



Departament  
d'Enginyeria  
Mecànica i  
Construcció

# 1.4

## MODELADO MEDIANTE SUPERFICIES

Pedro Company

# Introducción

## Introducción

Cáscara

Barrido

Parches

Acuerdos

Topográficas

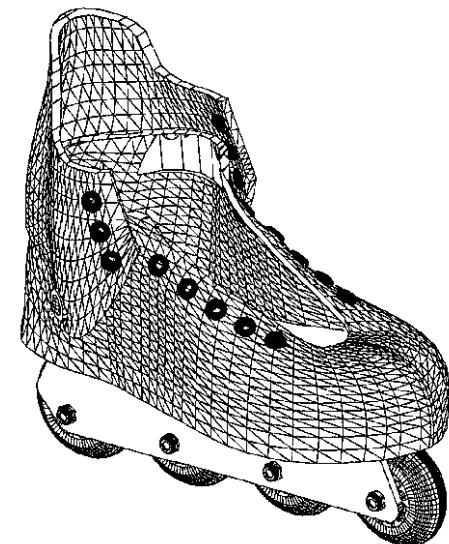
Una superficie es una **frontera** que separa dos regiones en el espacio

Las superficies teóricas son útiles para algunos procesos de diseño

En diseño también se utilizan cuerpos de poco espesor (**láminas**) que se asemejan a superficies



La tela de un globo es una frontera que separa (el aire caliente del frío)



# Introducción

## Introducción

Cáscara

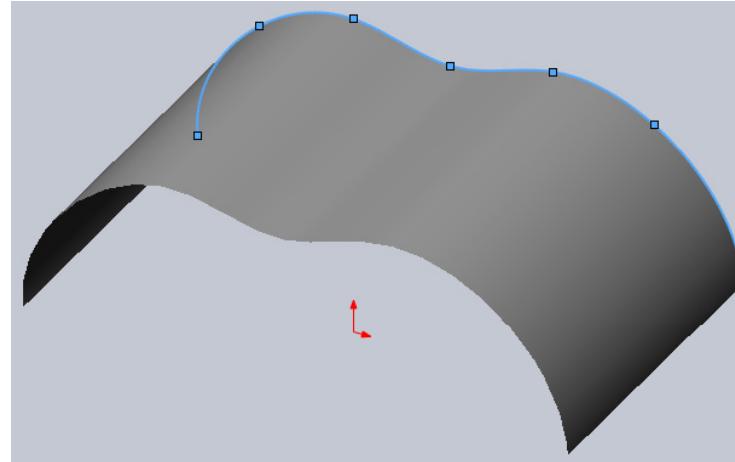
Barrido

Parches

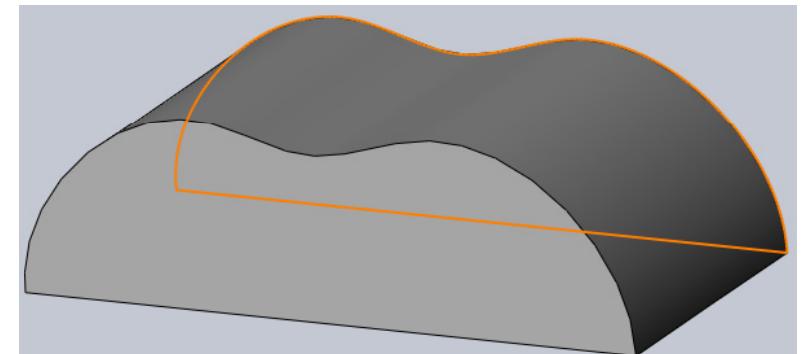
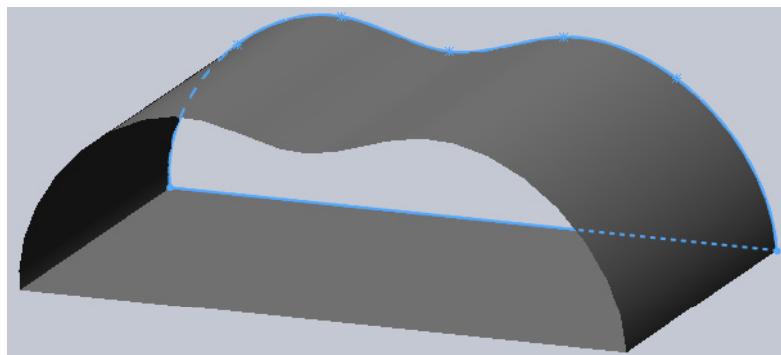
Acuerdos

Topográficas

El barrido de un perfil abierto genera una superficie



El barrido de un perfil cerrado puede generar tanto una superficie como un sólido



# Introducción

## Introducción

Cáscara

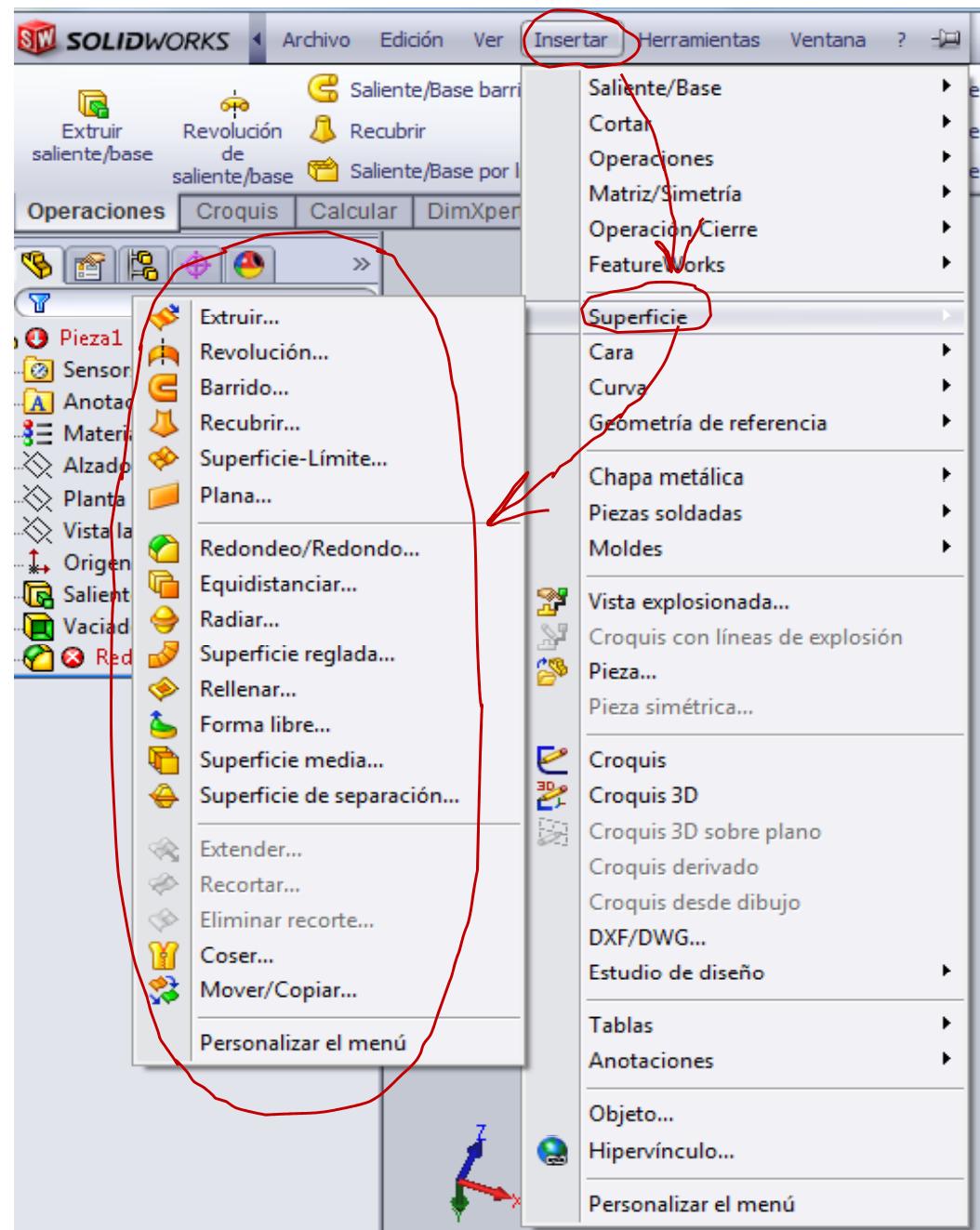
Barrido

Parches

Acuerdos

Topográficas

Para generar superficies se debe utilizar el menú de superficies



# Introducción

## Introducción

Cáscara

Barrido

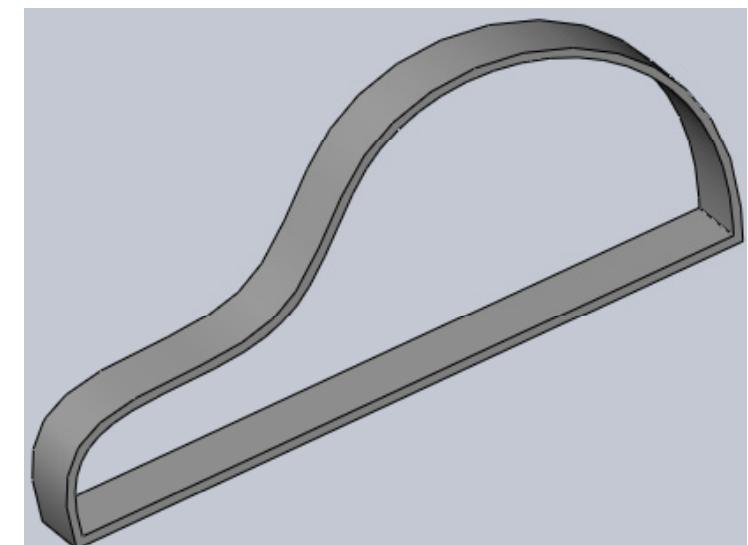
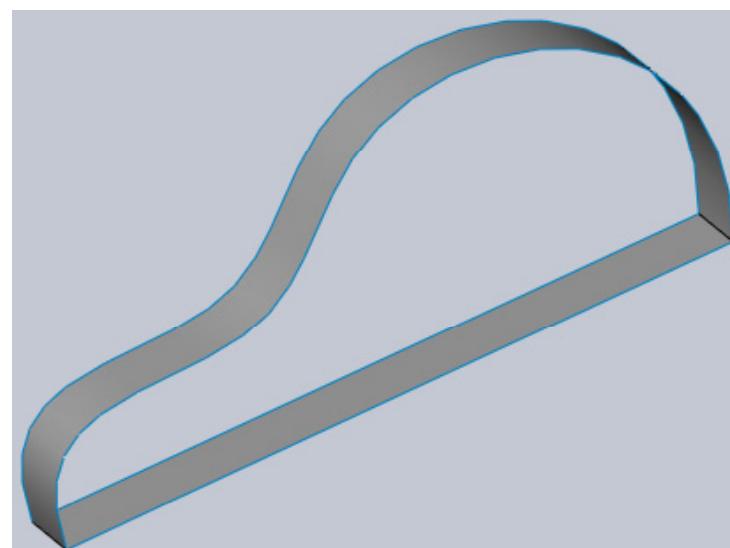
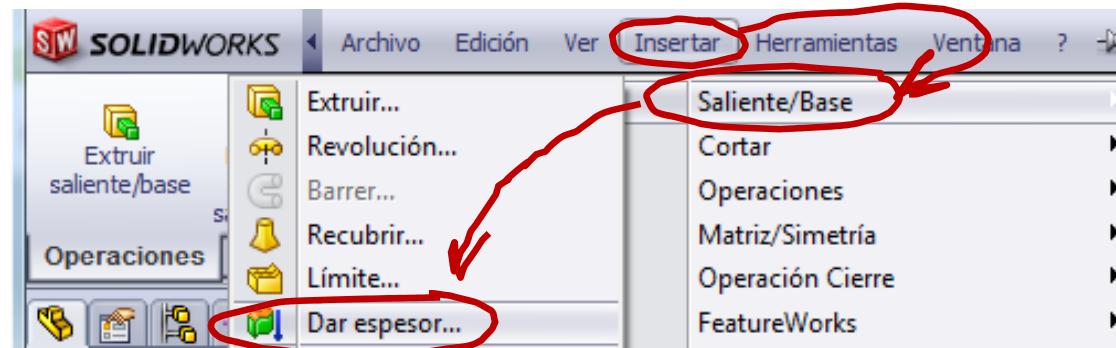
Parches

Acuerdos

Topográficas



Las superficies teóricas se pueden convertir en cuerpos de poco espesor



# Modelado de cáscaras

Introducción

Cáscara

Barrido

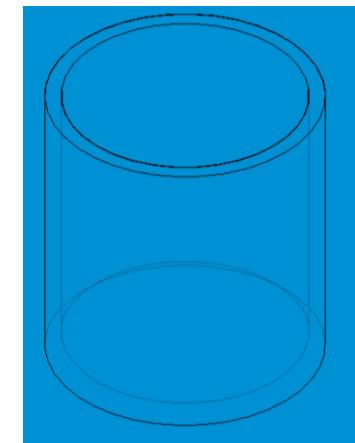
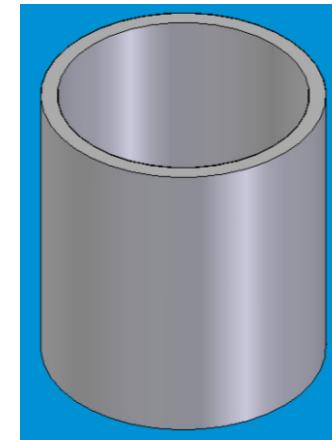
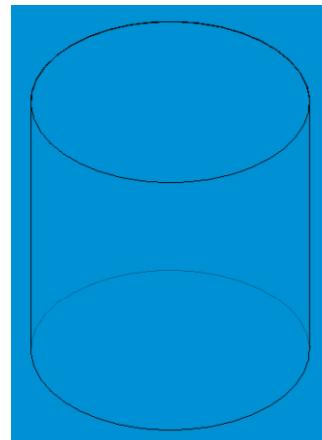
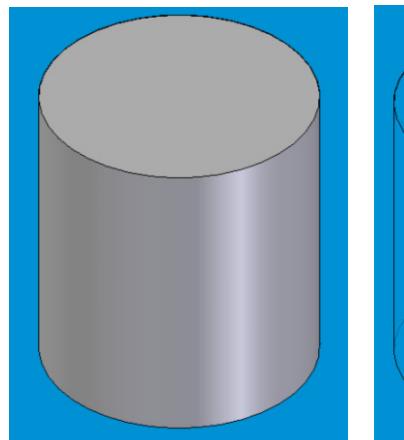
Parches

Acuerdos

Topográficas

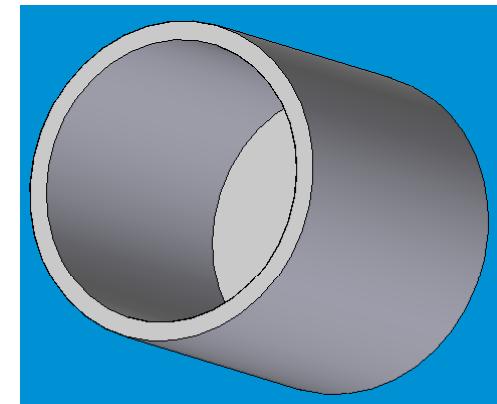
Un método práctico de generación de cuerpos de poco espesor es construir un cuerpo sólido y **vaciarlo**

“Vaciar” significa eliminar todo el material salvo una pared delgada alrededor de algunas de sus superficies



El cuerpo resultante es una “**cáscara**” de espesor constante

El espesor puede ser de 0,0001



Modelado mediante superficies 6

# Modelado de cáscaras

Introducción

Cáscara

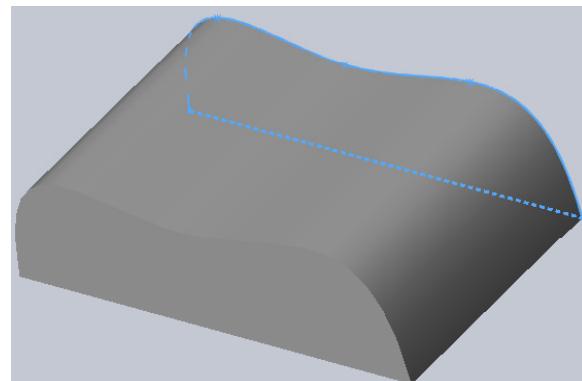
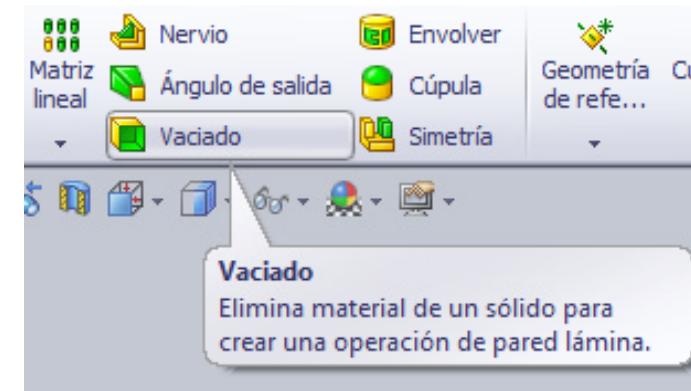
Barrido

Parches

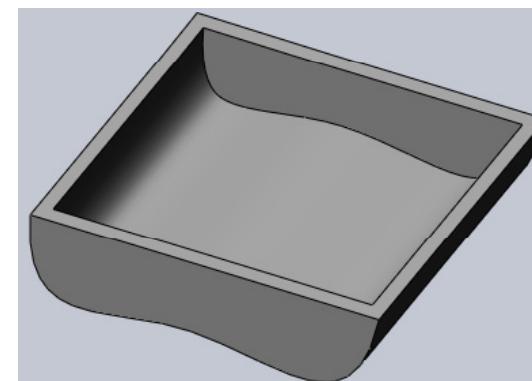
Acuerdos

Topográficas

El método resulta muy práctico cuando el volumen original se crea a partir de perfiles curvos



Crear un sólido  
por protrusión  
de una curva

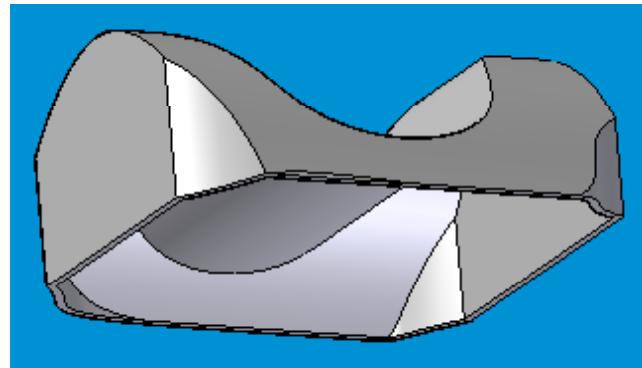
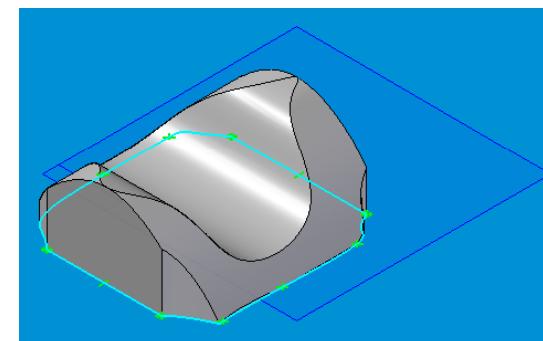
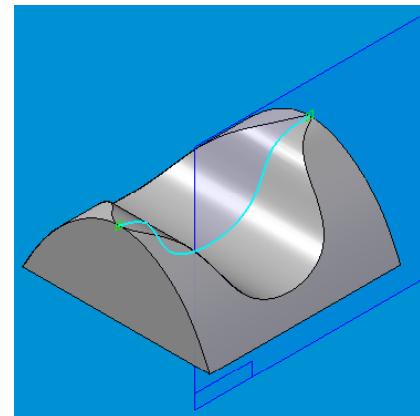
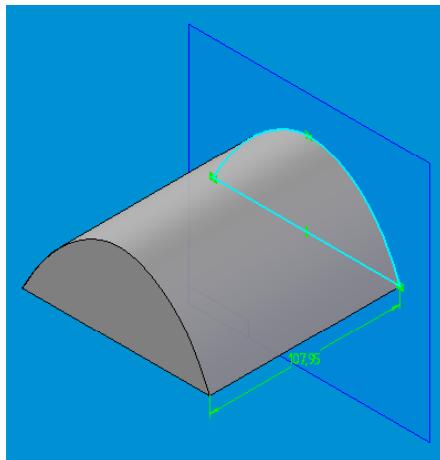


Crear una cáscara  
por vaciado  
del sólido

# Modelado de cáscaras

Introducción  
**Cáscara**  
Barrido  
Parches  
Acuerdos  
Topográficas

Combinando varios perfiles curvos se pueden generar superficies complejas



Editando los perfiles se puede modificar la superficie

# Modelado de cáscaras

Introducción

Cáscara

Barrido

Parches

Acuerdos

Topográficas

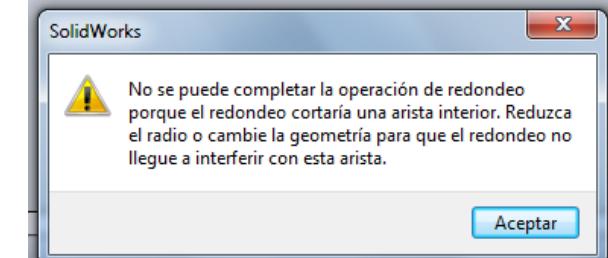
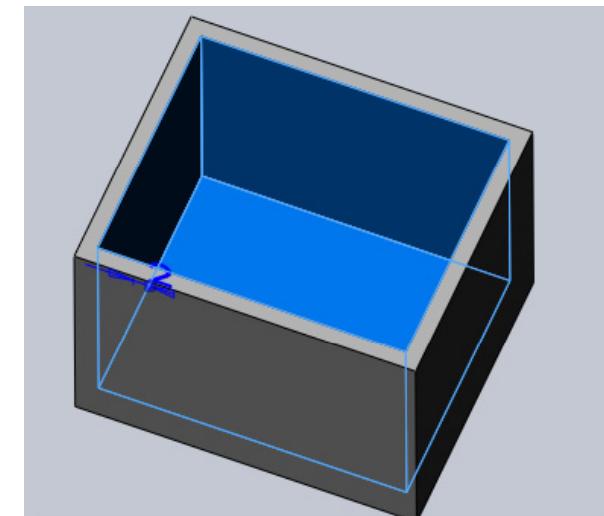
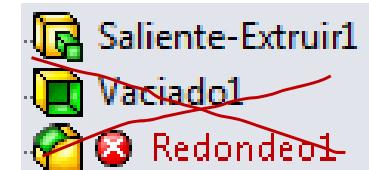
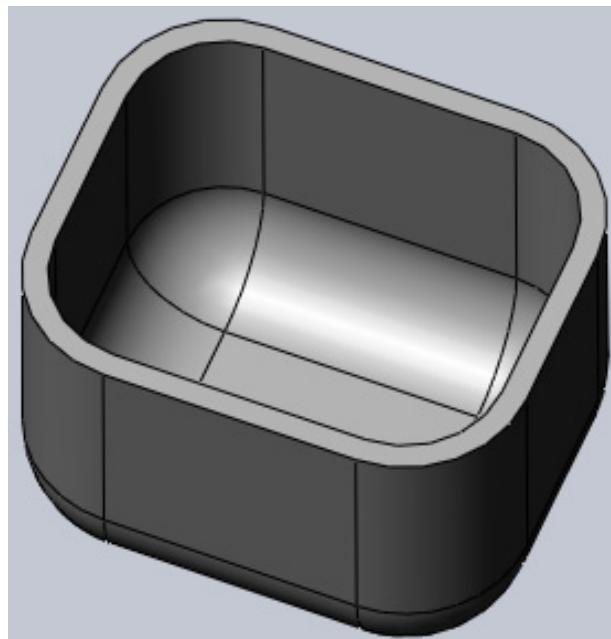
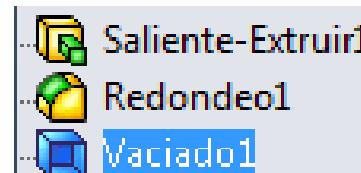


La operación de vaciado debe hacerse al final

Todas las operaciones de conformación se hacen antes del vaciado



Las operaciones que se hacen después del vaciado se aplican a la cáscara



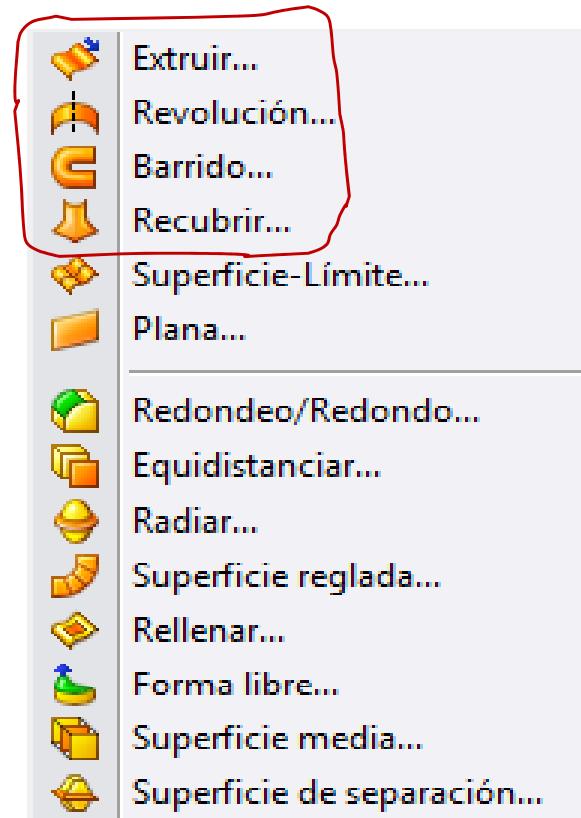
# Superficie por barrido

Introducción  
Cáscara  
**Barrido**  
Parches  
Acuerdos  
Topográficas

Las superficies más complejas  
no se pueden generar  
como “cáscaras” de sólidos

Se generan mediante  
operaciones de modelado  
**DE SUPERFICIES**

Hay cuatro  
variantes de  
barrido



# Superficie por barrido

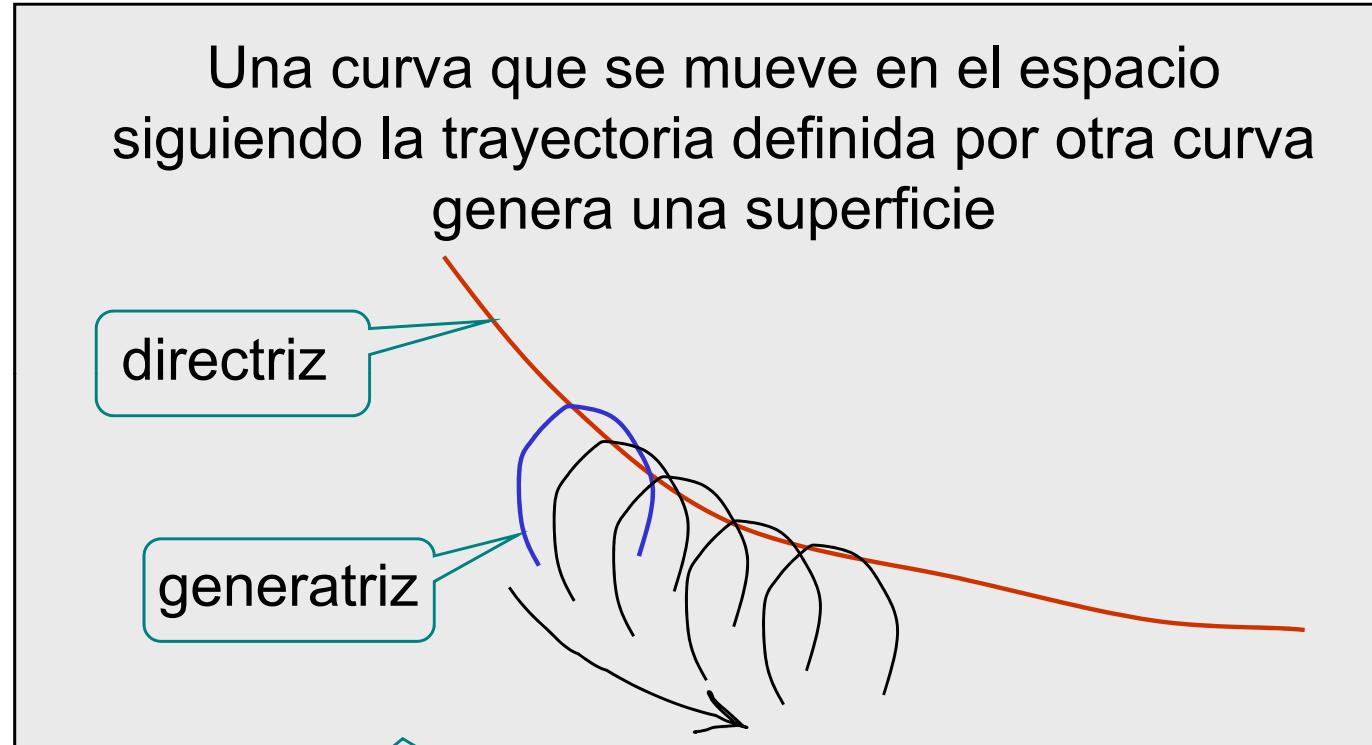
Introducción  
Cáscara  
**Barrido**  
Parches  
Acuerdos  
Topográficas

El método general del “**barrido**” requiere dos curvas:

Una curva que se mueve en el espacio siguiendo la trayectoria definida por otra curva genera una superficie

directriz

generatriz



Los nombres de SolidWorks son:

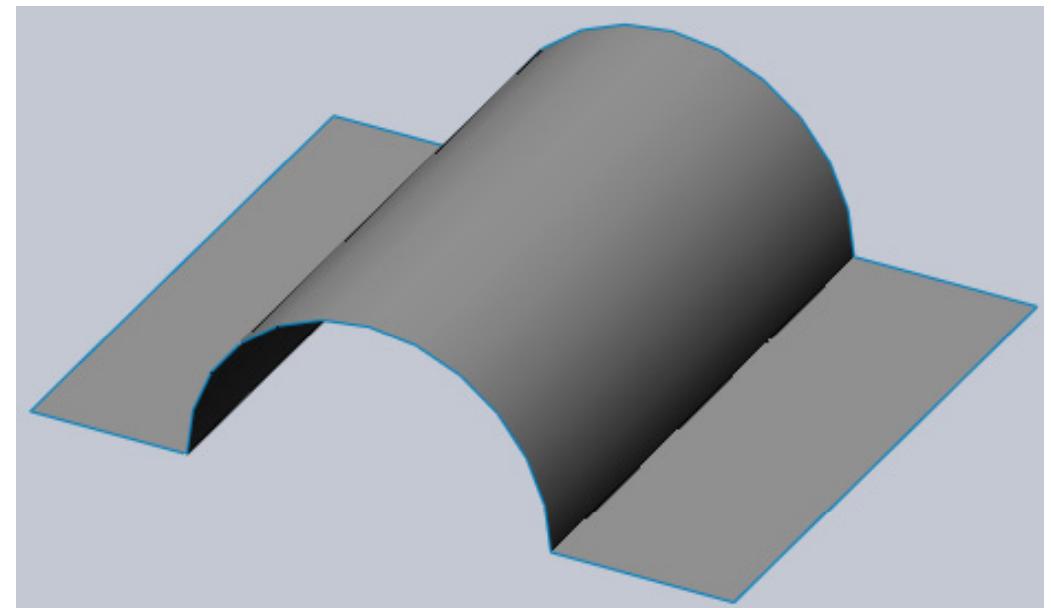
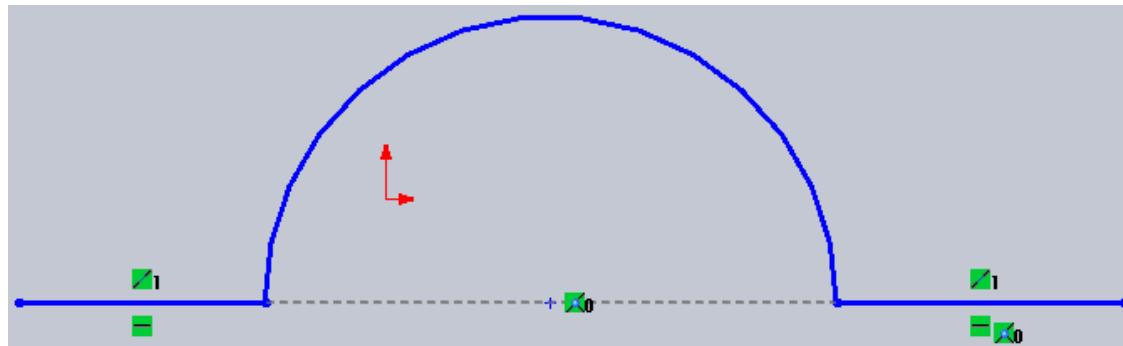
- ✓ Trayecto (por directriz)
- ✓ Perfil (por generatriz)



# Superficie por barrido

Introducción  
Cáscara  
**Barrido**  
**Recto**  
Revolución  
Directriz  
Recubrimiento  
Parches  
Acuerdos  
Topográficas

Si la directriz es recta, se usa



# Barrido de revolución

Introducción  
Cáscara

**Barrido**

Recto

**Revolución**

Directriz

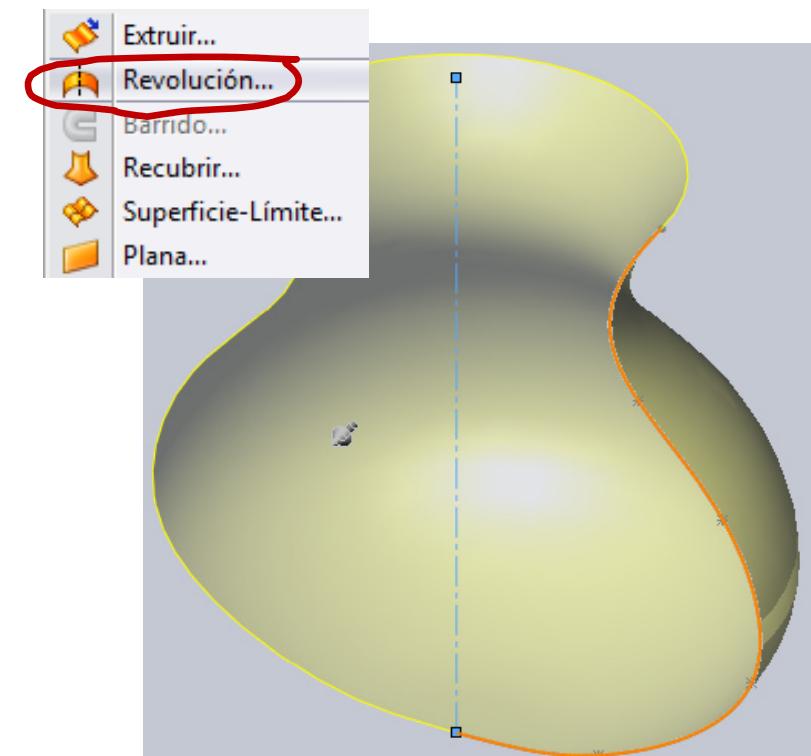
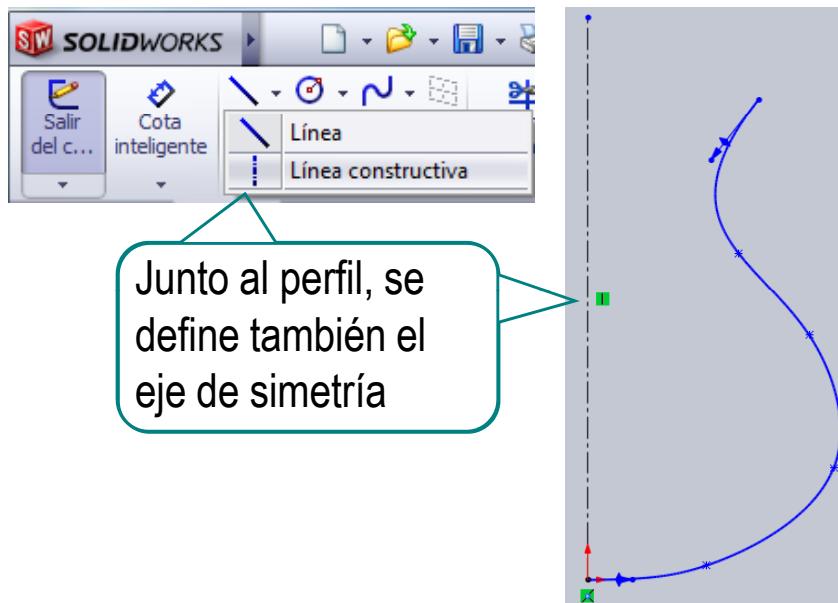
Recubrimiento

Parches

Acuerdos

Topográficas

Si la trayectoria es redonda, las superficies de revolución se obtienen con una generatriz que gira alrededor de un eje:



# Superficie por barrido

En general, se definen las curvas generatrices y directrices:

Introducción

Cáscara

**Barrido**

Recto

Revolución

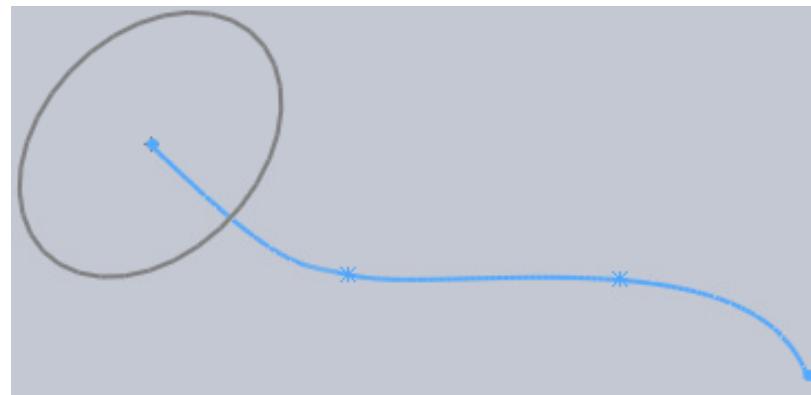
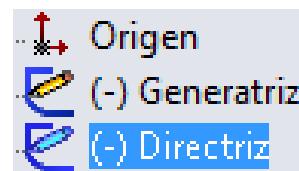
**Directriz**

Recubrimiento

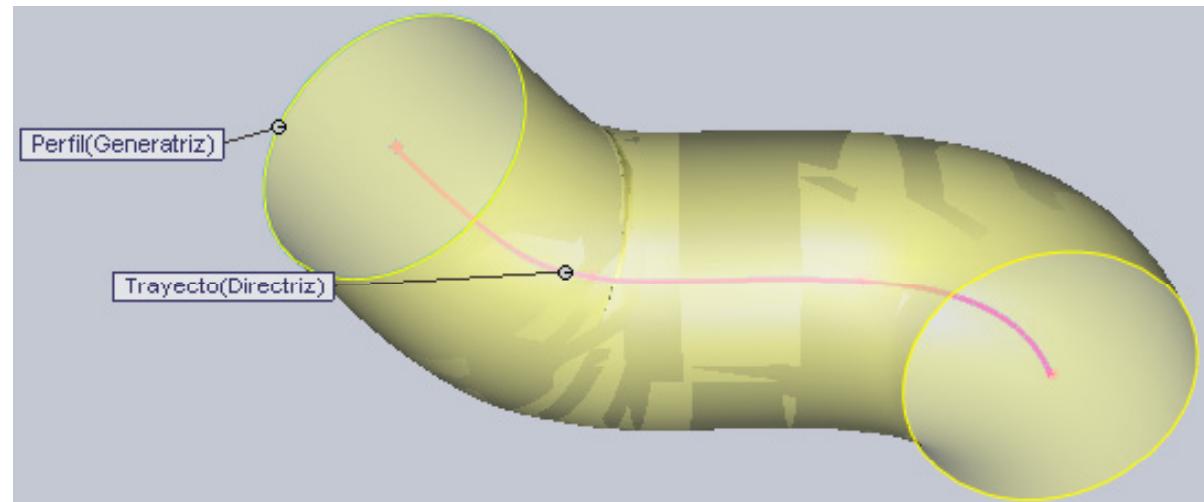
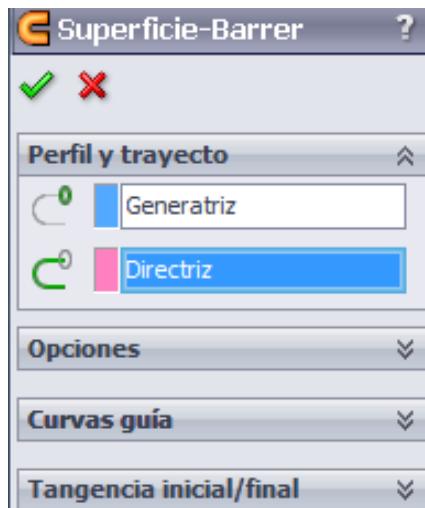
Parches

Acuerdos

Topográficas



y se obtiene la superficie por

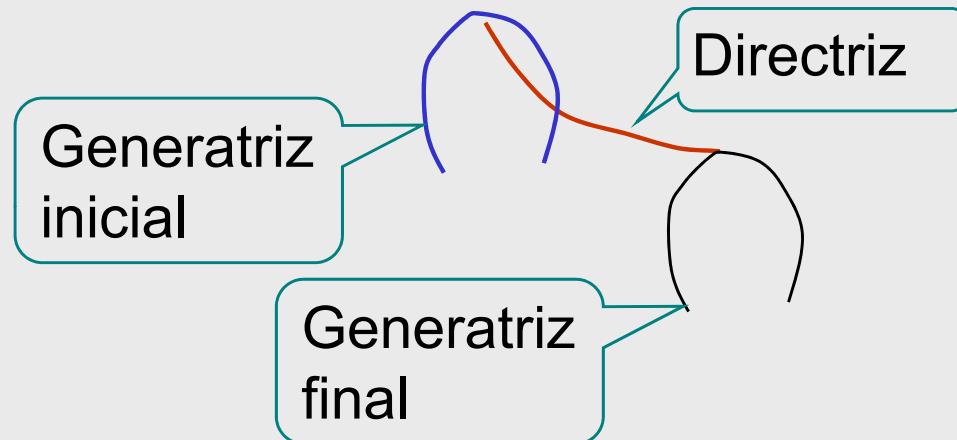


# Barrido por recubrimiento

Introducción  
Cáscara  
**Barrido**  
Recto  
Revolución  
Directriz  
**Recubrimiento**  
Parches  
Acuerdos  
Topográficas

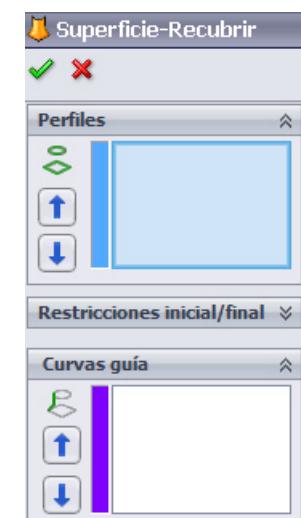
Otro método muy utilizado es el “**recubrimiento**”:

dos curvas definen los contornos de la superficie, también puede haber una curva que define el contorno



Los nombres de SolidWorks son:

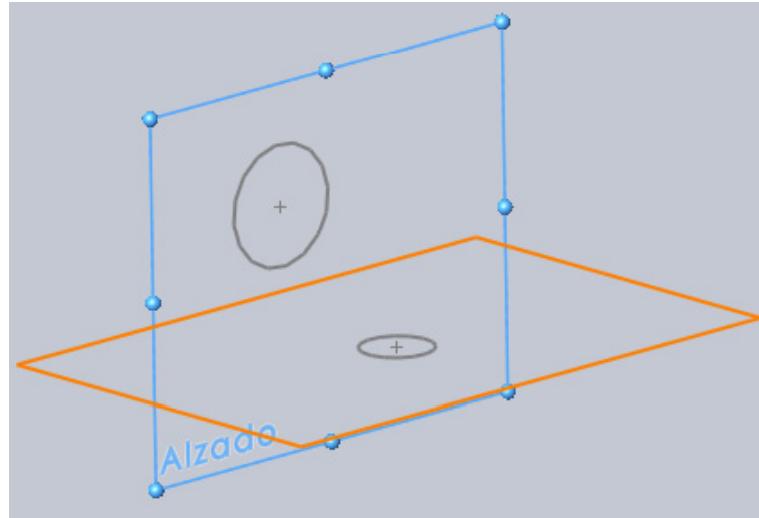
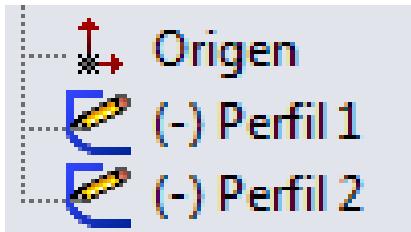
- ✓ Curva guía (por directriz)
- ✓ Perfil (por generatriz)



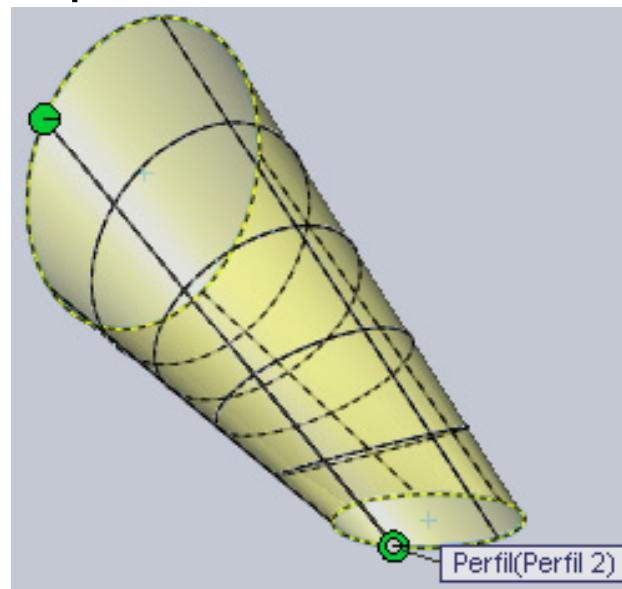
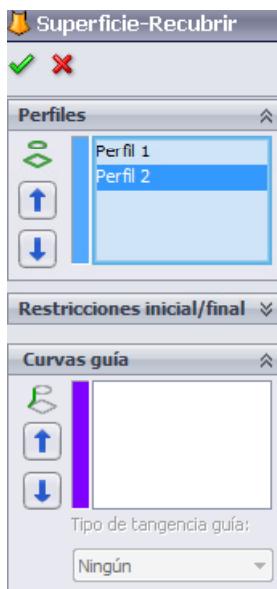
# Barrido por recubrimiento

Introducción  
Cáscara  
**Barrido**  
Parches  
Acuerdos  
Topográficas

Se definen las curvas generatrices:



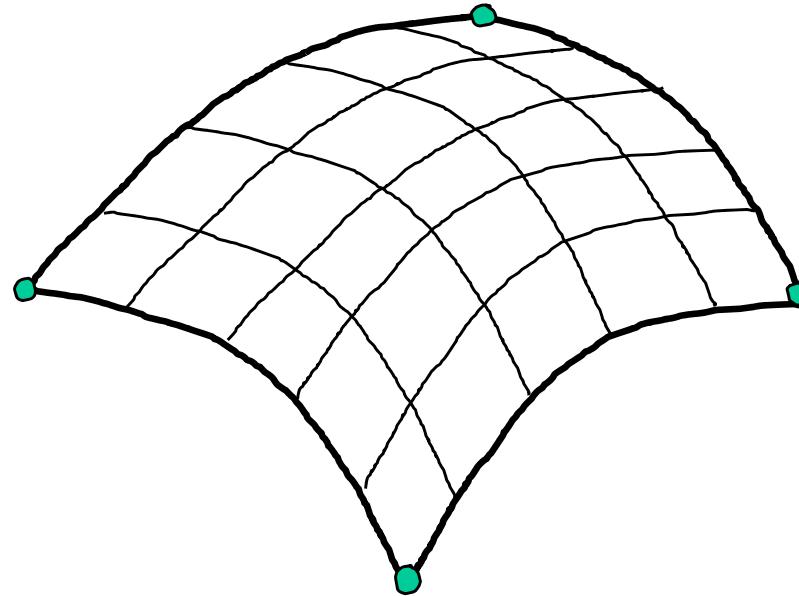
y se obtiene la superficie por recubrimiento:



# Parches polinómicos paramétricos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
**Parches**  
Acuerdos  
Topográficas

Las superficies libres se obtienen mediante  
**mallas de curvas libres**



Las mallas más simples son las que delimitan el contorno de un “parche” de superficie

# Parches polinómicos paramétricos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
**Parches**  
Acuerdos  
Topográficas

Los parches se obtienen mediante

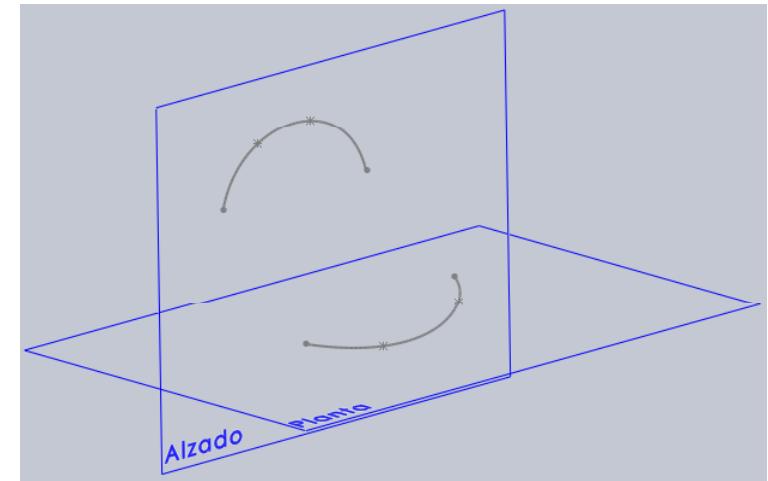
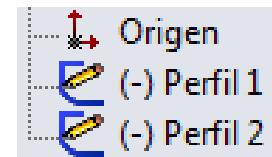


Superficie-Límite...

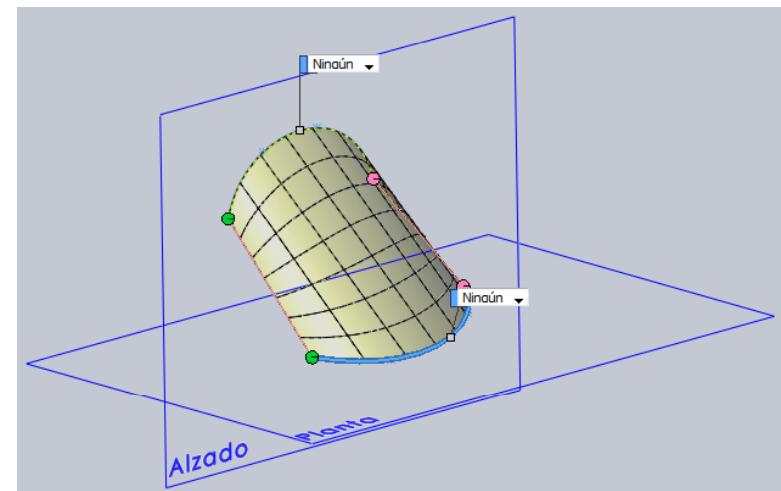
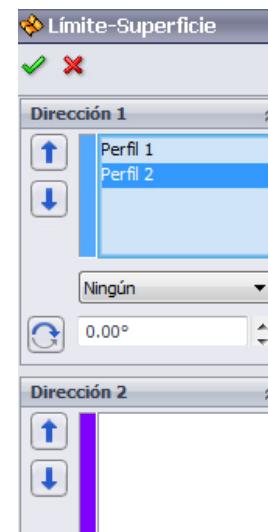
1 Se definen las curvas del contorno

Se necesitan al menos dos

Las otras dos se toman rectas



2 Se obtiene el parche



# Parches polinómicos paramétricos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
**Parches**  
Acuerdos  
Topográficas

Esta técnica permite generar superficies simples, que luego se pueden “coser” a otras superficies hasta generar la superficie global

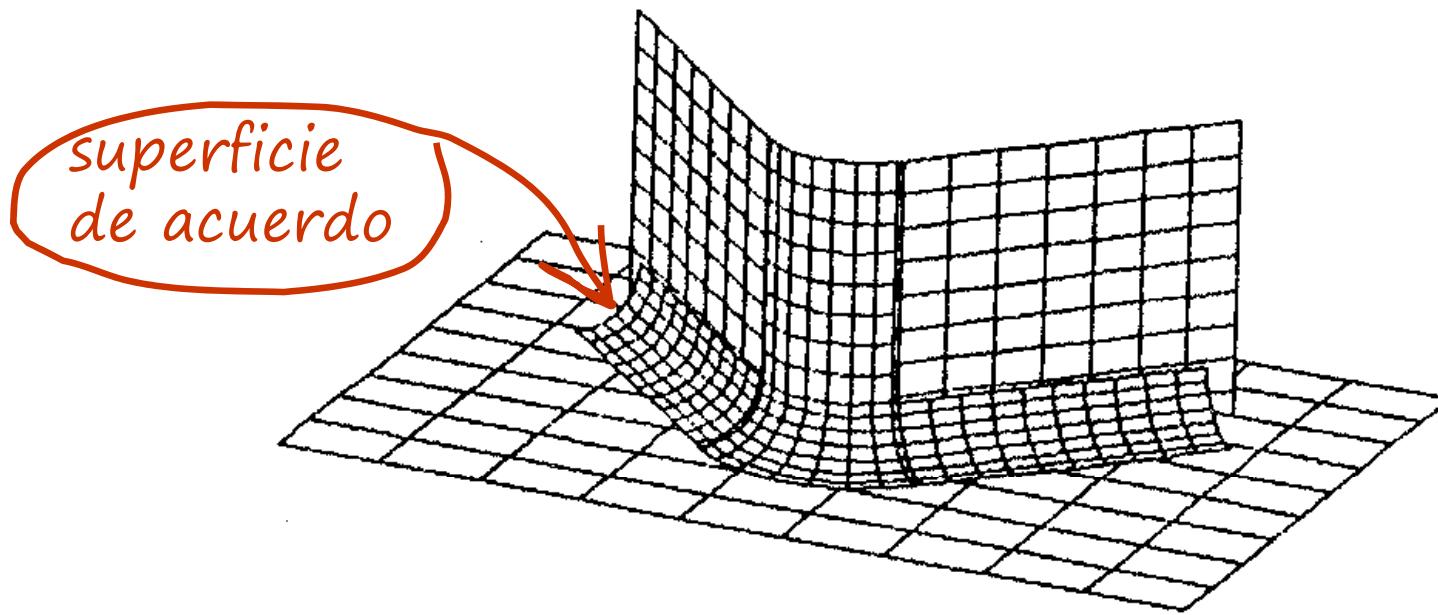


El “cosido” debe asegurar la continuidad de las superficies globales

# Redondeos y acuerdos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
**Acuerdos**  
Topográficas

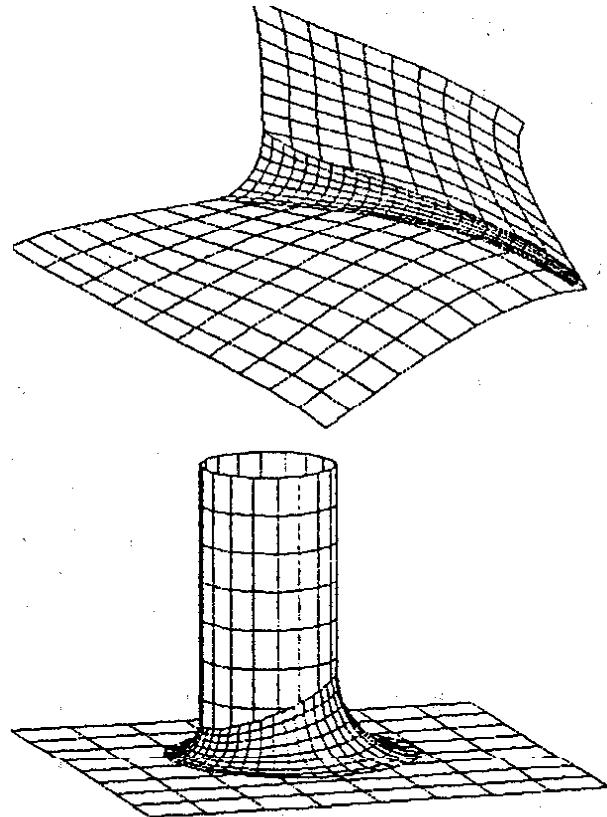
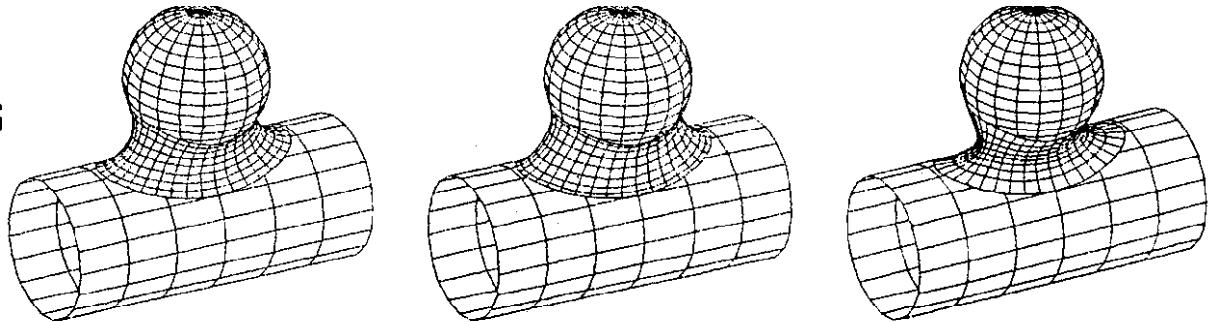
Las **superficies de acuerdo** son superficies de transición entre superficies principales:



# Redondeos y acuerdos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
**Acuerdos**  
Topográficas

La mayoría de los motores geométricos actuales gestionan muy bien las superficies de acuerdo.

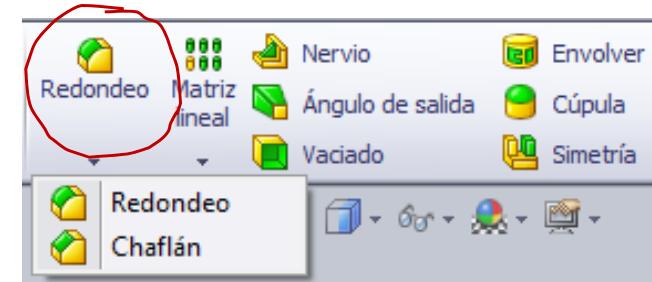


Por tanto,  
es mejor añadir las superficies de acuerdo después de modelar la geometría simplificada de los modelos 3D,  
que crear originalmente los modelos con los redondeos necesarios.

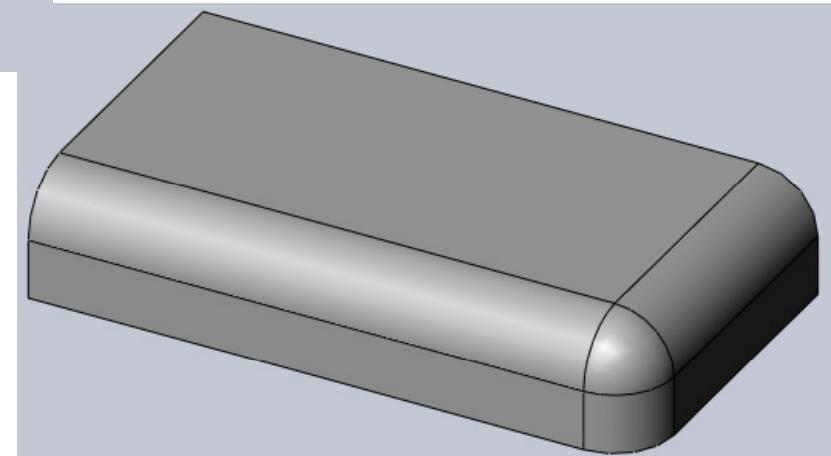
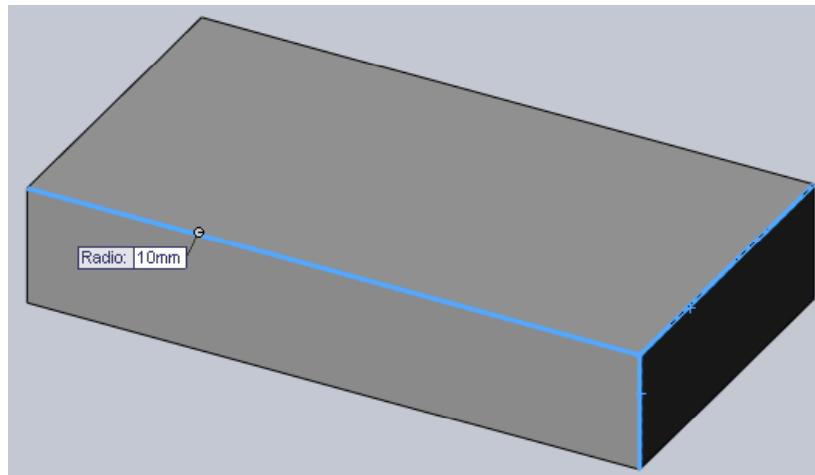
# Redondeos y acuerdos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
**Acuerdos**  
Topográficas

Para genera redondeos en SolidWorks® basta ejecutar



...y seleccionar la/las aristas a redondear

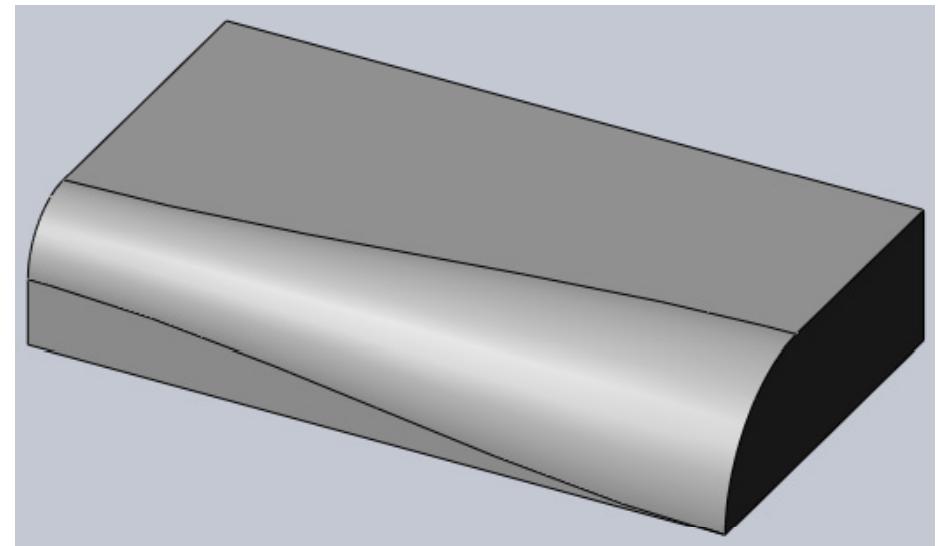


# Redondeos y acuerdos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
**Acuerdos**  
Topográficas



El “feature manager” de redondeo permite definir formas más sofisticadas de redondeo:



# Redondeos y acuerdos

Introducción

Cáscara

Barrido

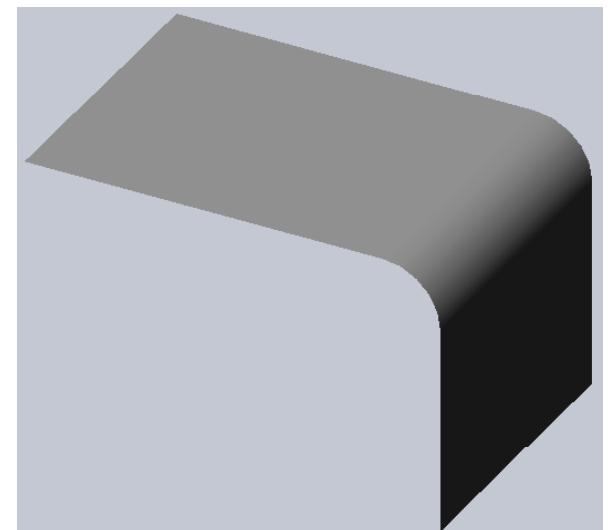
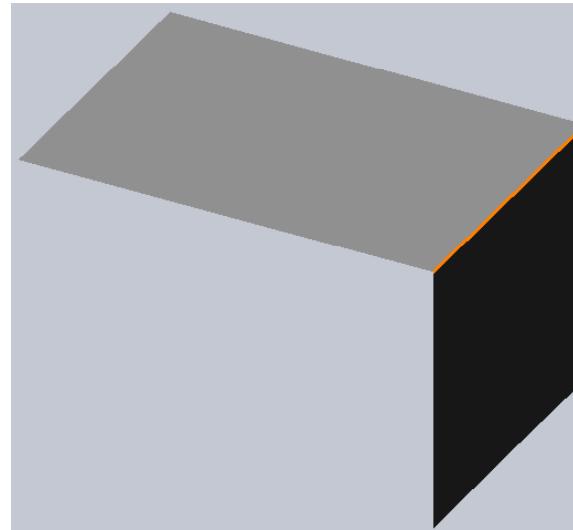
Parches

**Acuerdos**

Topográficas



Los redondeos también se pueden aplicar a superficies

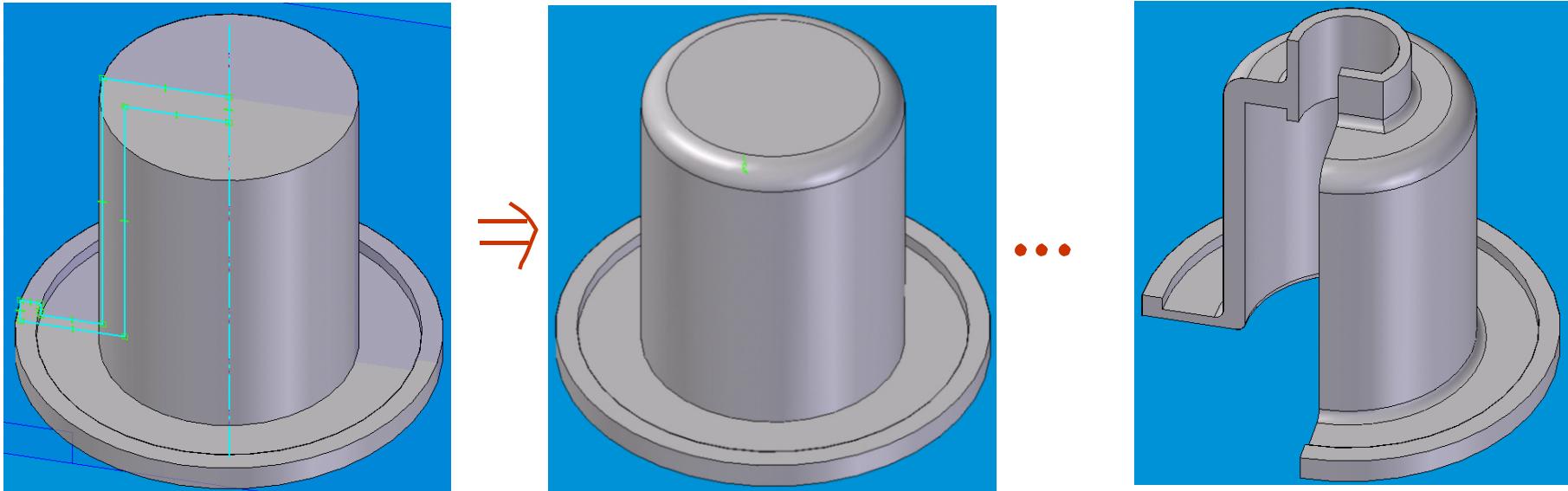


# Redondeos y acuerdos

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
**Acuerdos**  
Topográficas

Generar los redondeos como superficies de acuerdo

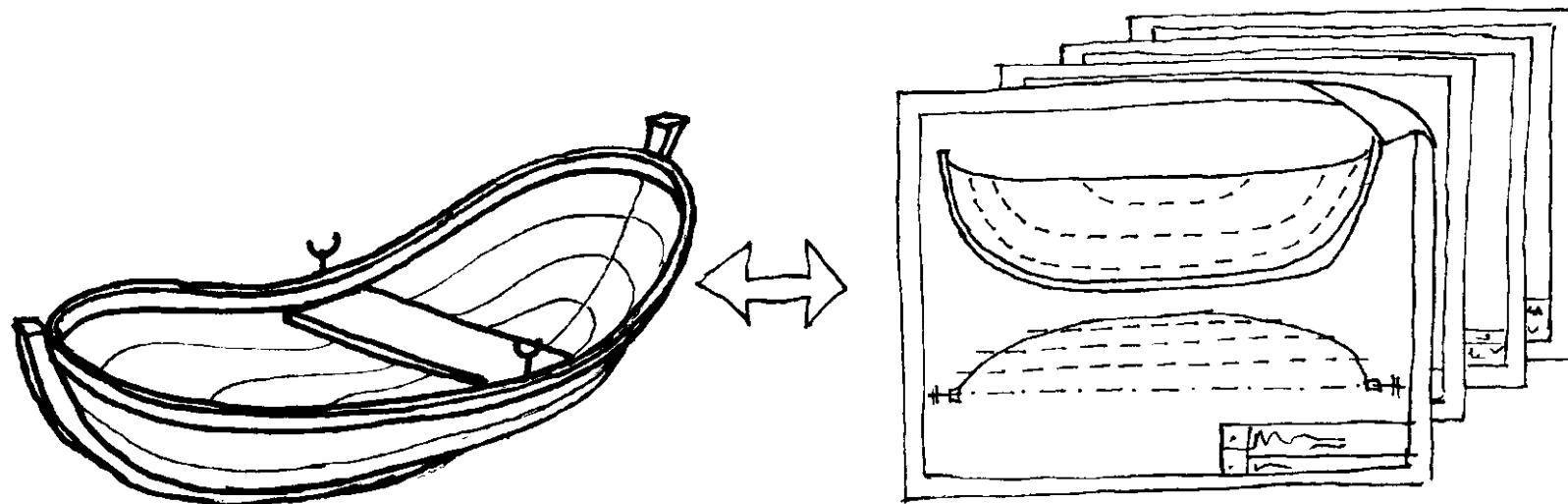
- ✓ simplifica los modelos principales
- ✓ permite ocultar detalles



# Topográficas

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
Acuerdos  
**Topográficas**

Las superficies **topográficas** o **esculpidas** son aquellas que tienen un interés práctico, pero tienen forma irregular



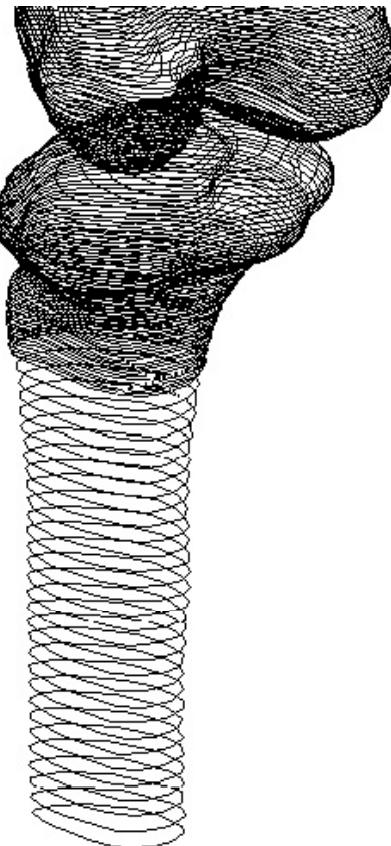
Hay dos características que las diferencian del resto:

- ✗ no tienen tratamiento matemático exacto
- ✗ no se pueden representar mediante un conjunto reducido de elementos definitorios

# Topográficas

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
Acuerdos  
**Topográficas**

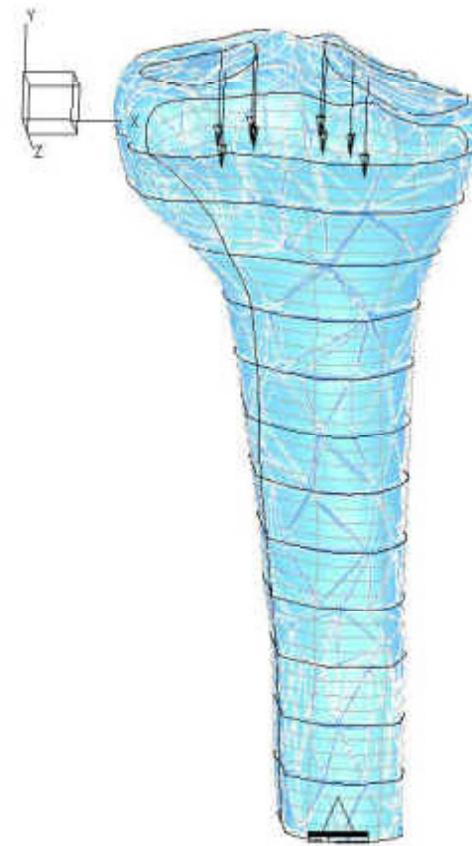
Hay muchos campos de aplicación  
distintos de la topografía “clásica”



Modelo de "alambre" del fémur  
y la tibia en el área de la rodilla



Elementos cuadriláteros



(b) Elementos tetraédricos (c)  
Figura 8. Diferentes mallas de la tibia



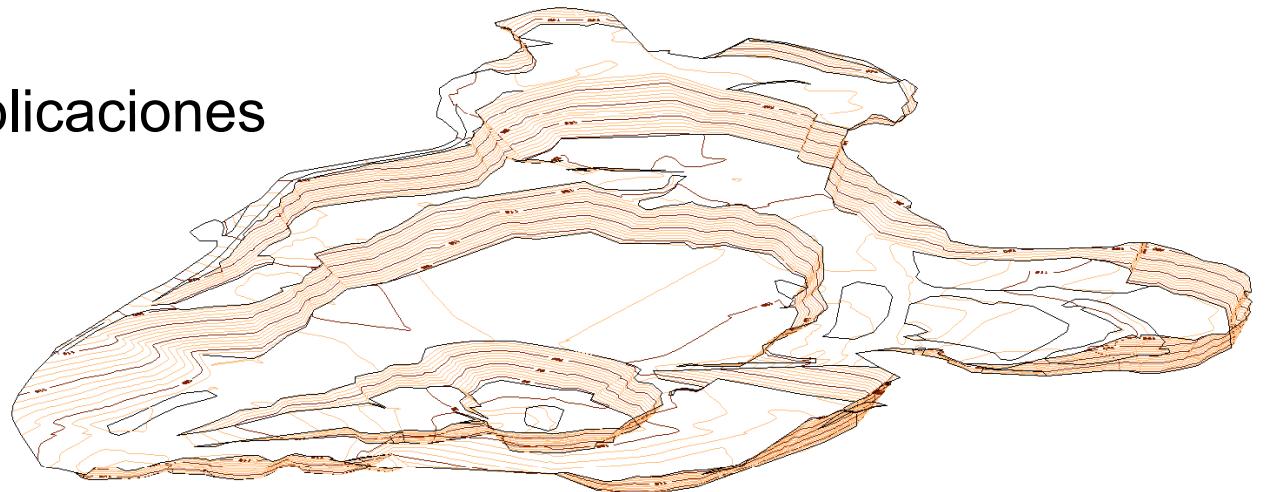
Macro elementos hexaédricos

# Topográficas

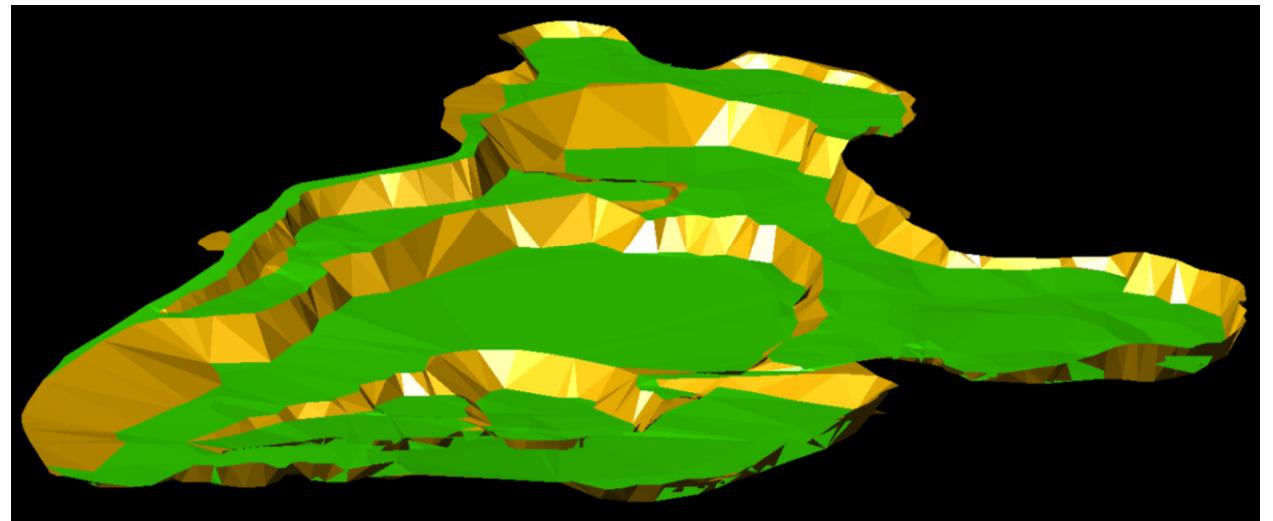
Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
Acuerdos  
**Topográficas**

Se representan aproximándolas mediante un conjunto grande de curvas o superficies

- 1 En muchas aplicaciones se utilizan **isocurvas**



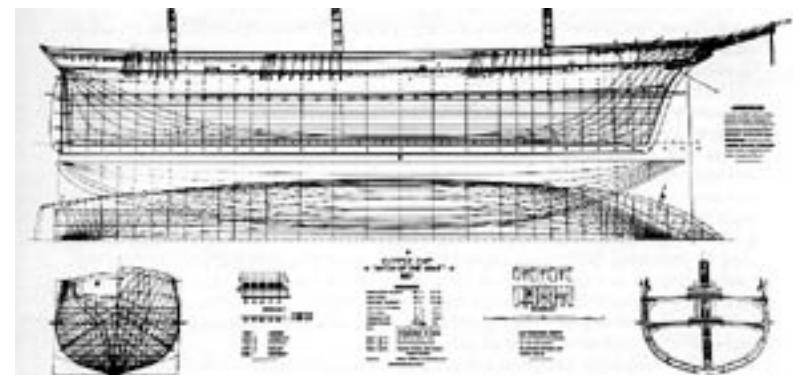
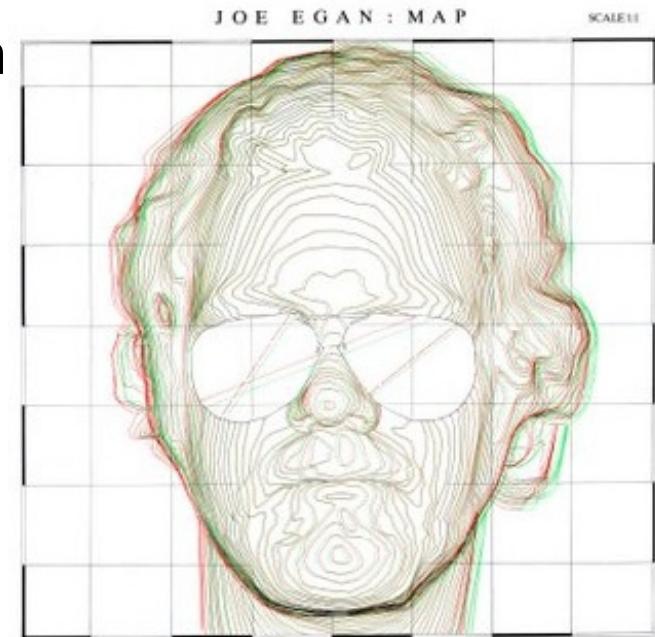
- 2 Las **mallas poligonales** también se utilizan



# Topográficas

1 Las **isocurvas** son las curvas que resultan de interpolar mediante una curva todos los puntos de una superficie o volumen que comparten alguna propiedad:

- ✓ En el caso del modelado de terreno, las **curvas de nivel** tienen la propiedad de que todos sus puntos están a la misma altura
- ✓ En el caso del modelado de la atmósfera, las **isobaras** son las curvas formadas por los puntos en donde el aire tiene la misma presión
- ✓ En el caso del modelado de cascos de barco, las **líneas de flotación** son las curvas formadas por todos los puntos que separan la parte sumergida de la que no lo está, para una cierta carga

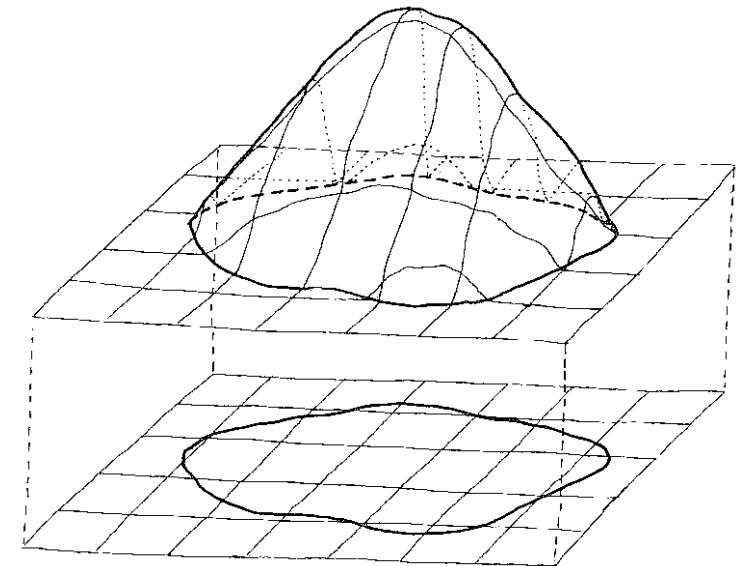
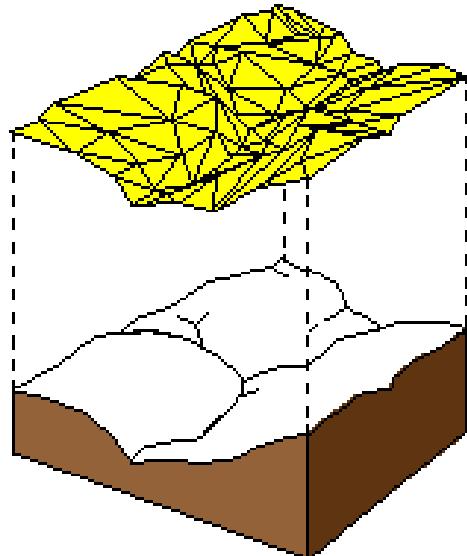


# Topográficas

Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
Acuerdos  
**Topográficas**

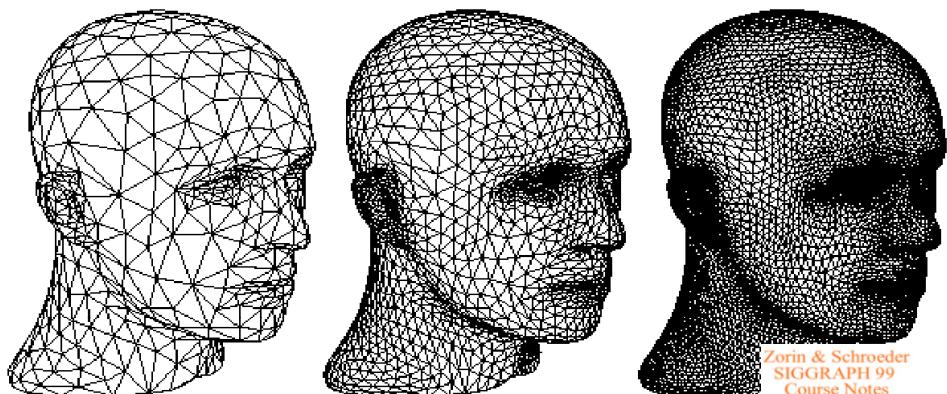
2

Las **mallas** son rejillas de curvas que se superponen a la superficie y adoptan su forma



Las mallas triangulares irregulares son las más habituales

La utilidad más vinculada al diseño es en las **superficies esculpidas**



# Topográficas

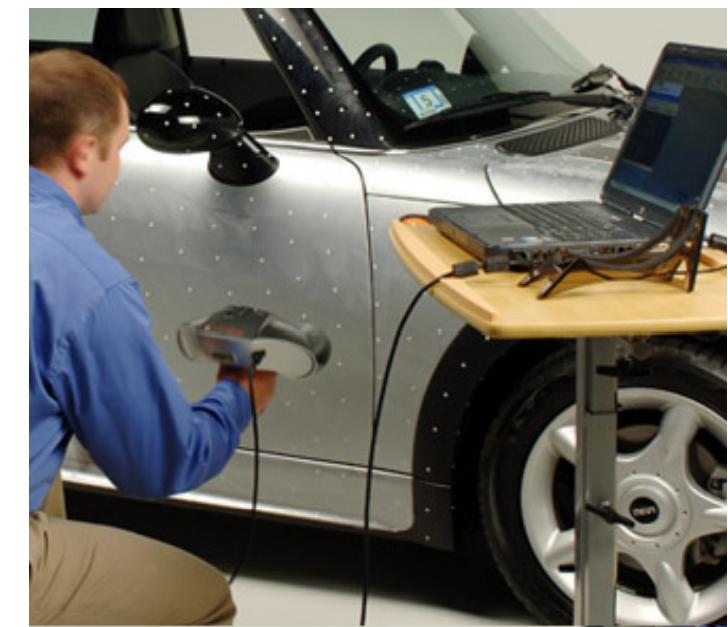
Introducción  
Cáscara  
Barrido  
Parches  
Acuerdos  
**Topográficas**

Las mallas poligonales de objetos reales se obtienen mediante **mallado de nubes de puntos de la superficie**

1 Las **nubes de puntos** se pueden obtener mediante “**escaneres tridimensionales**”

Antiguamente se hacía midiendo manualmente punto a punto, mediante instrumentos “topográficos”

2 El **mallado** se realiza mediante algoritmos informáticos

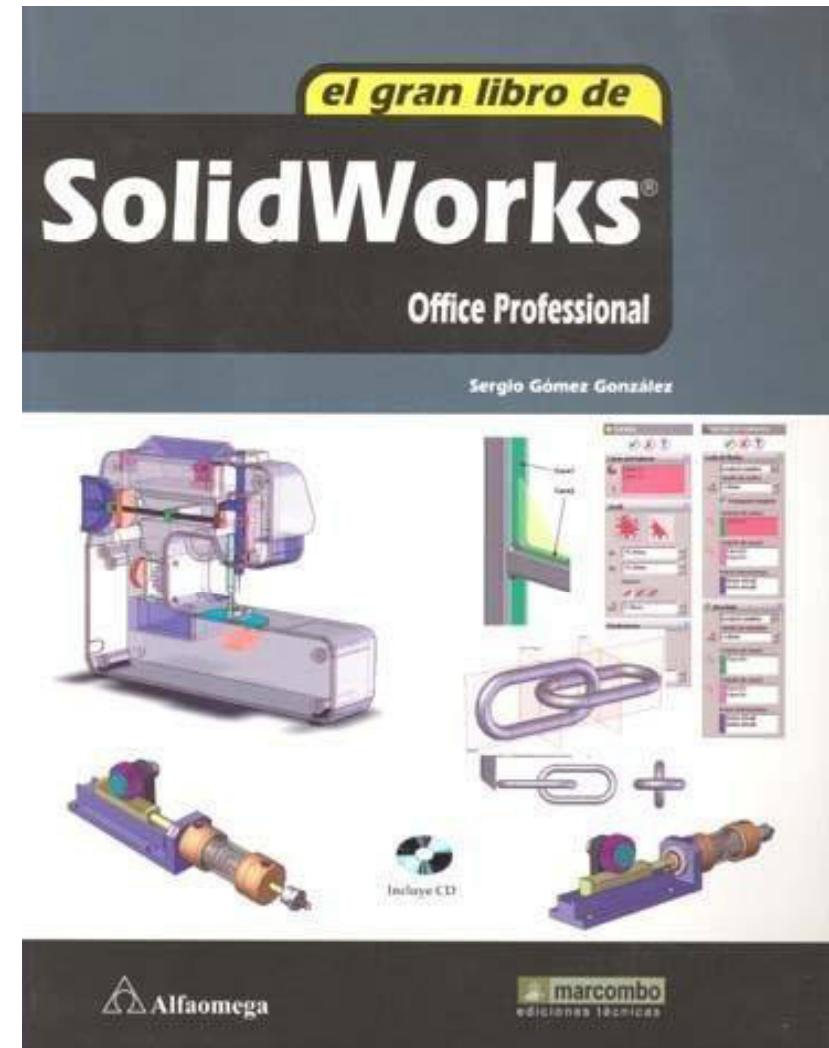
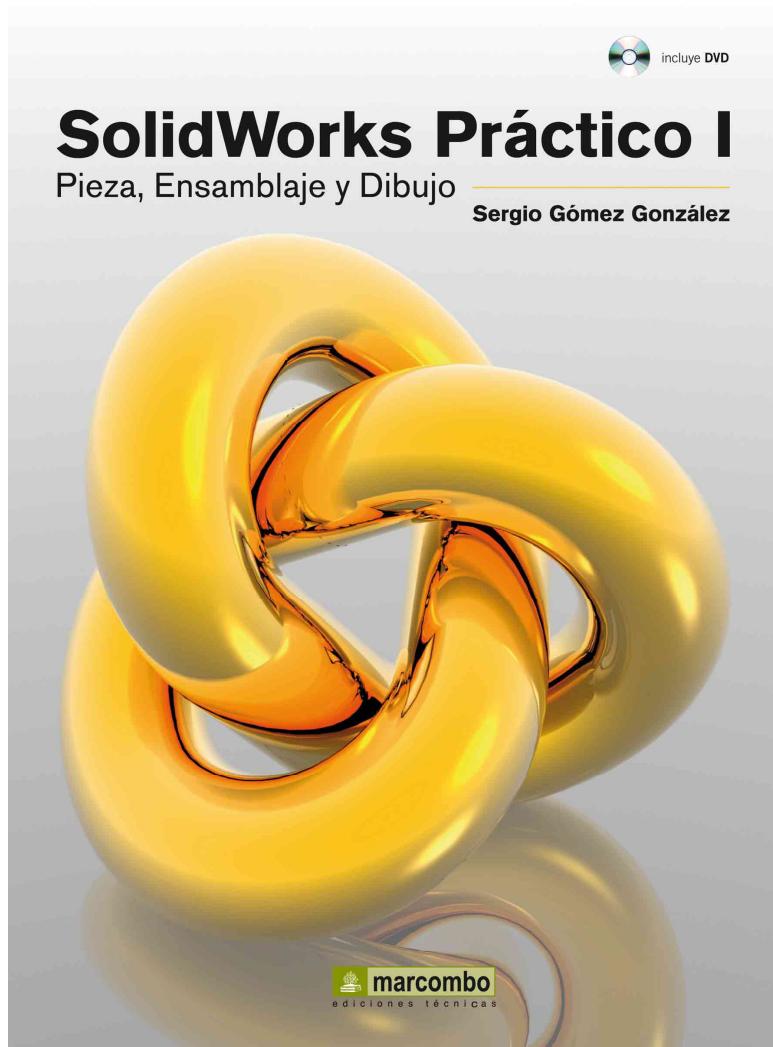


**IMPRESORAS 3D y SCANNERS 3D de ZCORP en ESPAÑA**  
Ponemos la Impresión 3D y la Digitalización 3D al alcance de todas las empresas y profesionales

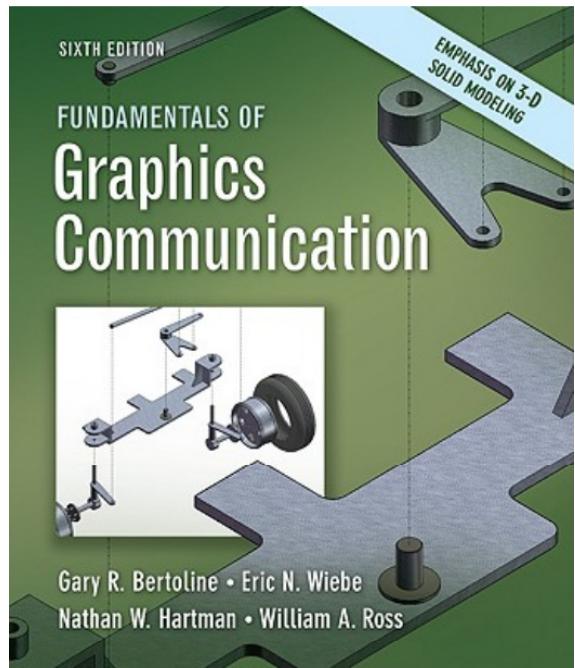
**ZSI** Nuevas Tecnologías  
DELEGACIONES EN TODA ESPAÑA

GRUPO ZSI NUEVAS TECNOLOGÍAS S.L.  
c/Pronava 292, 1º 2º 08008 Barcelona  
Tel 93 467 1519 Fax 93 467 1534  
info@zsi.com.es www.zsi.com.es

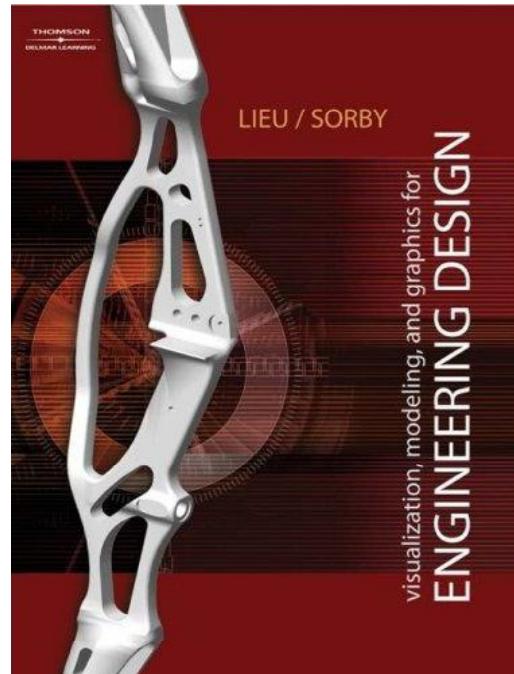
# Para repasar



# Para repasar



Capítulo 4: Modeling Fundamentals



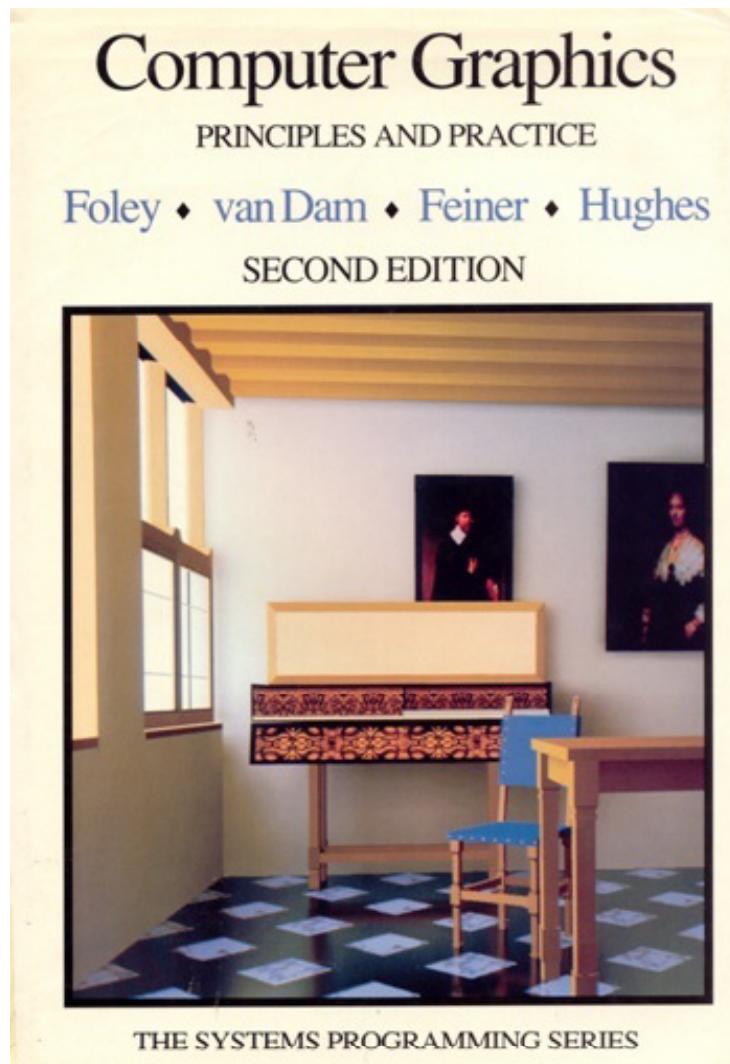
Capítulo 6: Solid Modeling



La modelazione di parti in SolidWorks

# Para repasar

Capítulo 11: Representing curves  
and surfaces



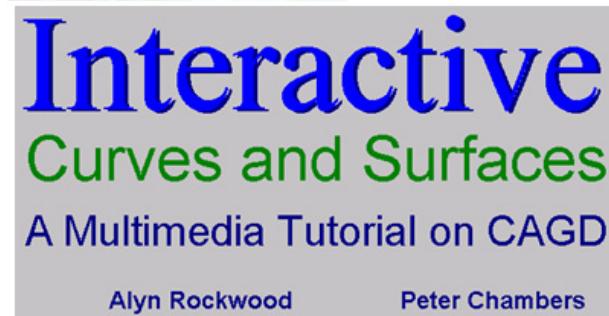
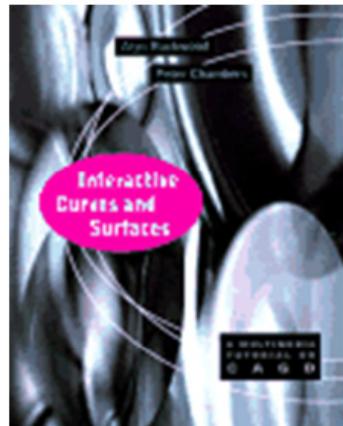
Capítulo 9: Representación de  
curvas y superficies



# Para repasar

¡Cualquier buen libro de CADG!

El CADG (Diseño Geométrico Asistido por Computador) se dedica al estudio y definición de métodos para la generación de curvas complejas.



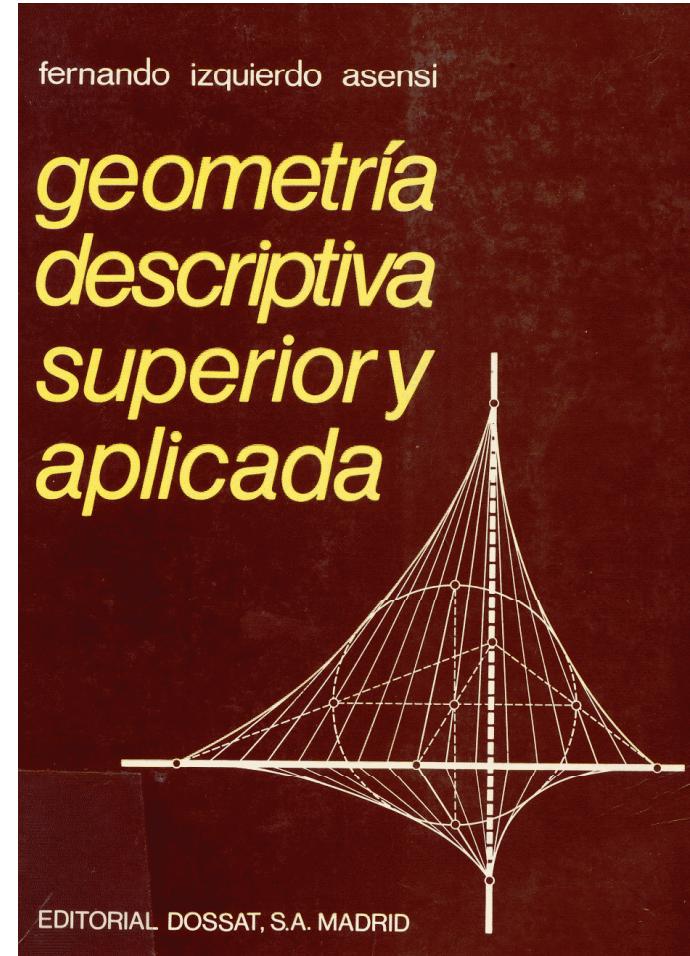
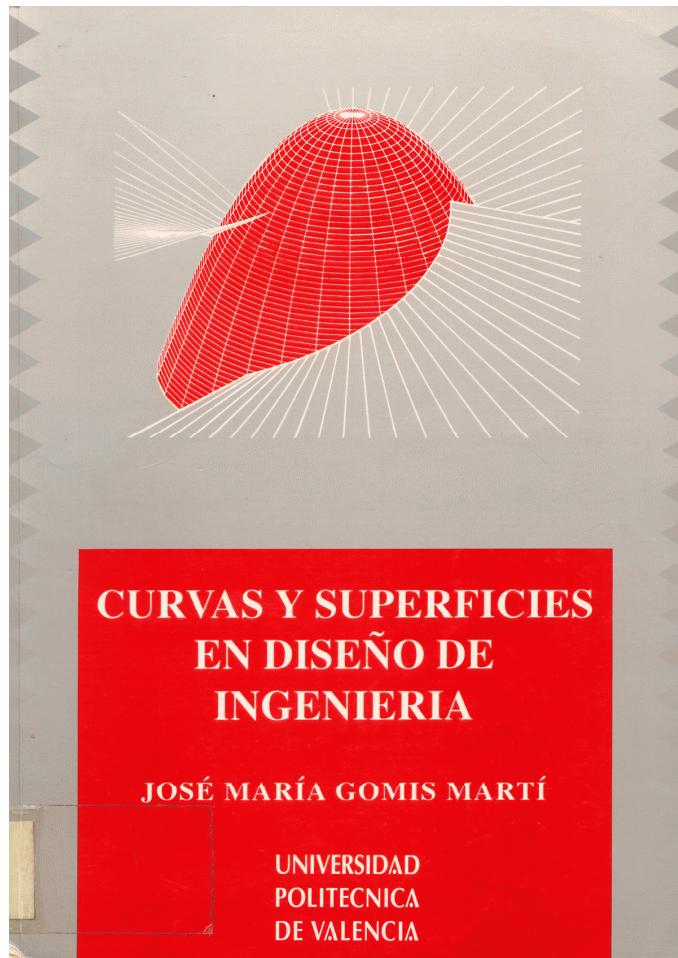
Se recomienda especialmente el “tutorial” interactivo



Capítulo 2: Curvas del plano

Capítulo 4: Curvas y superficies del espacio

# Para estudiar los fundamentos geométricos



# Para estudiar los fundamentos geométricos

