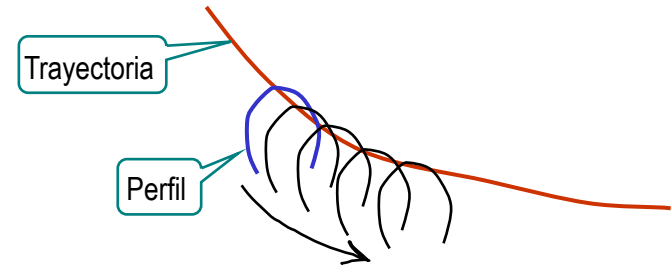


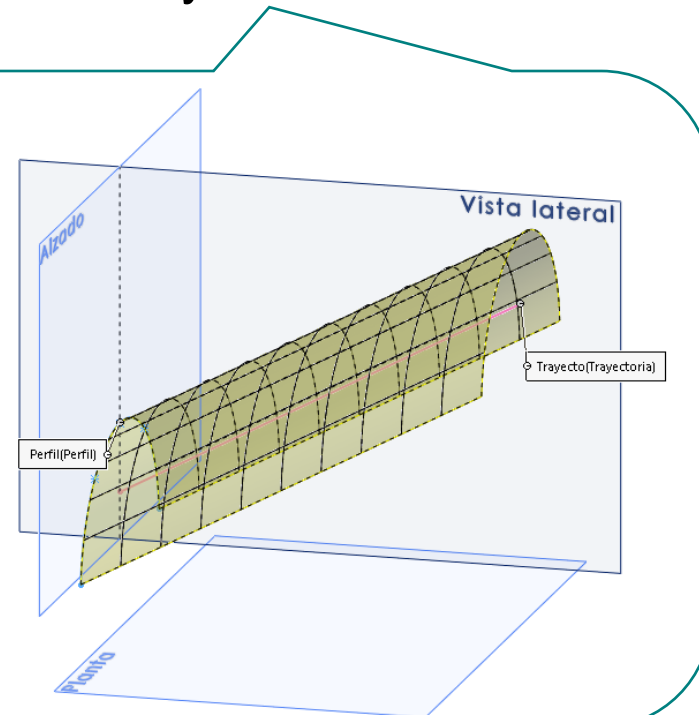
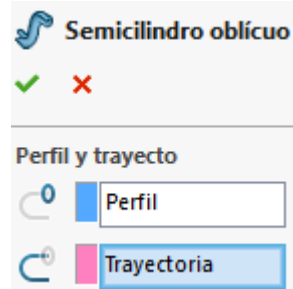
4.1 Modelado por barrido

El método del **barrido** requiere un perfil que se mueve en el espacio siguiendo una trayectoria



El barrido permite obtener formas geométricas más complejas que la extrusión y la revolución

Un ejemplo sencillo es utilizar una directriz recta oblicua, para obtener una variante de la extrusión



Introducción

Barrido variable

Guiar

Enfundar

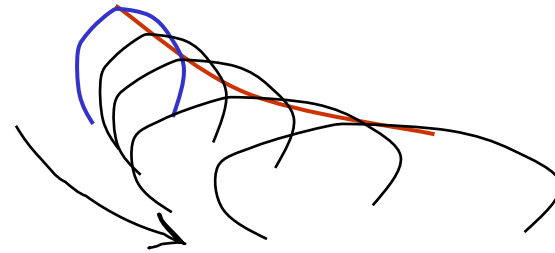
Recubrir

Interpolación

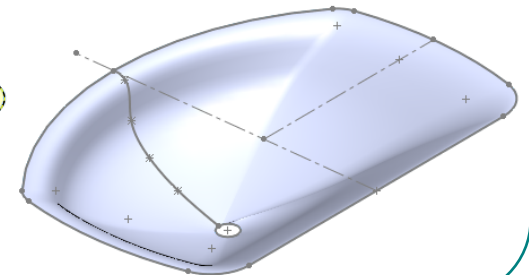
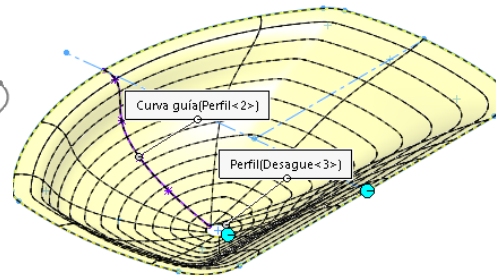
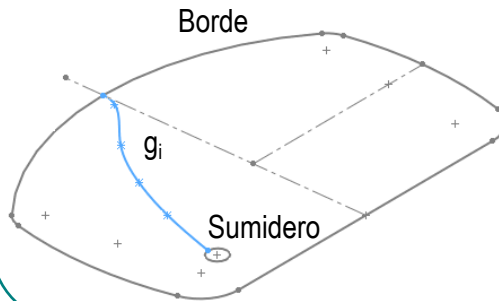
Se pueden obtener formas aún más complejas cambiando la generatriz al tiempo que se deslaza



El **barrido variable** es una generalización del método de definición mediante **secciones transversales**



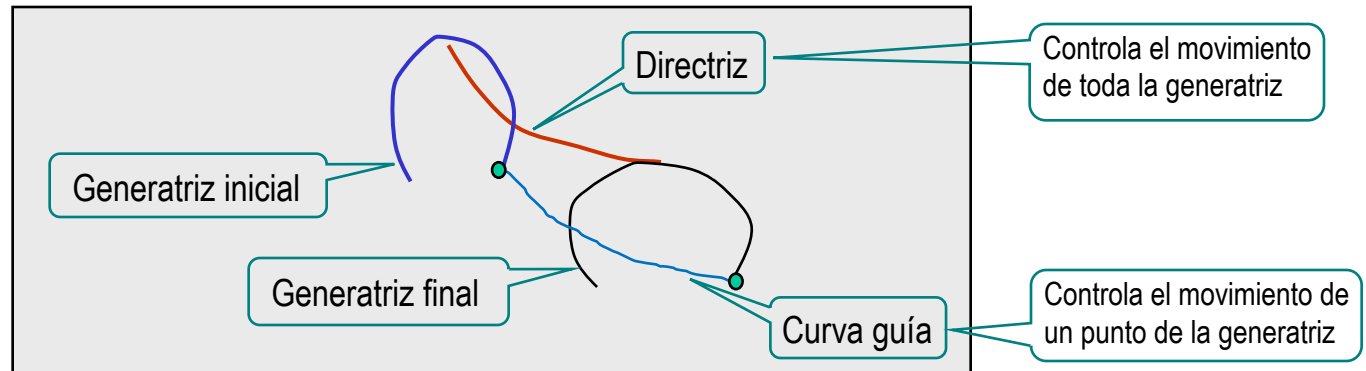
Una generatriz que cambia guiada por dos directrices (sumidero y borde) permite modelar la pila de un lavabo



- Introducción
- Barrido variable**
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación

Hay diferentes estrategias para conseguir **barridos variables**

- 1 Añadir **curvas guía** a las operaciones de barrido
- 2 **Enfundar** una superficie, ajustándola a un conjunto de **secciones sucesivas**
- 3 **Recubrir**, combinando diferentes perfiles con diferentes curvas guía



Muchas aplicaciones CAD disponen de **diferentes herramientas** para conseguir cada uno de los tipos de barridos variables

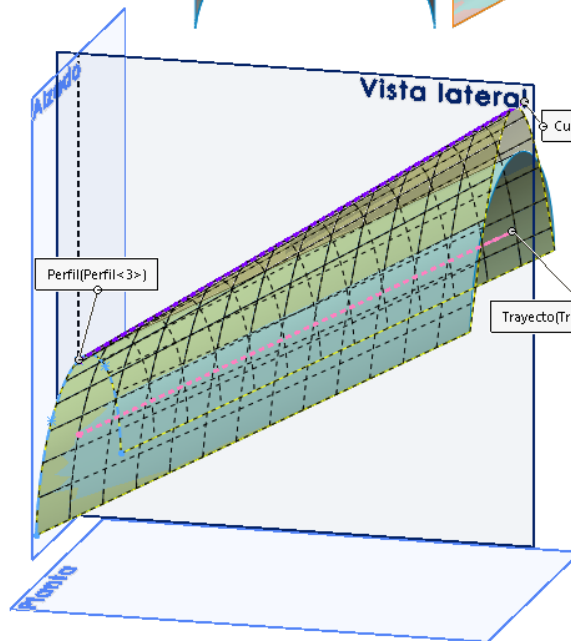
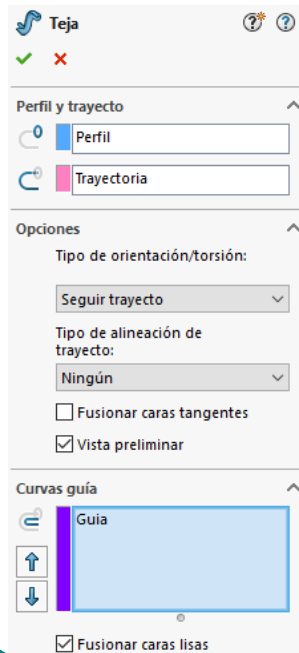
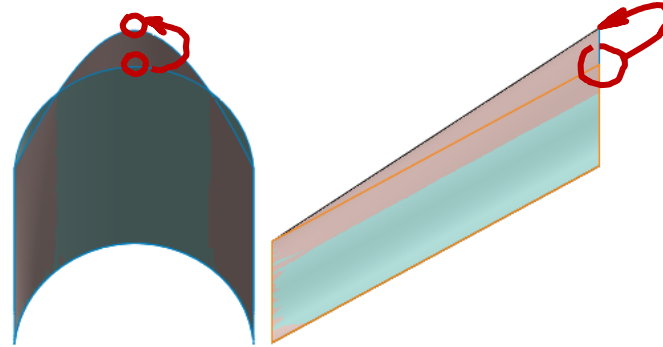


Pero las diferencias son sutiles, por lo que son operaciones intercambiables en la mayoría de los casos

Las curvas guía añadidas a la operación de barrido permiten obtener una generatriz variable

- Introducción
- Barrido variable
- Guiar**
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación

Un cilindro oblicuo se convierte en una teja al cambiar la trayectoria del punto central del arco del perfil

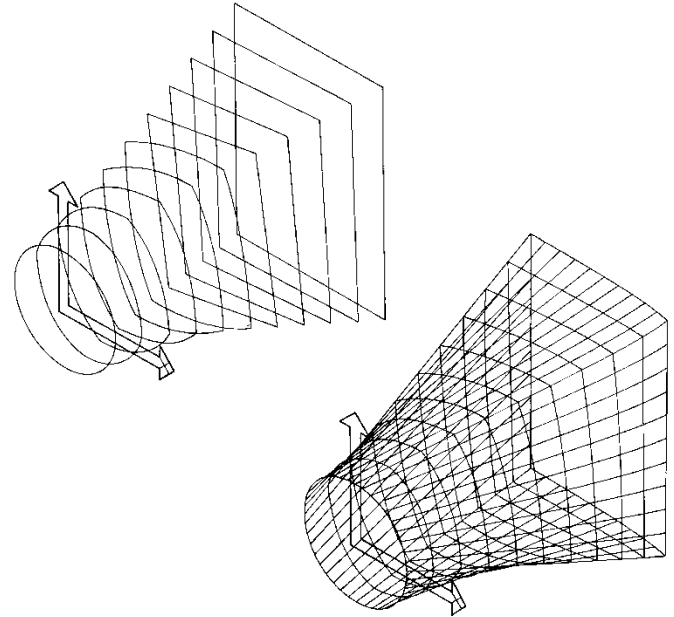


Cada curva guía marca la trayectoria que debe seguir un punto del perfil

Esta trayectoria puede ser diferente a la general, que afecta al resto de puntos del perfil

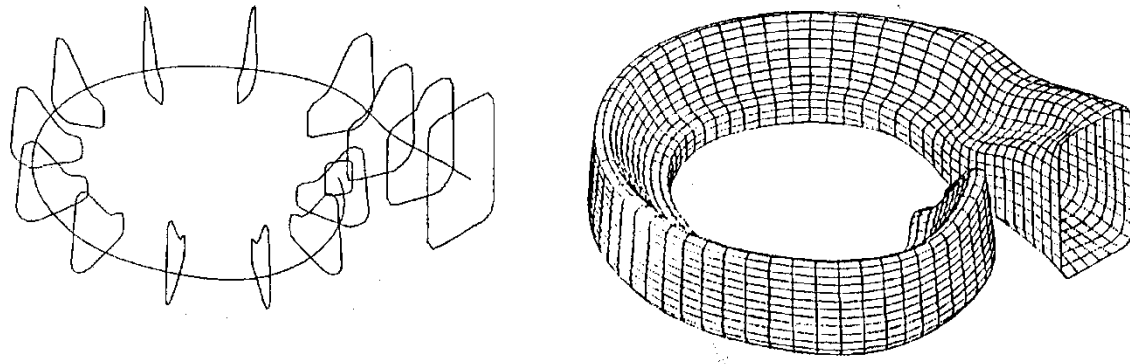
Enfundar o poner piel (“lofting” o “skinning”) consiste en ajustar una superficie a un conjunto de secciones transversales

El usuario define un conjunto finito de secciones planas (o curvas generatrices), y el programa determina las curvas directrices apropiadas e interpola

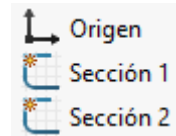


Encarnação & Schlechtendahl. Computer Aided Design. Springer Verlag, 1985

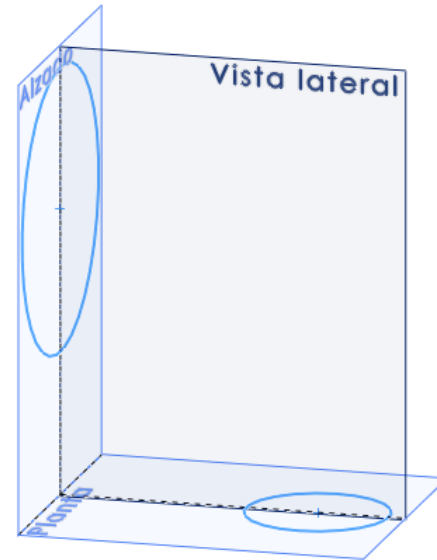
En algunos casos se define también la curva directriz, junto con el conjunto finito de curvas generatrices



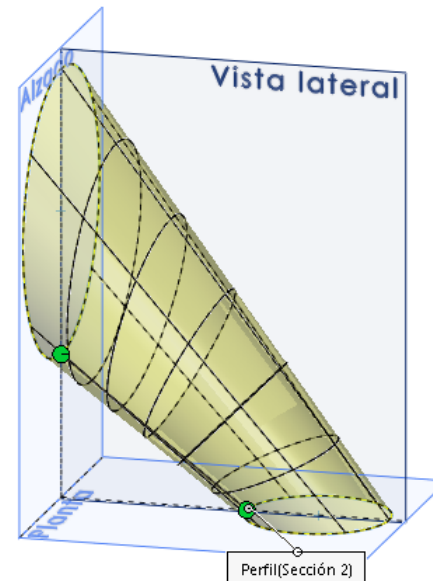
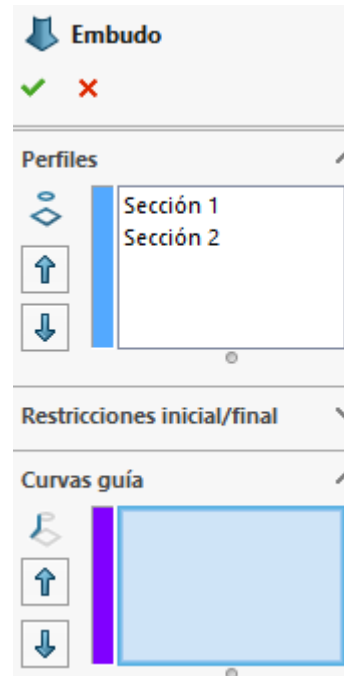
El enfundado más sencillo es definir sólo dos curvas generatrices...



O el sólido

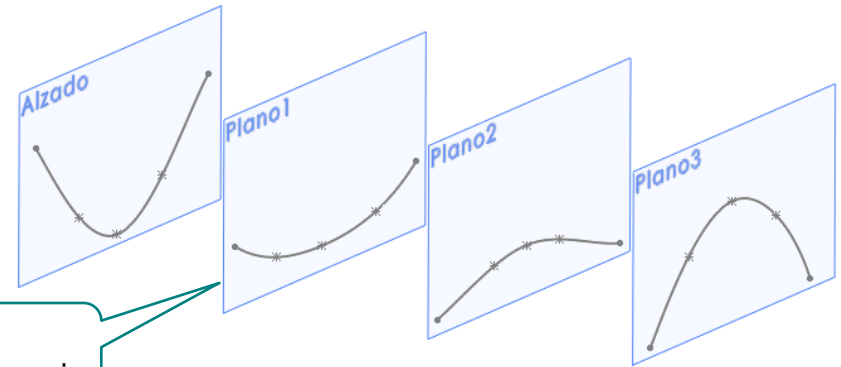


...y obtener la superficie (o el sólido) por *recubrimiento sin curvas guía*

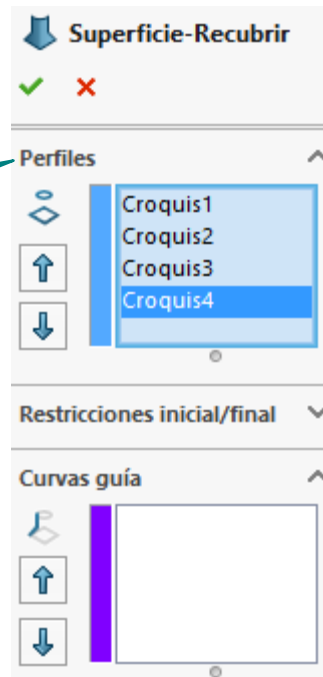
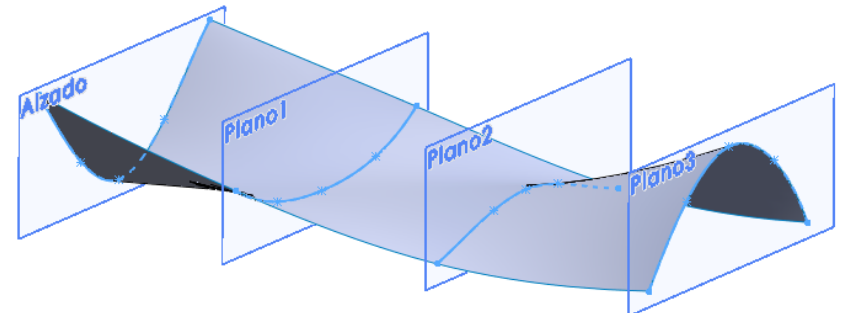
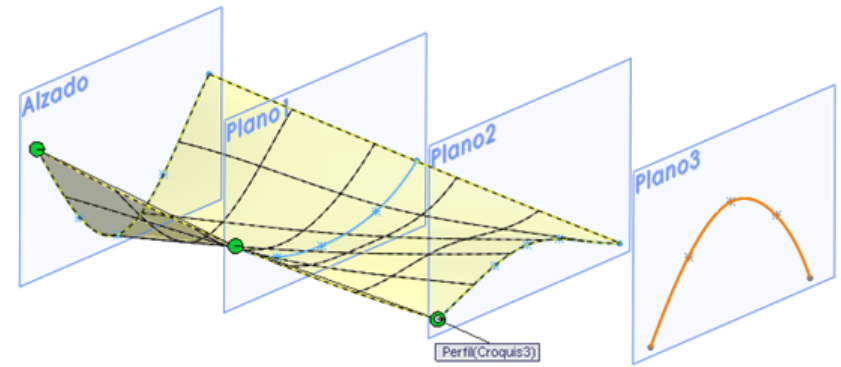


- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar**
- Recubrir
- Interpolación

Cuando se usan más perfiles, es común disponerlos en planos paralelos, a modo de secciones sucesivas, o “costillas”



Se crean tras definir un conjunto de planos de referencia



Los perfiles pueden ser abiertos o cerrados, pero todos del mismo tipo

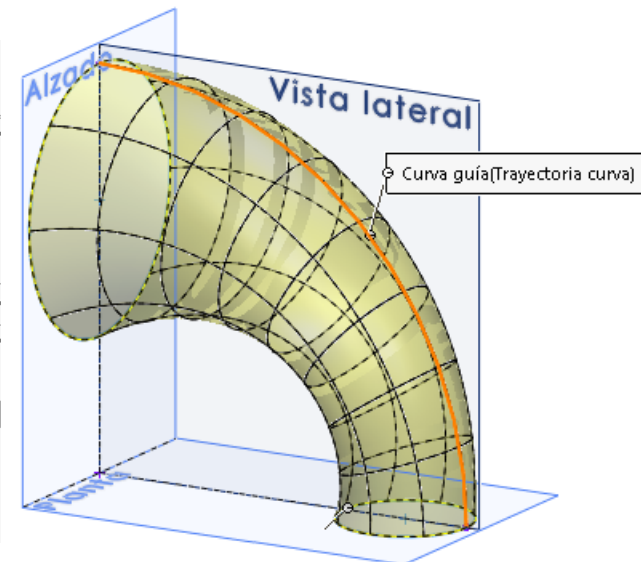
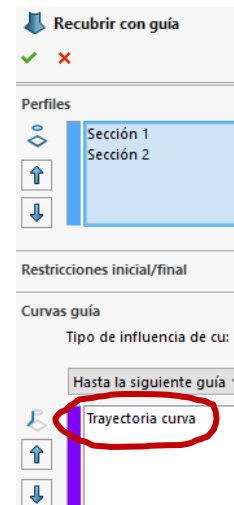
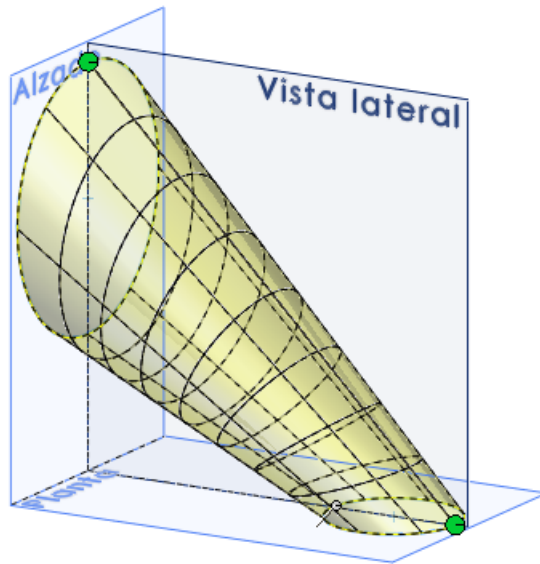
- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación

El máximo control se consigue con curvas guía, que determinan la trayectoria de puntos concretos de las curvas a recubrir

Sin curva guía, el recubrimiento calcula la trayectoria que compatibiliza ser corta y priorizar la continuidad



Con curva guía, la trayectoria la controla el usuario



- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir**
- Interpolación



Los métodos de interpolación son internos, y pueden diferir entre aplicaciones CAD



Por ello, **no** se recomiendan los barridos generalizados cuando:

- √ Se necesita un control estricto de la geometría de la superficie
- √ Se tiene que exportar la superficie a otra aplicación CAD



No obstante, la mayoría de las aplicaciones CAD permiten que los usuarios ejerzan cierto control sobre la interpolación

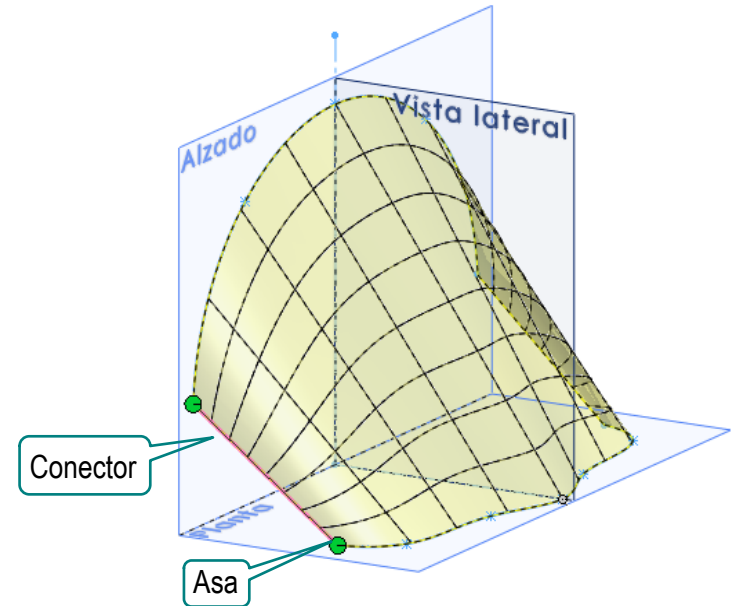


Generalmente, hay cuatro formas de controlar el proceso de interpolación:

- 1 Usar **curvas guía** implícitas o explícitas
- 2 Añadir **secciones intermedias** y editarlas
- 3 **Restringir**, exigiendo condiciones de contorno de la superficie en la vecindad de los perfiles
- 4 Construir la superficie a **trozos**

Se puede editar la **guía implícita** (denominada **conector**), que la aplicación define para calcular un recubrimiento:

- ✓ El conector empareja o sincroniza un punto de cada perfil con un punto del siguiente perfil
- ✓ Los restantes puntos, se emparejan consecutivamente
- ✓ Los puntos de paso del conector por los perfiles se denominan **asas**



- ✓ El criterio para colocar inicialmente las asas depende del tipo de perfil:

Si los perfiles son abiertos, se asignan sus vértices iniciales como asas del conector



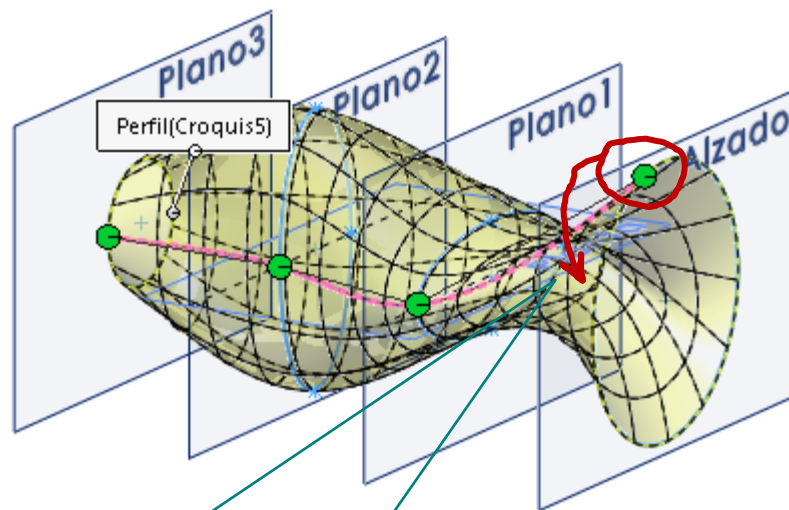
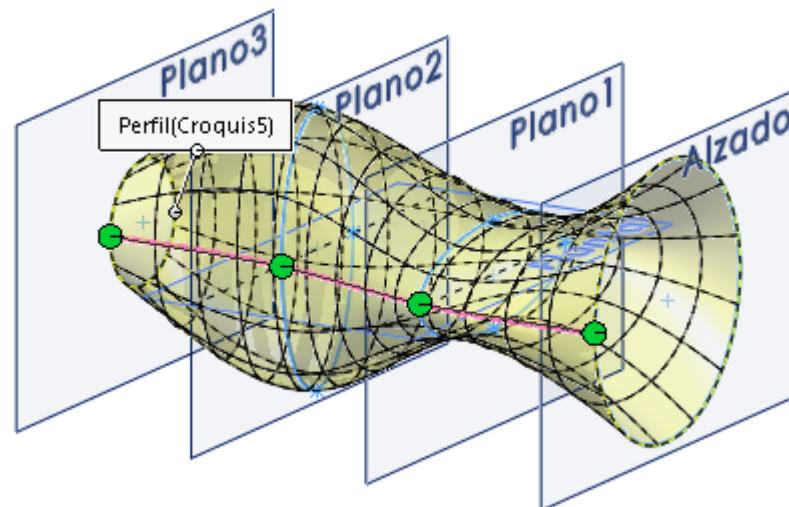
Si los perfiles son cerrados se emparejan aquellos vértices de cada perfil que estén a menor distancia y produzcan recubrimientos más continuos

- ✓ La posición de las asas puede editarse

Pero puede estar limitada a situarse sólo en los vértices de los perfiles



Es importante emparejar correctamente los perfiles cuando son curvas cerradas...



...para evitar que la superficie de recubrimiento quede retorcida sobre las secciones

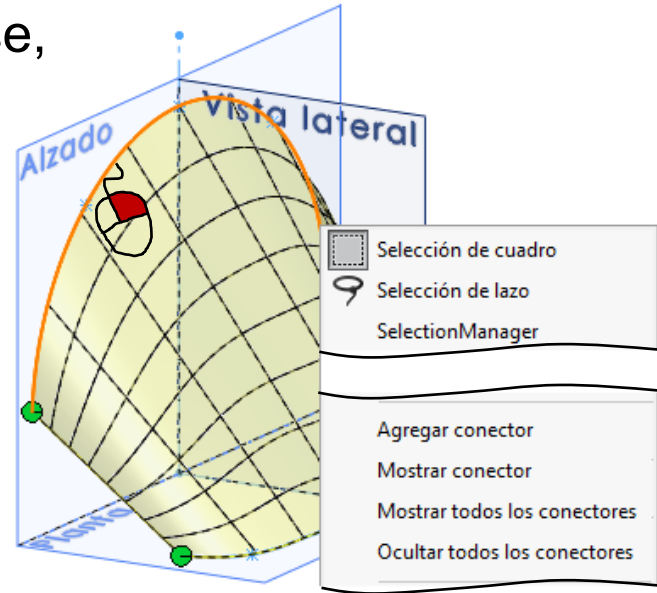
Si es necesario, arrastre los asas de los conectores hasta dejarlas correctamente alineadas

- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación**
- Guiar**
- Resecionar
- Restringir
- Trocear



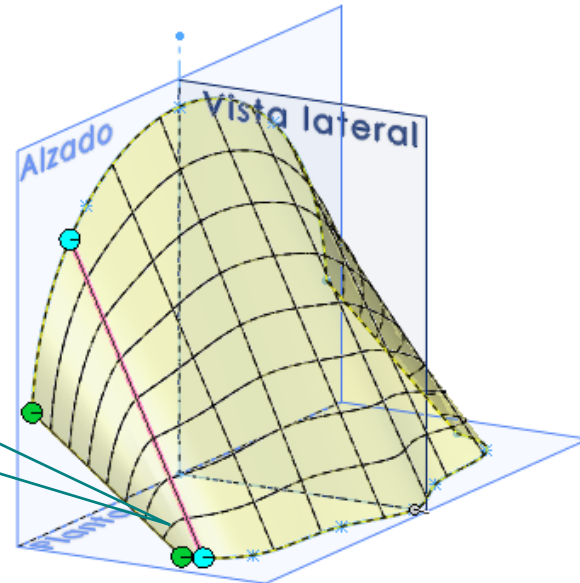
El control puede incrementarse, porque se pueden añadir nuevos conectores

- ✓ Coloque el cursor sobre un perfil (sin seleccionarlo)
- ✓ Pulse el botón derecho para obtener el menú contextual
- ✓ Seleccione la opción apropiada para editar los conectores



Cada conector permite un control local para los puntos conectados por sus asas

Mover un asa del nuevo conector produce cambios locales



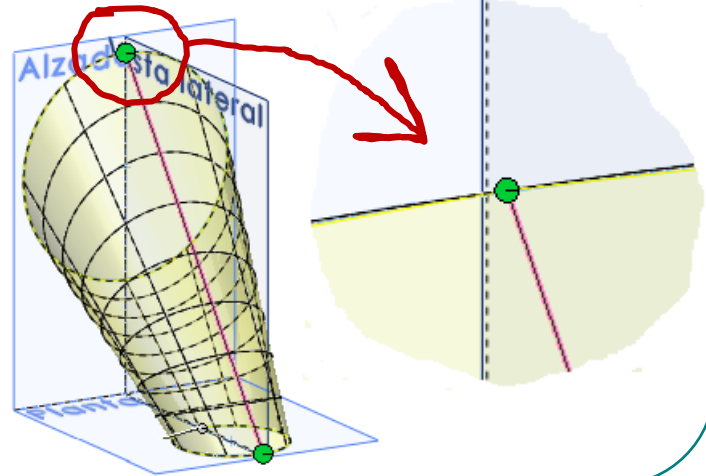
- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación**
- Guiar**
- Reseccionar
- Restringir
- Trocear



Las guías implícitas son imprecisas e inestables

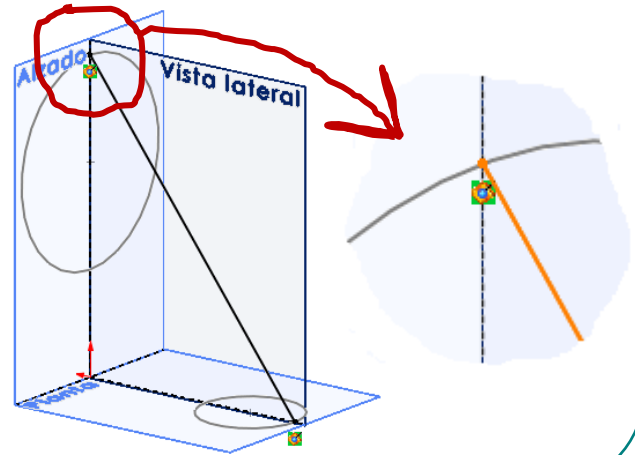
No siempre se recalculan bien

La posición de las asas no se puede fijar con precisión mediante restricciones



Se consigue un control más preciso y estable con guías explícitas

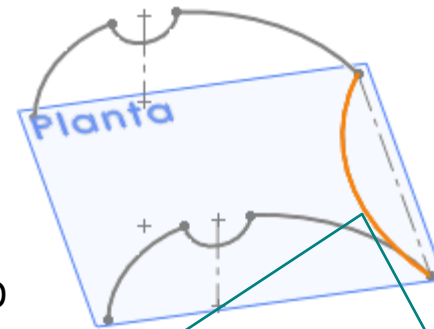
Se pueden aplicar todas las restricciones típicas de un croquis



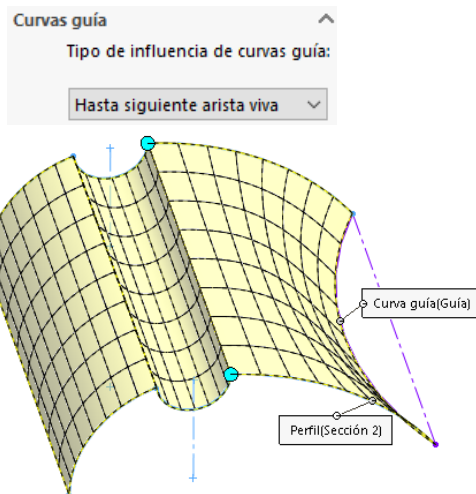
Además, la influencia de las **guías explícitas** se puede cambiar de local a global

La trayectoria de la curva guía puede afectar sólo a los puntos vecinos a los conectados a ella...

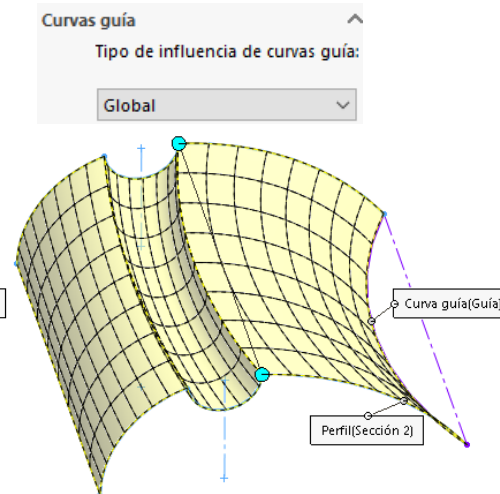
...o puede extenderse a todo el recubrimiento



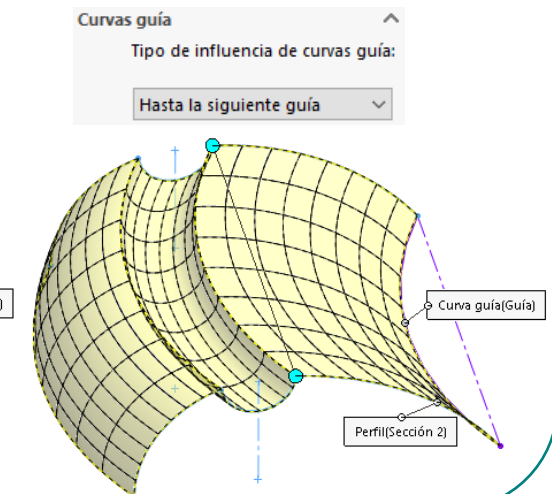
Propagación local



Propagación global amortiguada



Propagación global



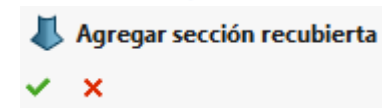
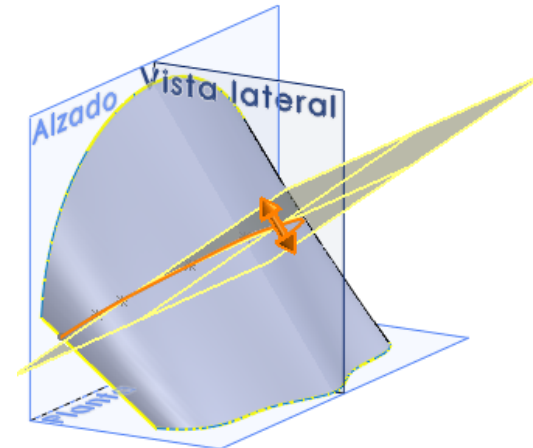
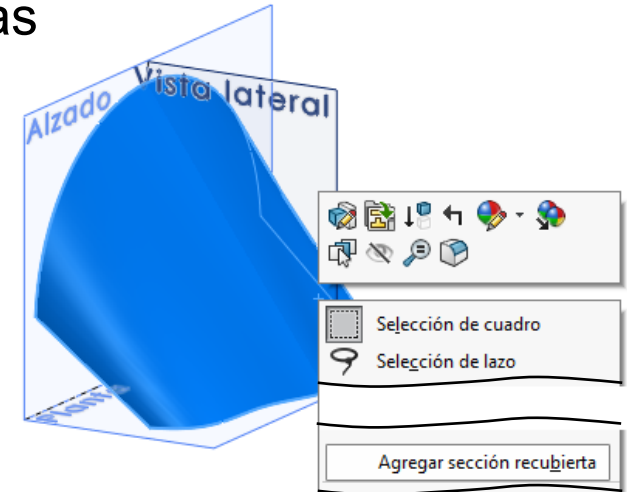
- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación**
- Guiar**
- Resecionar
- Restringir
- Trocear

Otro método para controlar la interpolación es añadir nuevas secciones intermedias y editarlas

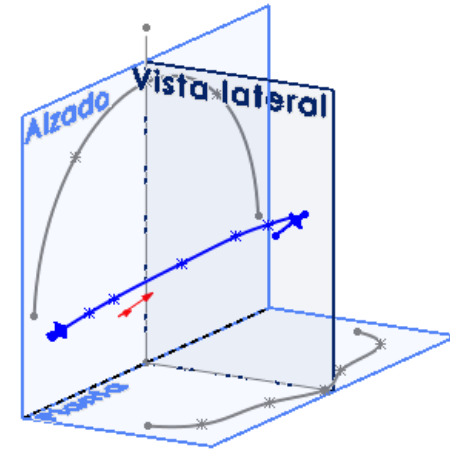
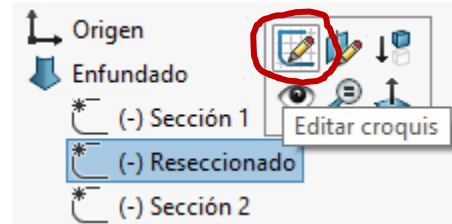
- ✓ Coloque el ratón en la posición aproximada del recubrimiento en la que quiere añadir una sección intermedia
- ✓ Pulse el botón derecho para activar el menú contextual
- ✓ Seleccione *Agregar sección recubierta*
- ✓ Arrastre el plano de la nueva sección hasta colocarlo en la posición deseada

Para tener un mayor control, cree un plano datum antes de iniciar el proceso de re-seccionar

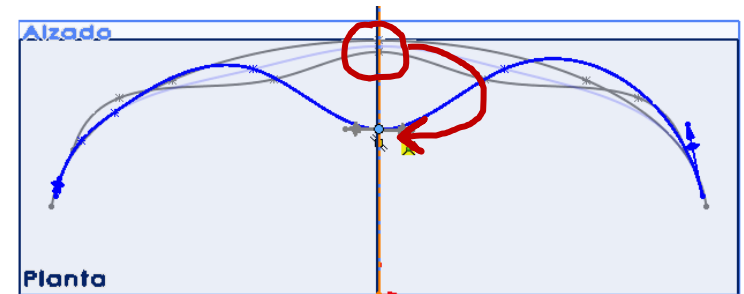
- ✓ Agregue la nueva sección recubierta



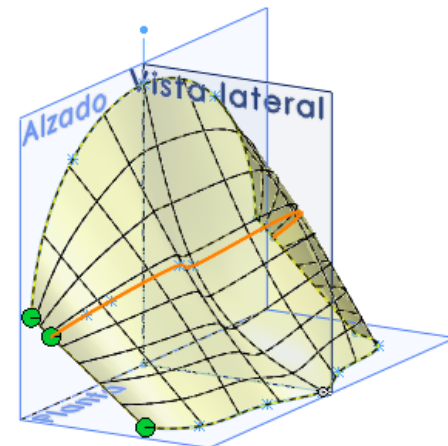
- ✓ Edite la sección para modificar la forma local de la superficie



- ✓ Modifique la curva arrastrando sus nodos o puntos de control

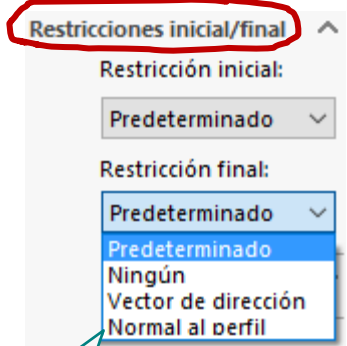


- ✓ Compruebe que la nueva forma de la superficie es la deseada

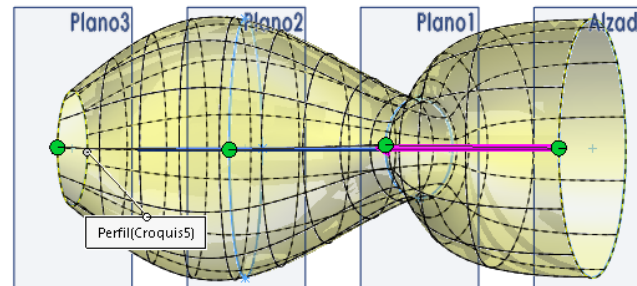
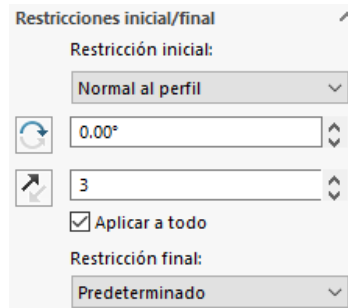
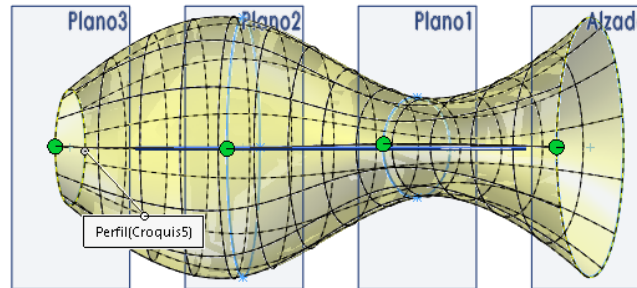
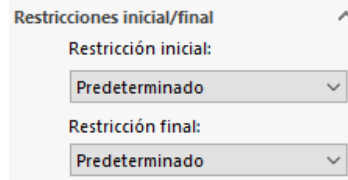


Introducción
Barrido variable
Guiar
Enfundar
Recubrir
Interpolación
Guiar
Reseccionar
Restringir
Trocear

El tercer método para controlar la interpolación es restringir la superficie, exigiendo **condiciones de contorno** en la vecindad de los perfiles



Por ejemplo, añadir una condición de normal al perfil en la boca del búcaro, hace que la superficie se mantenga ancha hasta alejarse más de dicho contorno

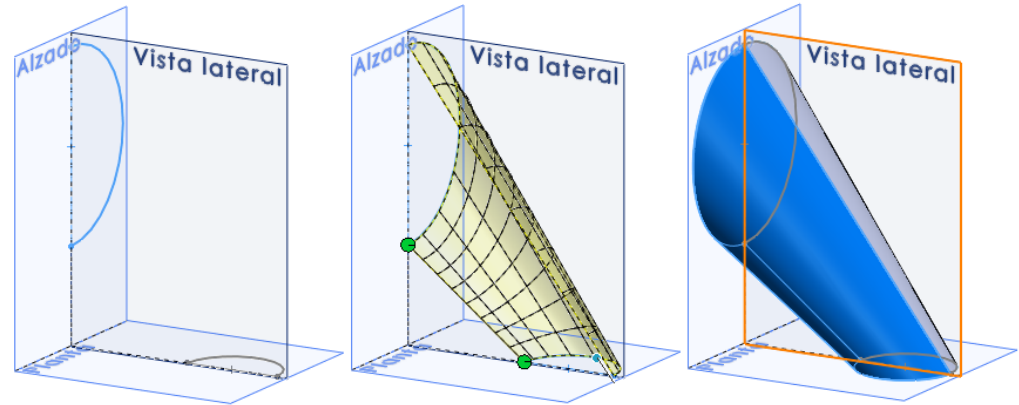


- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación**
- Guiar
- Reseccionar
- Restringir**
- Trocear

El cuarto método de control (más laborioso), es **trocear la superficie**

1 Puede partir la superficie por los planos de simetría

- ✓ Dibuje medios perfiles
- ✓ Recubra
- ✓ Obtenga la superficie simétrica



2 Puede recubrir por separado aquellas partes de la superficie en las que se producen transiciones singulares

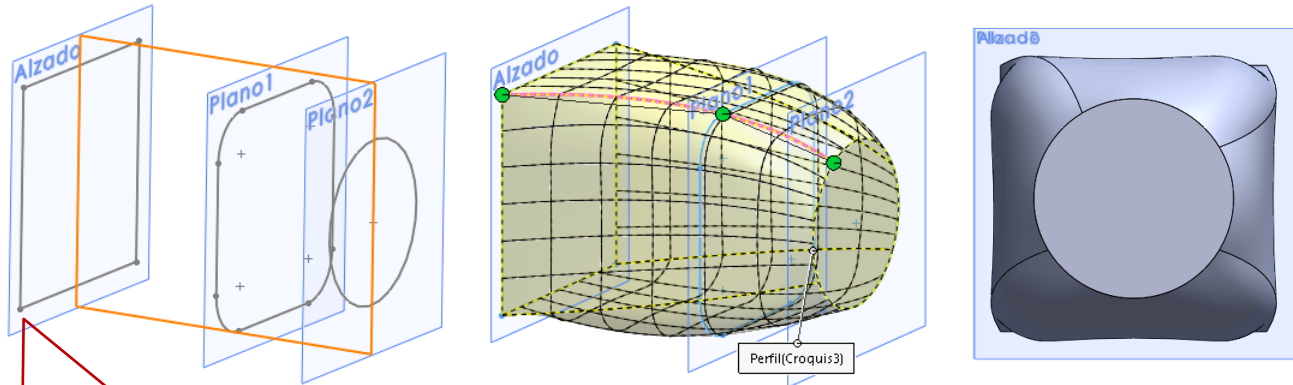
Cuando los perfiles tienen singularidades, el recubrimiento “retuerce” las zonas vecinas para minimizar las discontinuidades

→ Recubrir por separado cada pareja de perfiles consecutivos puede evitar que se propague el retorcimiento

→ Aunque pueden ser necesarias nuevas restricciones en los bordes, para garantizar la continuidad



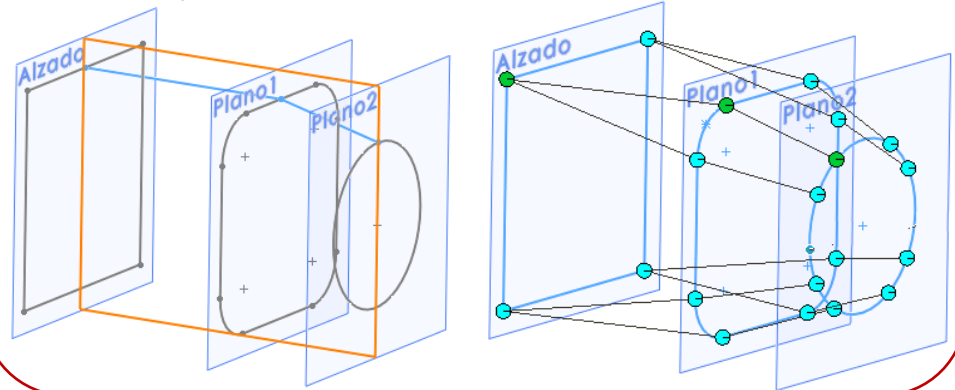
En el ejemplo, el recubrimiento de tres perfiles que comparten simetría produce una superficie no simétrica...porque la aplicación prioriza la continuidad



Los vértices producen discontinuidades, que la aplicación intenta minimizar retorciendo el recubrimiento

No se puede resolver editando las asas del conector, porque los perfiles no tienen vértices alineados

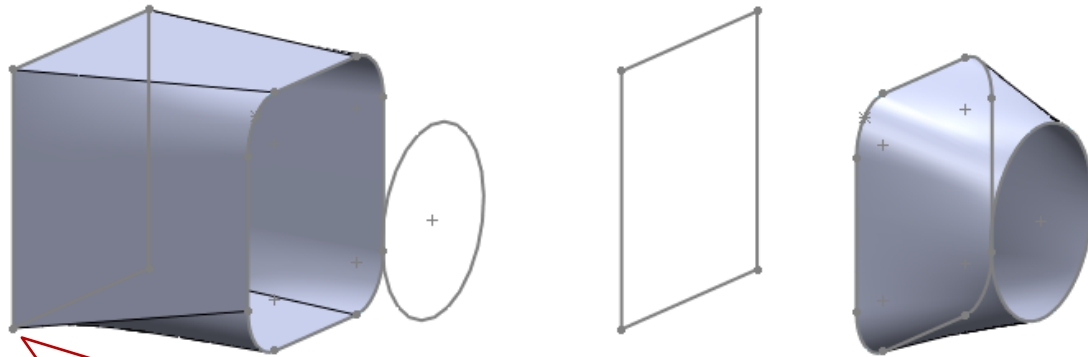
Tampoco se consigue el alineamiento simétrico añadiendo guías explícitas o implícitas



- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación**
- Guiar
- Resecionar
- Restringir
- Trocear**



Trocear el recubrimiento reduce la extensión de la asimetría, pero tampoco se consigue una solución simétrica

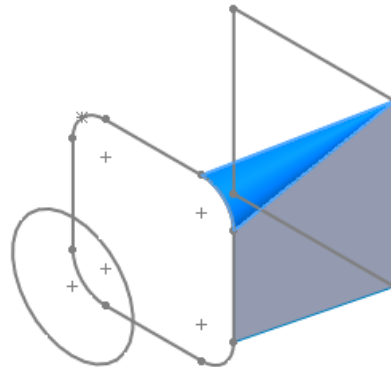


La singularidad del primer perfil sigue afectando a un tramo de la superficie

El segundo tramo queda libre del retorcimiento



Para obtener una solución simétrica se debe trocear más la superficie



El perfil inicial del primer trozo del primer tramo se ha reducido a un punto (el punto singular)

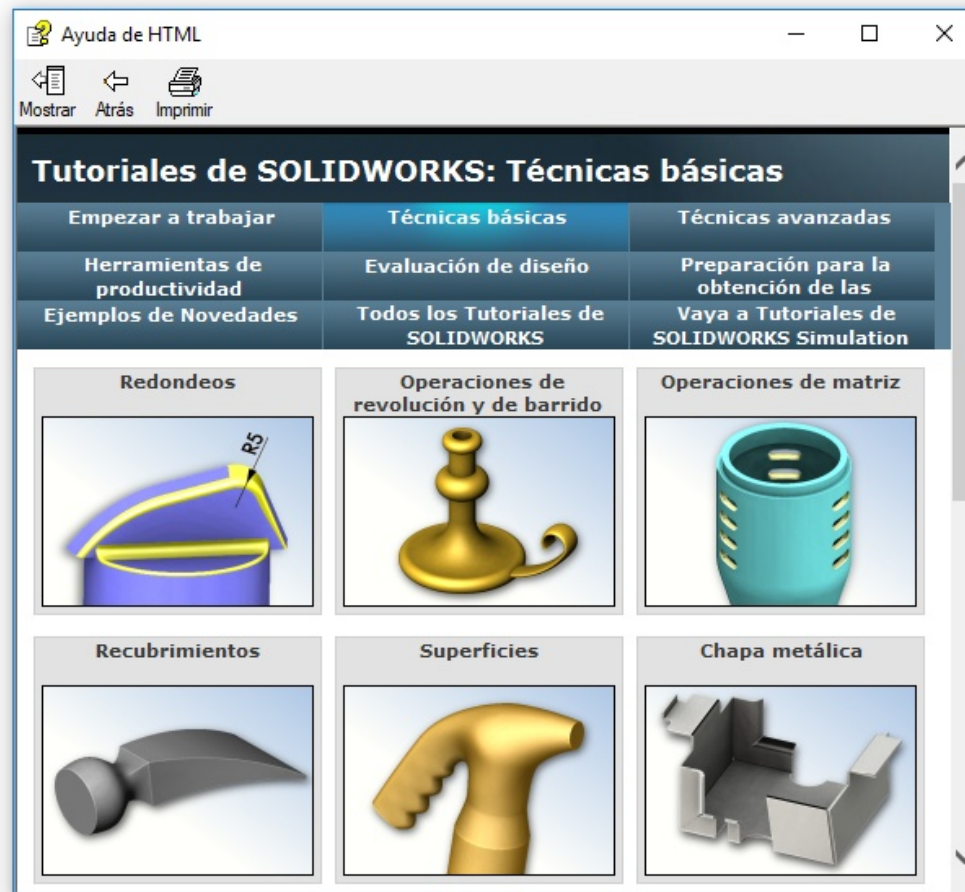


Pero, en la lección 4.2, veremos que es más eficiente construir estas superficies mediante parches

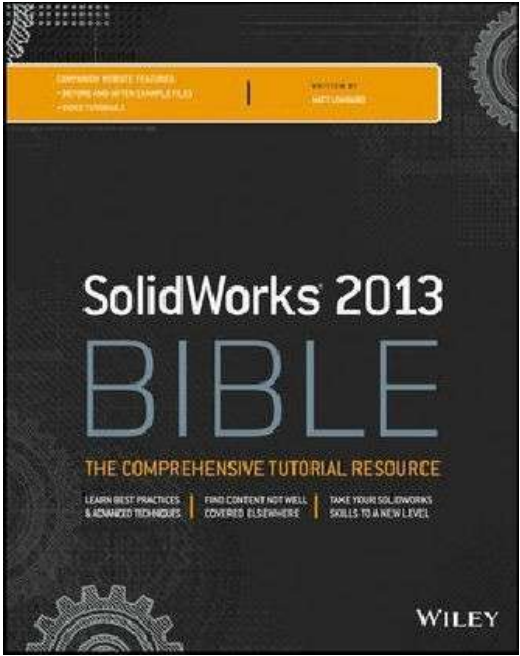
- Introducción
- Barrido variable
- Guiar
- Enfundar
- Recubrir
- Interpolación**
- Guiar
- Reseccionar
- Restringir
- Trocear**

¡Cada aplicación CAD tiene sus propias peculiaridades para gestionar los recubrimientos!

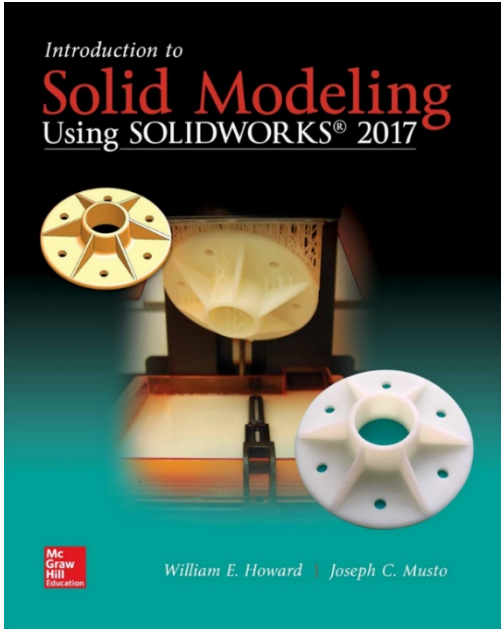
¡Hay que estudiar el manual de la aplicación que se quiere utilizar!



Para repasar



Chapter 32. Working with Surfaces



Chapter 4 Advanced Part Modeling



Capítulo 7. Superficies

Para repasar

