y UNE 17 702)



[http://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_metric\\_screw\\_thread](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_metric_screw_thread)

Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

# Estrategia

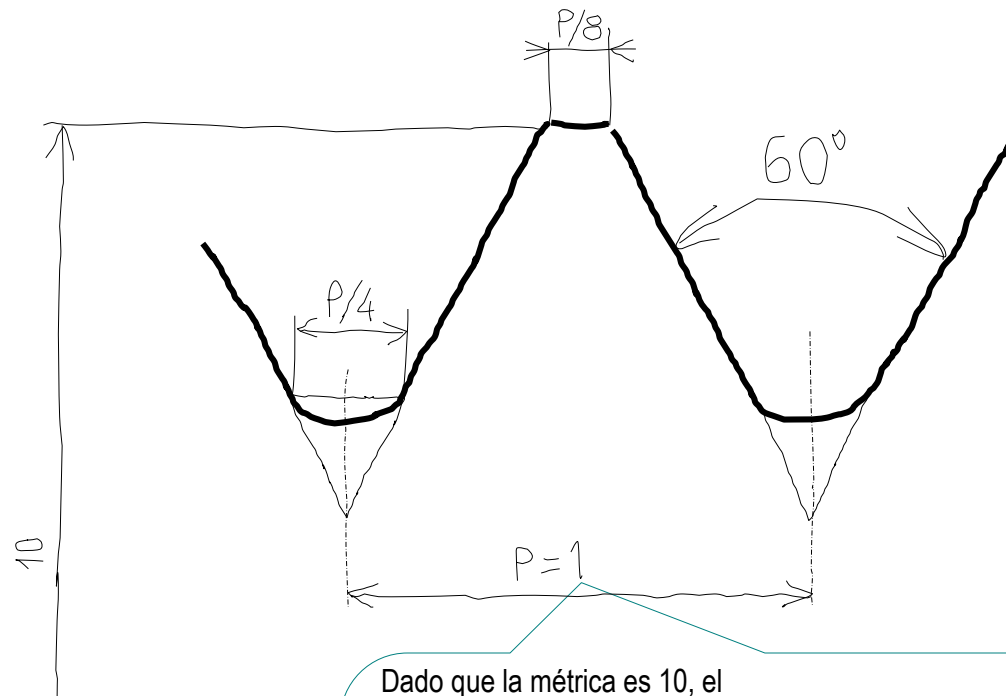
Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Consultando la norma de roscas, se llega al siguiente detalle:



Dado que la métrica es 10, el paso fino normal es de 1mm

UNE 17702:2002

Diámetros nominales $D, d$			Pasos $P$											
1ª serie	2ª serie	3ª serie	Gruesos	Finos										
				3	2	1,5	1,25	1	0,75	0,5	0,35	0,25	0,2	
1			0,25											0,2
1,2	1,1		0,25											0,2
	1,4		0,25											0,2
			0,3											0,2
10		11	1,5				1,25	1	0,75					
			1,5					1	0,75					
12			1,75			1,5	1,25	1						

# Estrategia

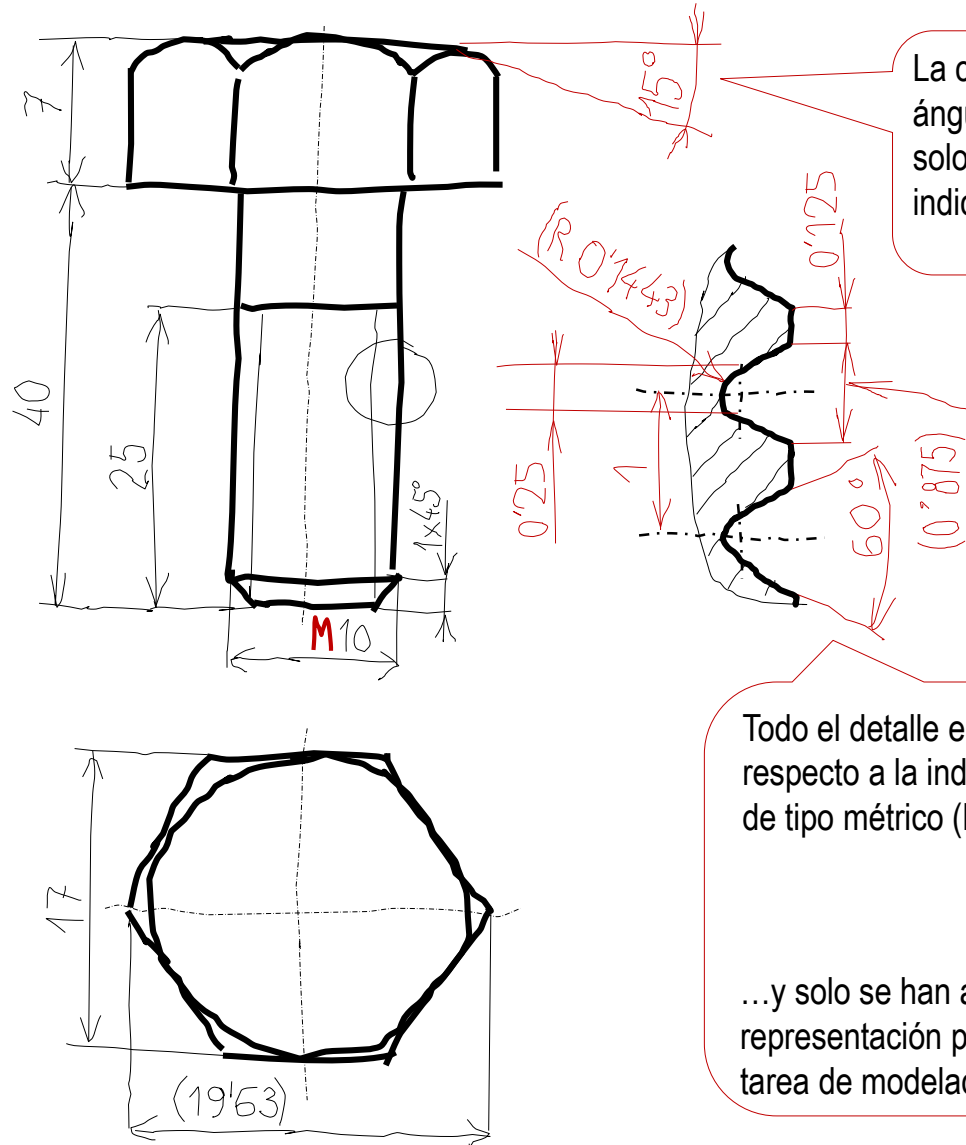
Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Por tanto,  
la pieza a  
modelar es:



La cota no crítica del ángulo de achaflanado solo se ha añadido como indicación de modelado

Todo el detalle es redundante respecto a la indicación de rosca de tipo métrico (M)...

...y solo se han añadido a la representación para facilitar la tarea de modelado de la rosca



# Ejecución: Modelo

Tarea

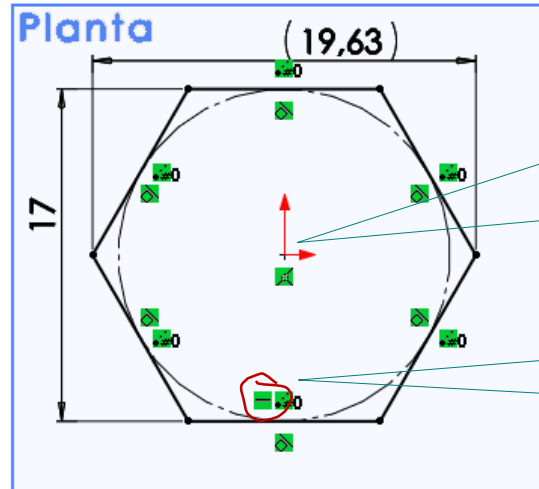
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

## Modele la cabeza:

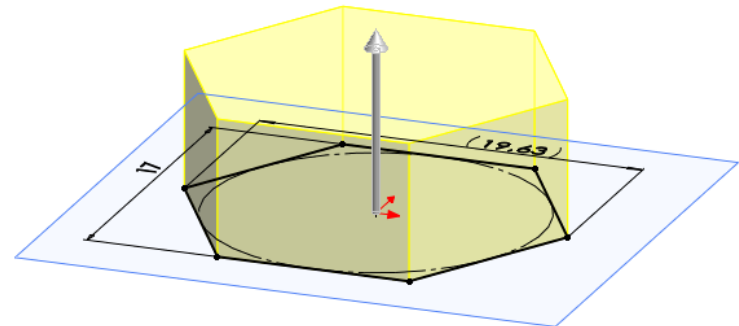
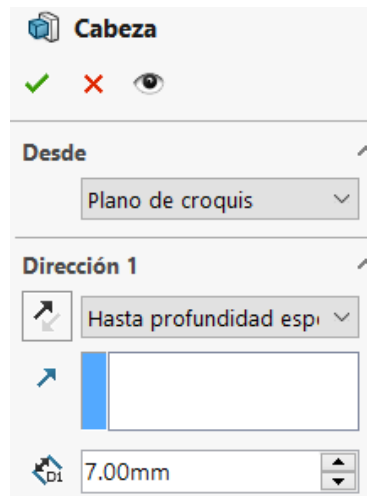
- ✓ Seleccione la planta como plano de trabajo (**Datum 1**)
- ✓ Dibuje un hexágono regular



Centrando el hexágono se consigue aprovechar el alzado y la vista lateral como datums para el resto del modelado

Bloquee la orientación de un lado, para impedir el giro del hexágono

- ✓ Extruya



# Ejecución: Modelo

Tarea  
Estrategia  
Ejecución  
Conclusiones

✓ Añada el achaflanado hexagonal, obtenido mediante intersección entre un cono y el prisma hexagonal

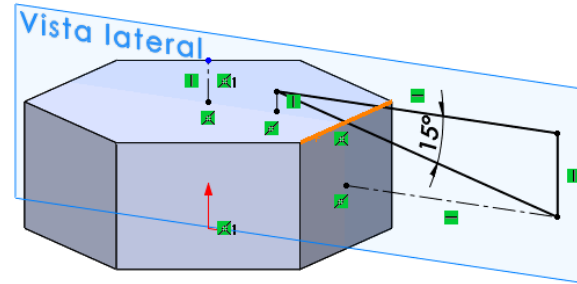


No se puede emplear el comando chafán, porque no hay una arista o contorno para achaflanarlo

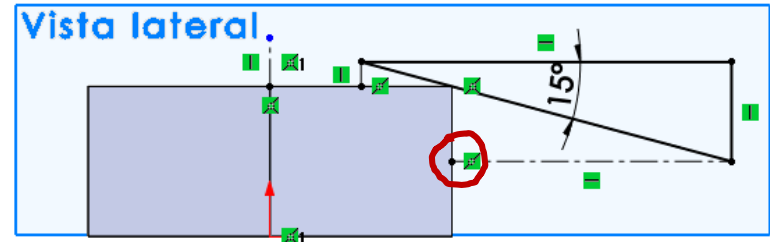
✓ Dibuje la generatriz y el perfil del cono sobre el plano lateral (**Datum 2**)

Se debe dibujar sobre el plano lateral, para conseguir que la generatriz se apoye en el punto medio de una de las aristas del prisma hexagonal

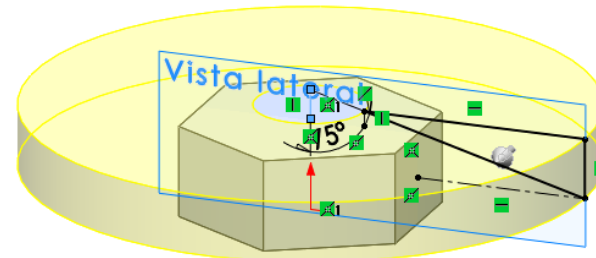
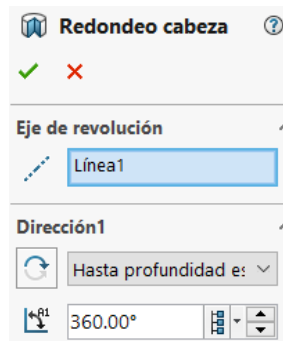
Si la generatriz se apoyase en un vértice, el cono no intersectaría al prisma



✓ Alinee los vértices agudos del triángulo con los puntos medios del contorno del prisma, para que si se redimensiona el prisma se redimensione el triángulo



✓ Corte el prisma con un vaciado de revolución

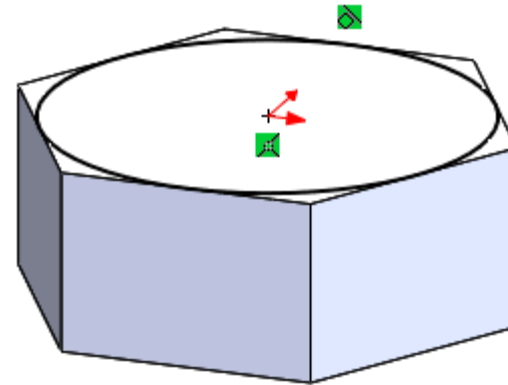


# Ejecución: Modelo

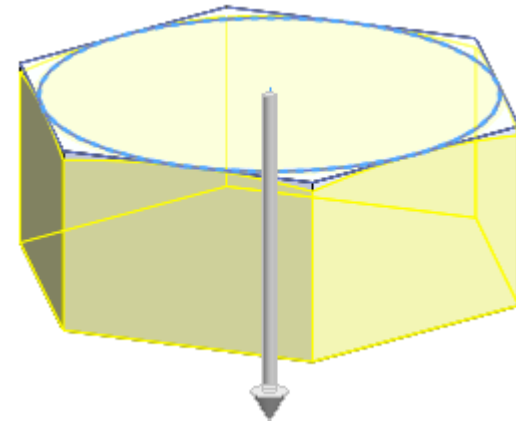
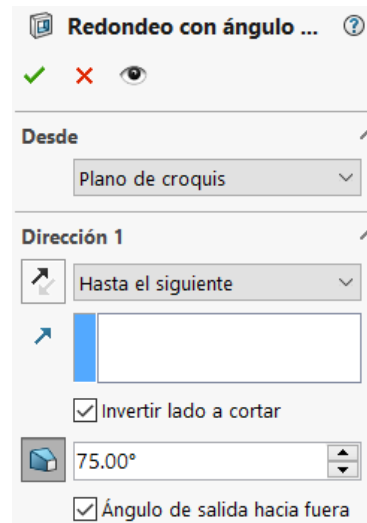


Hay un procedimiento alternativo para obtener el achaflanado del prisma hexagonal:

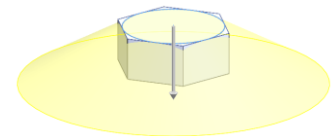
- ✓ Dibuje la circunferencia de contorno del achaflanado sobre la cara superior del prisma



- ✓ Aplique un corte por extrusión, pero incluyendo un ángulo de salida



Éste procedimiento es más breve que el corte por revolución, pero requiere emplear una operación de modelado más sofisticada



Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

# Ejecución: Modelo

Tarea

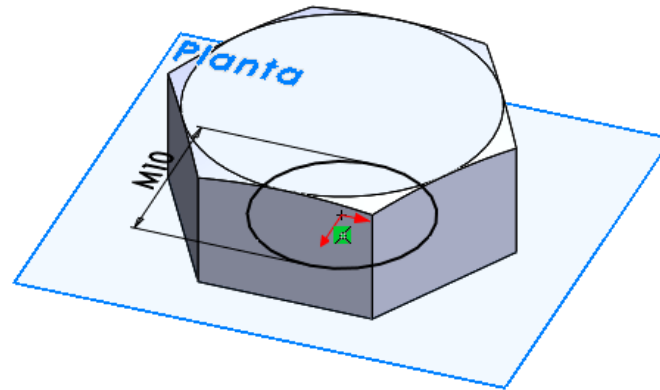
Estrategia

**Ejecución**

Conclusiones

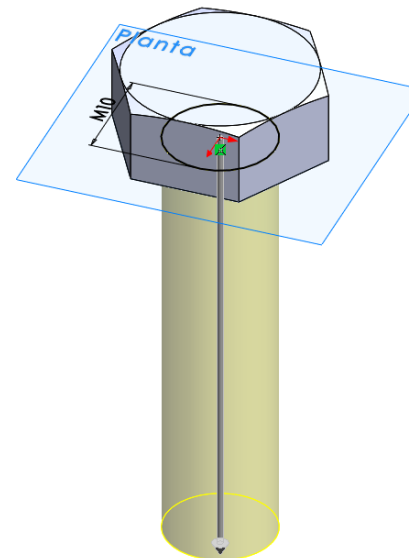
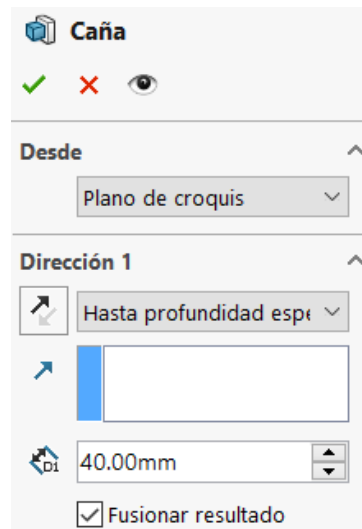
## Modele la caña:

- ✓ Seleccione la planta (es decir, la base inferior de la cabeza) como plano de trabajo (**Datum 1**)



- ✓ Dibuje un círculo

- ✓ Extruya



# Ejecución: Modelo



¡Ahora puede añadir la rosca cosmética!

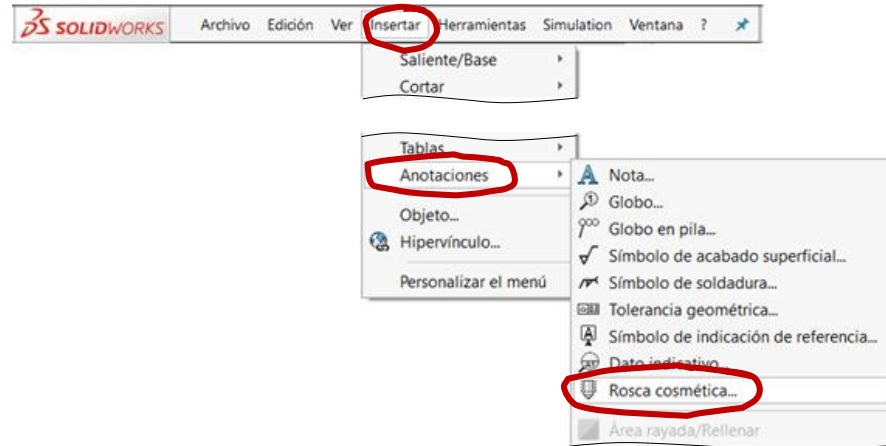
Tarea

Estrategia

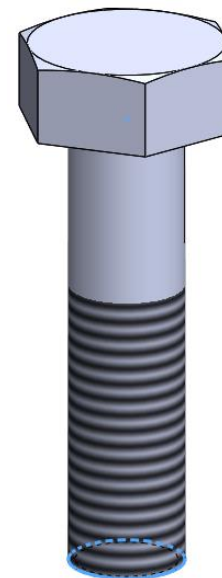
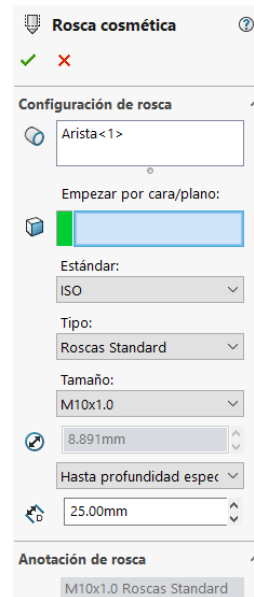
Ejecución

Conclusiones

- ✓ Seleccione el comando *Rosca cosmética*



- ✓ Seleccione la circunferencia del borde cilíndrico donde debe empezar la rosca
- ✓ Seleccione el tipo de rosca
- ✓ Indique la longitud roscada

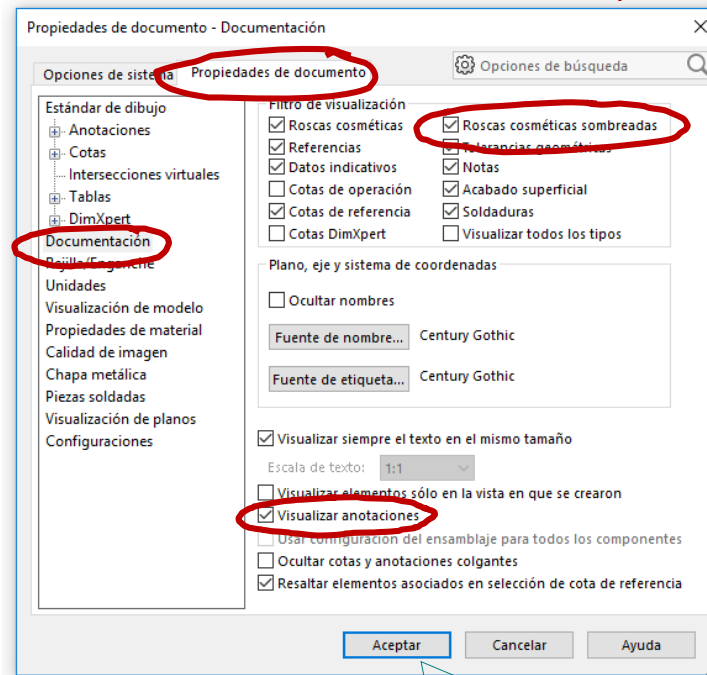


# Ejecución: Modelo

Tarea  
Estrategia  
Ejecución  
Conclusiones



Asegúrese de que la visualización de roscas cosméticas está activada



Si es necesario, reconstruya el dibujo para asegurar que se visualice la rosca cosmética



**Reconstruir (Ctrl+B)**  
Reconstruye las operaciones que han cambiado.

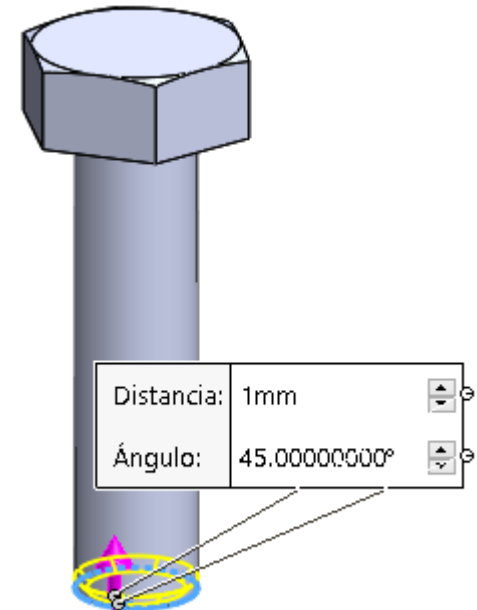
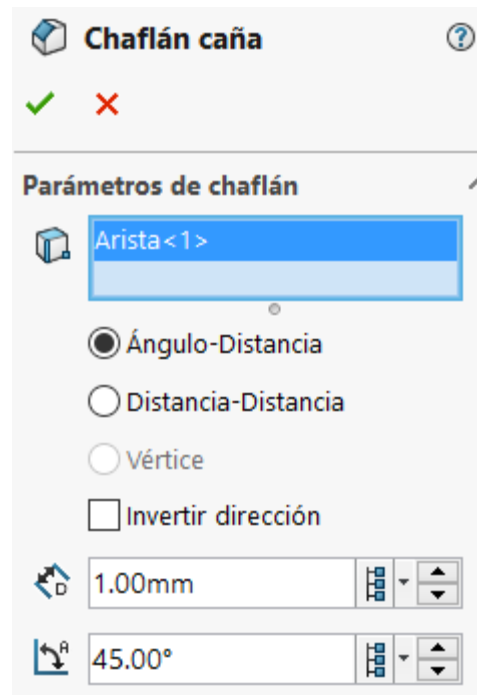
# Ejecución: Modelo

## Añada el chaflán

- ✓ Seleccione el comando *Chaflán*



- ✓ Seleccione la arista inferior de la caña
- ✓ Indique las medidas del chaflán

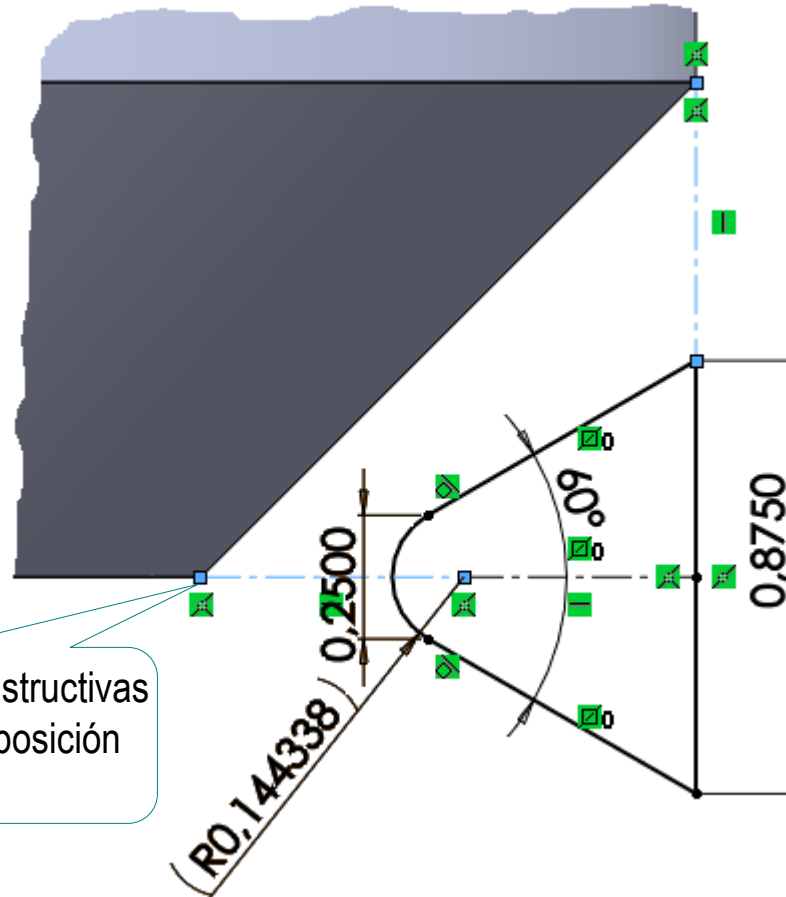


# Ejecución: Modelo

## Modele la rosca geométrica

- ✓ Dibuje el perfil de rosca ISO en el alzado (**Datum3**)

Observe las líneas constructivas utilizadas para fijar la posición del perfil



Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



# Ejecución: Modelo

Tarea

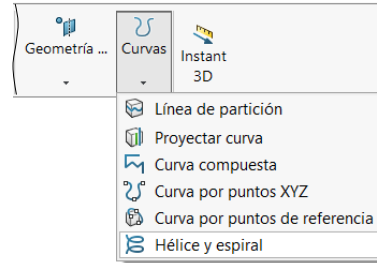
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

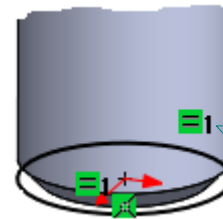
✓ Dibuje la trayectoria helicoidal

✓ Seleccione el comando *Hélice*



✓ Seleccione como plano base la cara inferior del cilindro

✓ Dibuje la circunferencia directriz

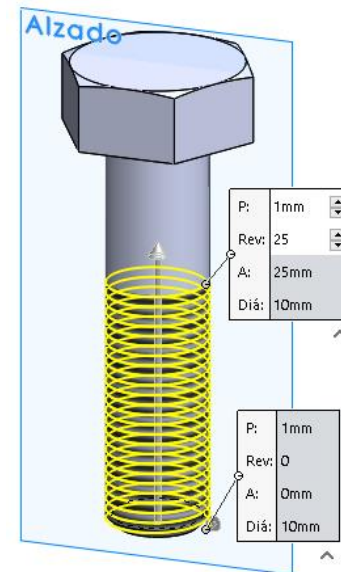
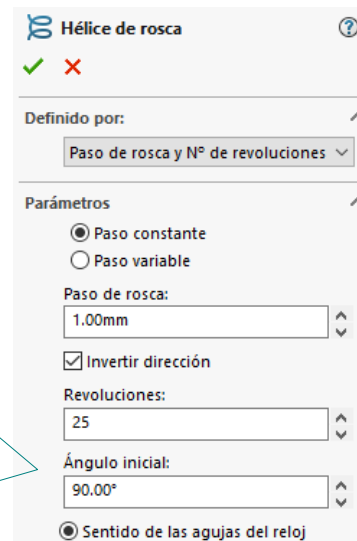


La circunferencia debe tener el mismo diámetro que la caña

Para obtenerla, utilice *Convertir entidades*, después de cambiar el punto de vista a *Normal a*

✓ Complete los parámetros definitorios de la hélice

Determine el ángulo inicial necesario para que la hélice comience justo donde está el perfil



# Ejecución: Modelo

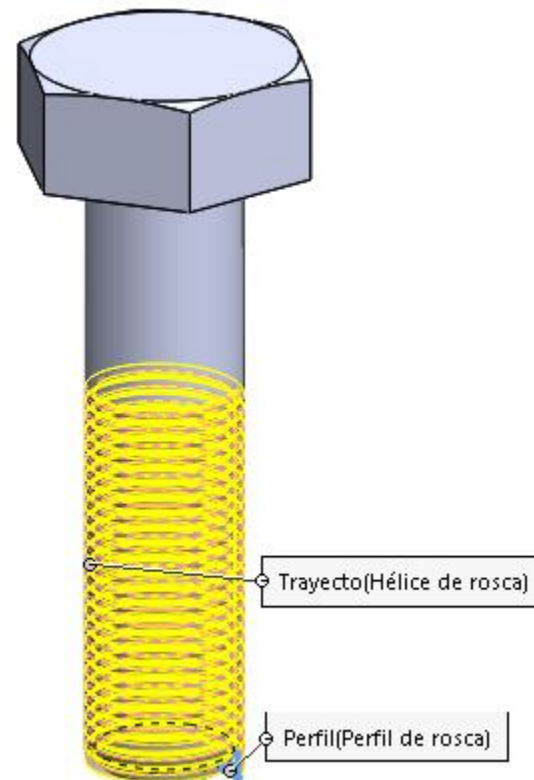
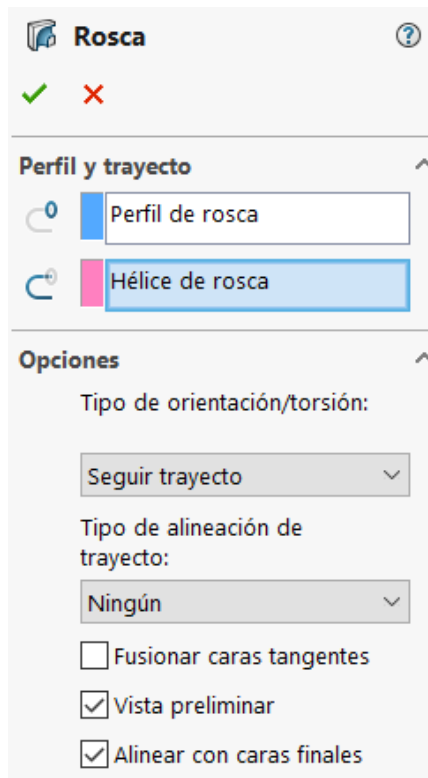
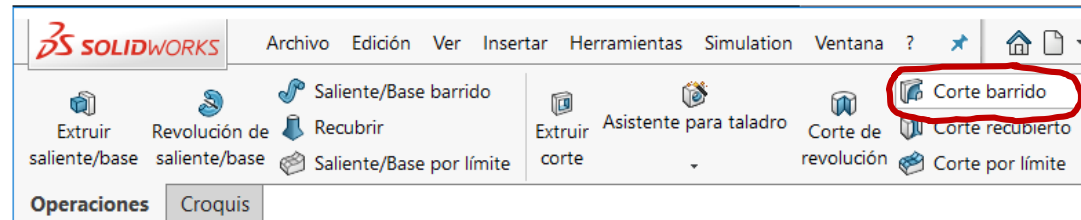
Tarea

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

- ✓ Obtenga un *Corte barrido*, con el perfil de rosca y la trayectoria helicoidal



# Ejecución: Modelo



También se puede obtener la rosca geométrica mediante el comando *Rosca*

Tarea

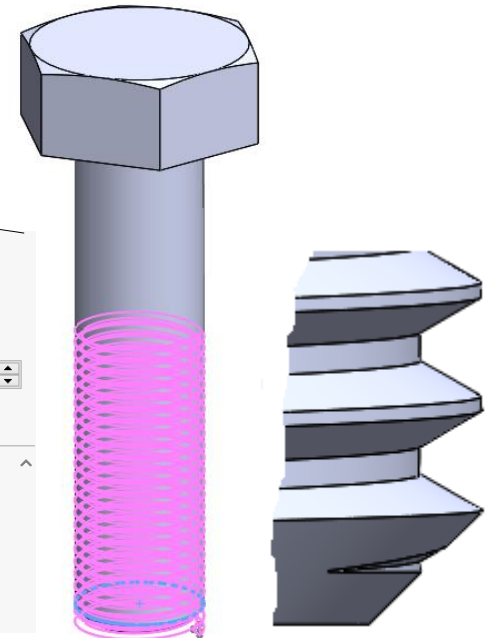
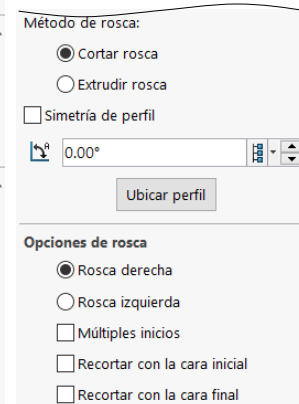
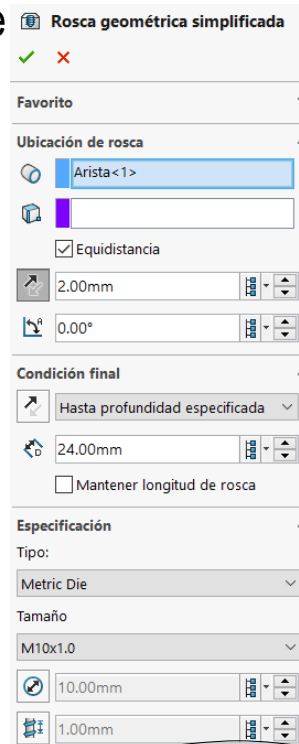
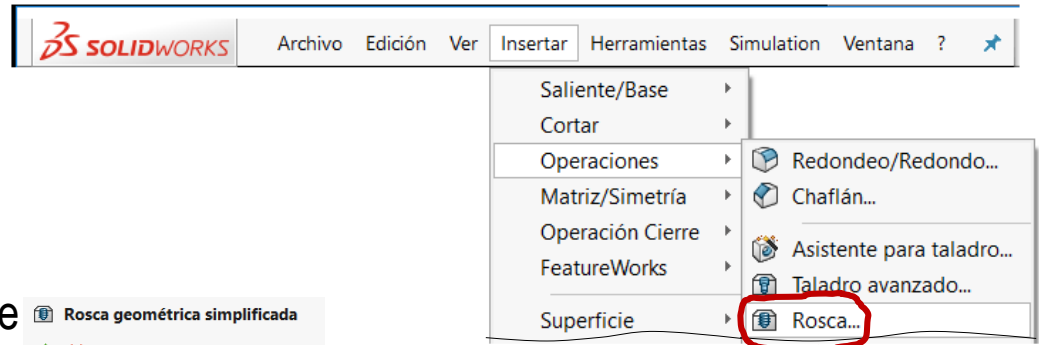
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

- ✓ Seleccione el comando *Rosca*
- ✓ Seleccione la arista del cilindro en la que empieza la rosca
- ✓ Seleccione los parámetros de la rosca

¡Observe que su geometría está simplificada!

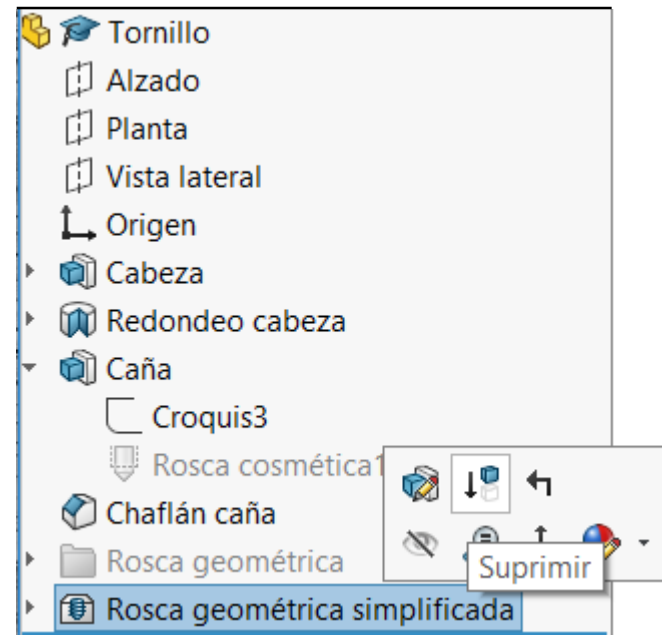


# Ejecución: Modelo



Mantenga una de las representaciones de la rosca y suprima las otras

- ✓ Seleccione la operación en el árbol del modelo
- ✓ Seleccione *Suprimir* o *Desactivar supresión* en el menú contextual

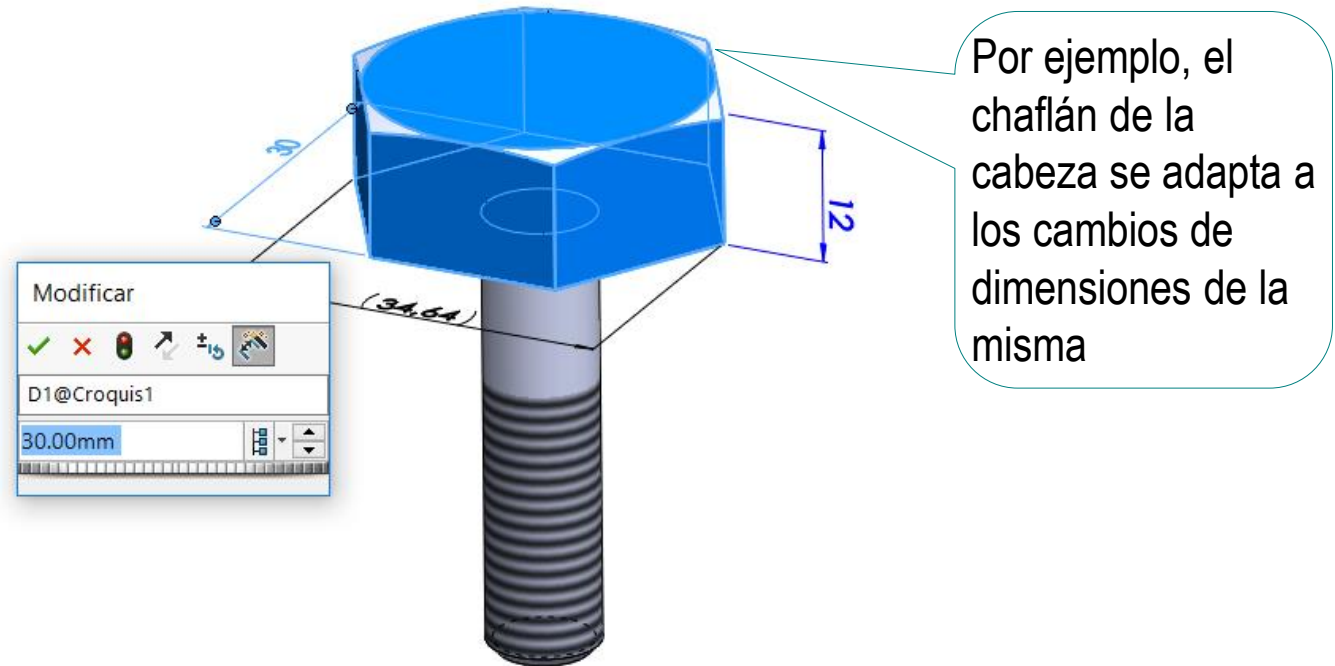


Es conveniente suprimir una representación antes de crear las siguientes, para evitar errores causados por interferencias entre ellas

# Ejecución: Modelo



Observe que la estrategia de vincular unos croquis con otros permite redimensionar fácilmente el tornillo:



La facilidad para adaptarse a cambios de tamaño es deseable en todos los modelos...

...pero es crítica para piezas estándar, que se diseñan y fabrican en familias de la misma forma y diferente talla

# Conclusiones

1 Debe conocer el detalle de un objeto antes de modelarlo

¡En las piezas estándar hay que consultar las normas correspondientes!

2 El achaflanado de la caña se puede hacer con la herramienta de achaflanar, pero el achaflanado de la cabeza se tiene que modelar como corte de revolución

3 La rosca geométrica es compleja de modelar, pero las alternativas no siempre son suficientes:

¡La rosca cosmética simplifica el trabajo del diseñador y evita que el ordenador se sobrecargue calculando modelos complejos, pero no permite analizar el comportamiento de la rosca!



¡La herramienta de roscas geométricas es fácil de usar, pero produce geometrías simplificadas!

