

1.2

DIBUJO PARAMÉTRICO

Introducción

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

Rúbrica

Los dibujos geométricos hechos con aplicaciones CAD se pueden guardar de dos maneras:

Borrando las relaciones geométricas, después de que las **coordenadas** sean calculadas



Guardando las **relaciones geométricas**, para usarlas en posteriores actualizaciones y recálculos del dibujo

Si se dibuja un segmento de línea tangente a un círculo, las coordenadas de los extremos del segmento se calculan para garantizar la tangencia

Pero la condición de tangencia no se guarda, solo las coordenadas se guardan

Si se dibuja un segmento de línea tangente a un círculo, la condición de tangencia se salva

Las coordenadas de los extremos del segmento se calculan cada vez que hay un cambio en la figura

Si se modifica el círculo, la condición de tangencia desaparece, porque las coordenadas del punto de tangencia no se recalculan

Introducción

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

Rúbrica

~~Los dibujos no-paramétricos, que solo guardan las coordenadas, solo se pueden editar línea a línea~~



Los dibujos en los que se guardan las restricciones son editables



Esto se llama **dibujo paramétrico**



La propiedad se llama **Ajustabilidad Geométrica**

Los dibujos que se crean paramétricamente, a veces se llaman **croquis**



Porque son dibujos "inacabados", dado que se deben recalcular después de cada cambio

Los dibujos paramétricos (o croquis) se pueden usar como **perfiles** para generar geometría 3D aplicando operaciones de modelado mediante **barrido**

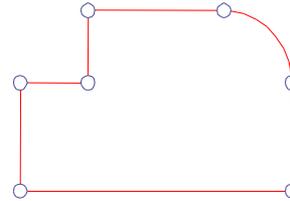


Más detalles sobre barrido en 1.3

Dibujo paramétrico

El procedimiento es como sigue:

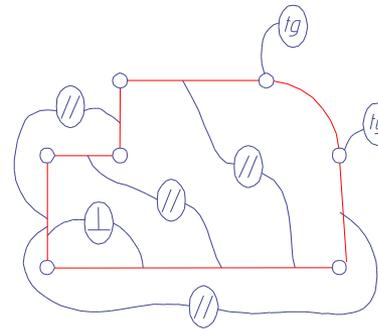
✓ Primero, se dibujan las líneas



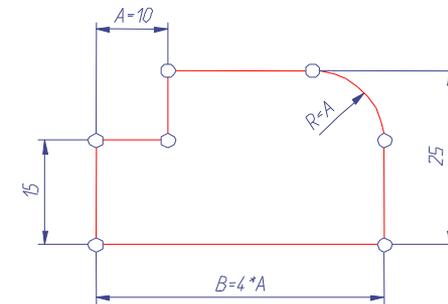
En esta etapa, la topología queda definida, pero la geometría es solo *tentativa*

¡¡La gente entrenada en dibujo no-paramétrico, debe aprender a dibujar formas tentativas!!

✓ Segundo, se añaden las restricciones



+



La geometría se recalcula automáticamente cuando se añaden las restricciones

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

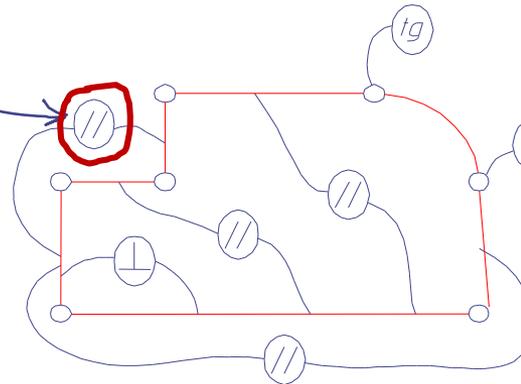
Rúbrica

Restricciones

Se pueden usar dos tipos de relaciones:

✓ geométricas

También se llaman *discretas, asociativas o estructurales*



Gestionan propiedades que no es razonable variar de forma continua

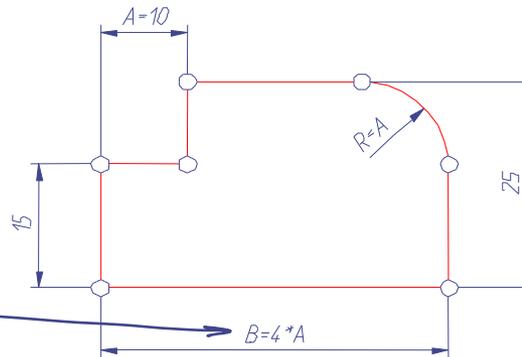
✓ dimensionales

También se llaman *continuas o métricas*

Se distinguen dos subtipos:

✓ numéricas

✓ algebraicas



Debe notarse que tienen diferente naturaleza, con independencia del tipo de símbolo con el que se representen

Gestionan propiedades que pueden variar de forma continua

Restricciones

Dependiendo de para que se usen, se pueden distinguir los cuatro tipos de restricciones de la figura:



Más detalles sobre restricciones en 1.0

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

Rúbrica

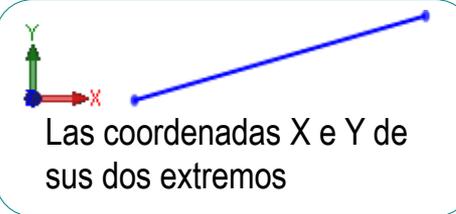
Restricciones



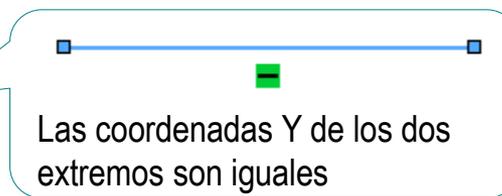
Las figuras geométricas están **completamente restringidas** o **completamente definidas** cuando el número de relaciones restringidas se iguala al número de grados de libertad (gdl)

Por ejemplo:

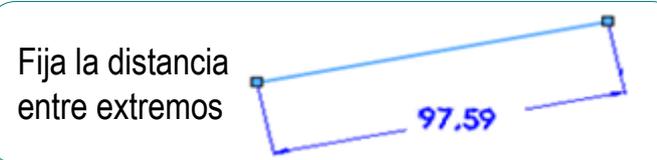
- ✓ Un segmento de línea en un plano tiene 4 gdl



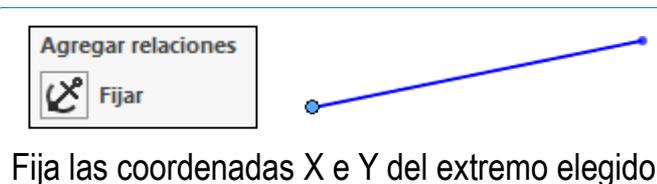
- ✓ Aplicar una restricción de horizontal elimina 1 gdl



- ✓ Restringir la longitud elimina 1 gdl



- ✓ Fijar un extremo elimina 2 gdl



Restricciones

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

Rúbrica

¡Una figura está **sub-restringida** cuando tiene menos relaciones que grados de libertad!



Una figura sub-restringida da lugar a modelos sólidos inestables

Modelos que pueden cambiar sin control del diseñador

¡Una figura está **sobre-restringida** cuando tiene más relaciones que grados de libertad!



Una figura sobre-restringida da lugar a modelos difíciles de modificar

Además, en muchos casos, el programa se bloquea...

... o emite un aviso indicando que se deben eliminar restricciones



SolidWorks® provee ayudas visuales para detectar entidades sub o sobre-restringidas:

- ✓ Las líneas completamente restringidas se muestran en negro; las líneas sub-restringidas en azul, y las líneas sobre-restringidas en amarillo o rojo
- ✓ Los croquis sub-restringidos se marcan con un guión “(-)” en el árbol del modelo
- ✓ Las versiones más recientes de SolidWorks® también muestran mensajes de aviso para los croquis sobre-restringidos

Las ayudas visuales se pueden configurar

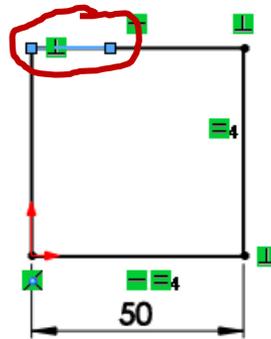
¡Los usuarios deben comprobar que están activas cuando se necesitan!

Consistente

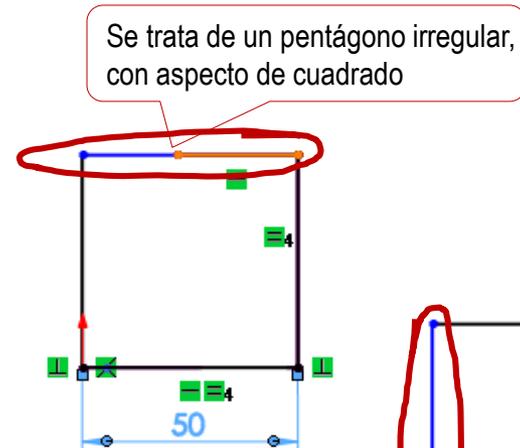
Es deseable que los perfiles sean consistentes, porque los perfiles inconsistentes producen comportamientos erráticos al editar los modelos

↳ Los perfiles son consistentes si:

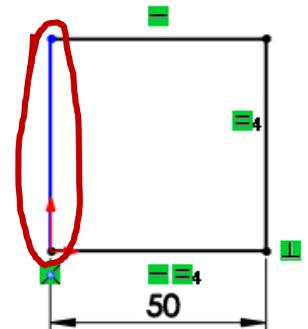
1 No contienen líneas parcial o completamente solapadas



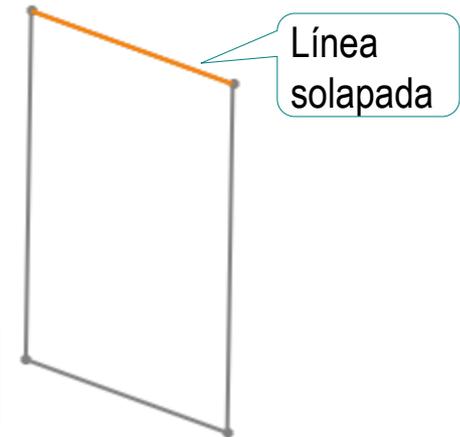
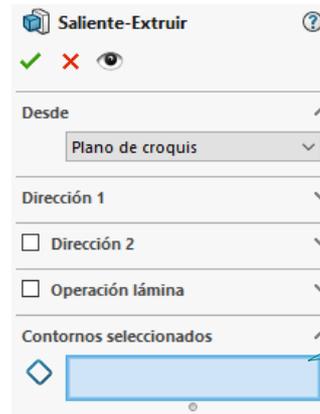
2 No contienen líneas segmentadas



3 Sus líneas están completamente restringidas



Las líneas solapadas condicionan las operaciones de modelado

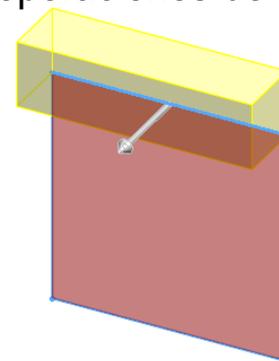
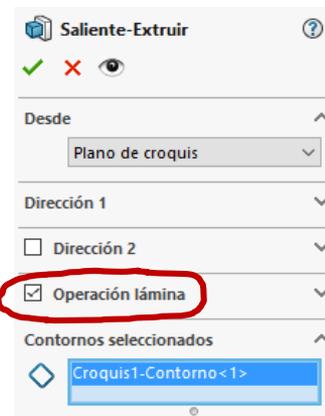


El programa pide que se identifique el contorno a extruir



Algunas líneas solapadas pueden ser detectadas indirectamente, porque producen contornos no cerrados...

... que solo son compatibles con ciertas operaciones de modelado subsiguientes

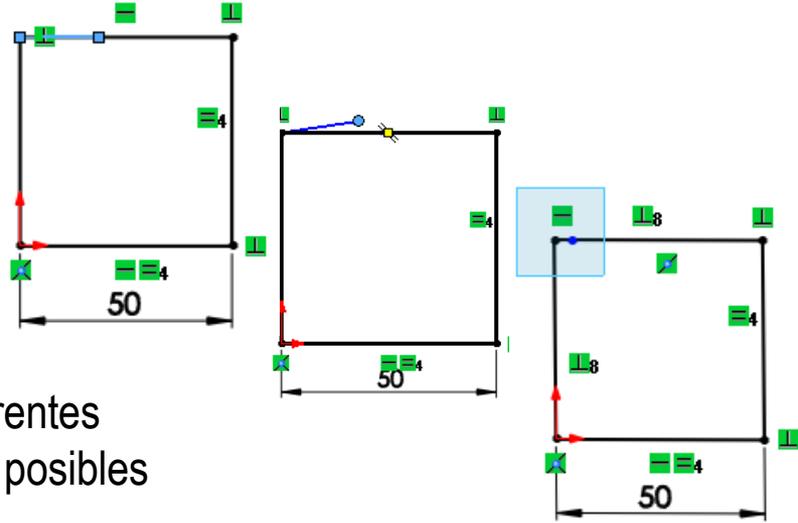


Consistente



La detección tardía de líneas solapadas es difícil:

- ✓ Busque irregularidades de la imagen casi imperceptibles
- ✓ Busque nodos inesperados
- ✓ Seleccione selectivamente diferentes regiones del perfil para resaltar posibles líneas solapadas



Los buenos hábitos de modelado impiden que aparezcan líneas solapadas

Recomendaciones:

- ✓ Elimine las líneas no válidas tan pronto como pueda
- ✓ Evite pulsar los botones del ratón de forma compulsiva

Consistente

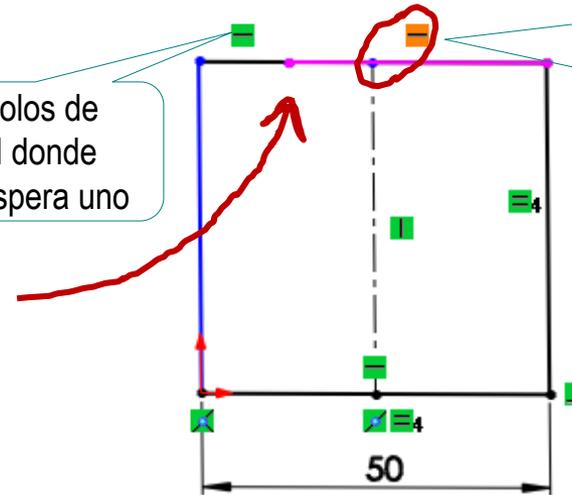


La detección tardía de líneas segmentadas es laboriosa:

- ✓ Busque símbolos de restricciones inesperados o desplazados
- ✓ Búsque nodos inesperados

Dos símbolos de horizontal donde solo se espera uno

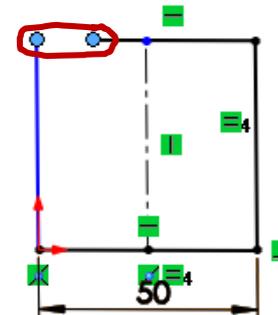
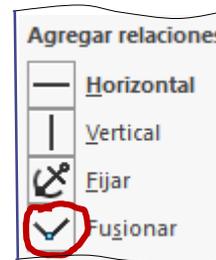
El símbolo no está cerca del punto medio teórico



Los buenos hábitos de modelado evitan la aparición de líneas segmentadas

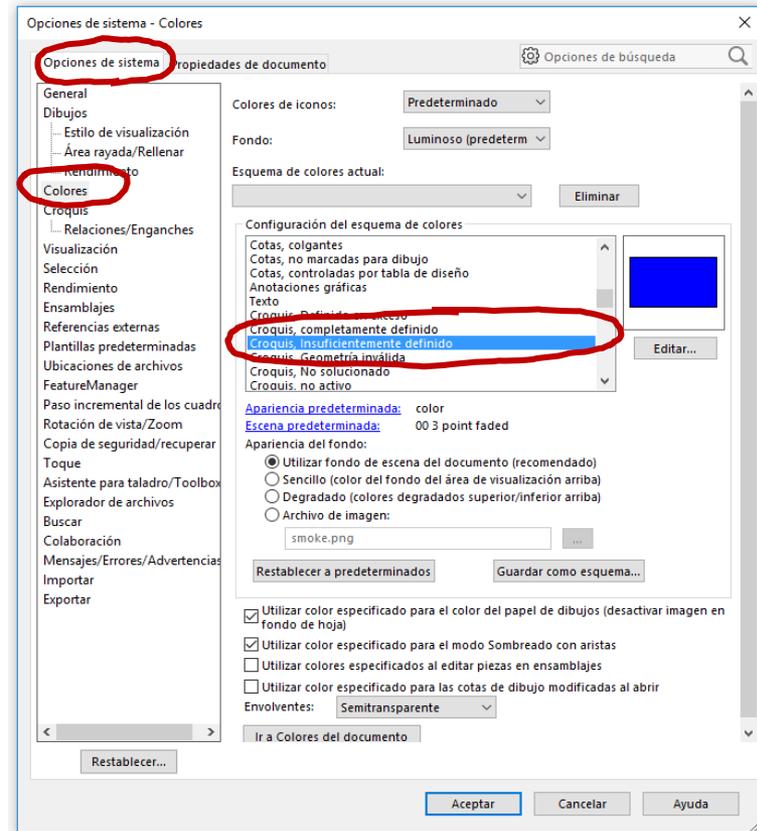
Recomendación:

- ✓ Para recortar o extender edite líneas, en lugar de añadir “líneas parche”

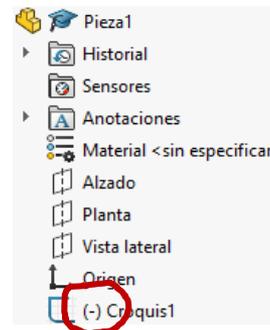


3 Una forma fácil de comprobar si los perfiles están restringidos es:

- ✓ Antes de cerrar el perfil, asegúrese de que todas las líneas están del color usado para resaltar las líneas completamente definidas (negro)



- ✓ Después de cerrar el perfil, asegúrese de que el nombre no aparece en el árbol del modelo precedido de un signo menos (-)



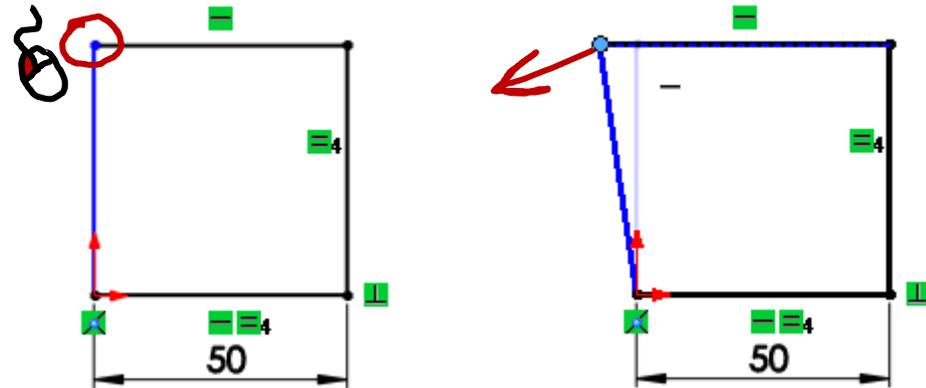
Consistente



Tratar de **distorsionar** el perfil es una forma fácil de visualizar los grados de libertad no restringidos

Recomendaciones:

- ✓ “Empuje” las líneas y los vértices dudosos, seleccionándolos con el ratón y arrastrando



- ✓ Fije los grados de libertad detectados al “empujar”, mediante las restricciones apropiadas

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

Rúbrica

Conciso

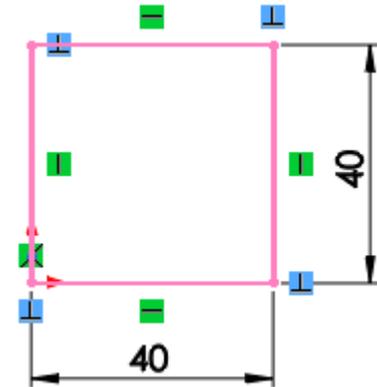
Es deseable que los perfiles CAD sean concisos para facilitar su edición

Los perfiles CAD son concisos si:

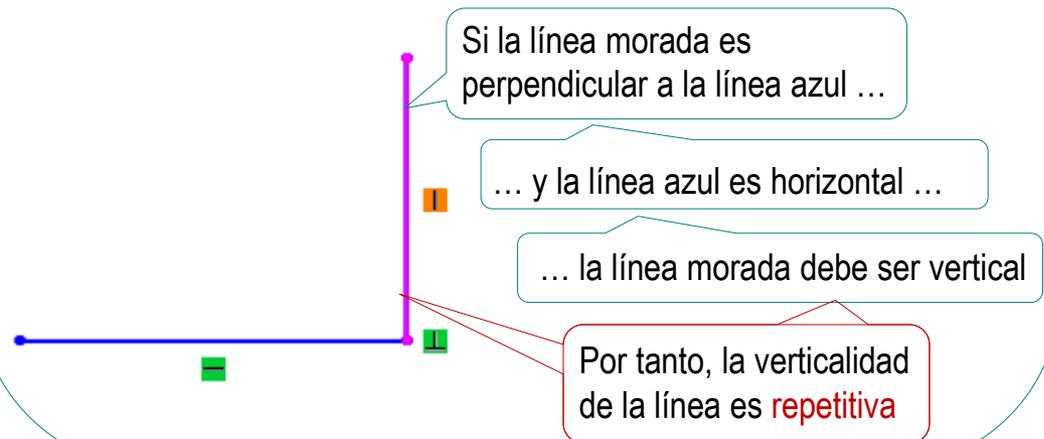
✓ No contienen información **repetitiva**

✓ No contienen información fragmentada

demasiadas restricciones impiden que los perfiles sean **consistentes** ...



...Pero también impiden que los modelos sean **concisos**!!



Es deseable que los perfiles CAD sean concisos para facilitar su edición

Los perfiles CAD son concisos si:

√ No contienen información repetitiva

√ No contienen información **fragmentada**

Fragmentar restricciones es reemplazar una restricción *directa* por un conjunto de restricciones *indirectas*

Si dos líneas deben ser *paralelas...*

...hacerlas paralelas es directo...



...mientras que hacerlas horizontales es indirecto



Respectivamente paralelas al eje principal horizontal

Rúbrica

Introducción

Paramétrico

Restricciones

Consistente

Conciso

Rúbrica

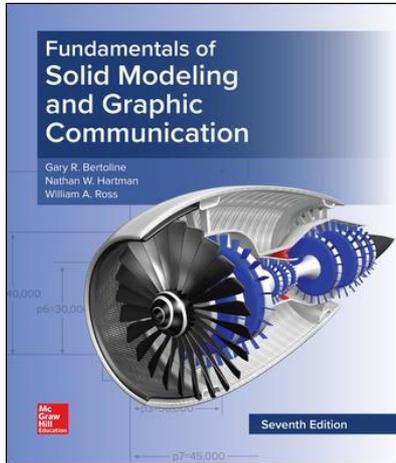
Puede comprobar mediante el siguiente criterio de una rúbrica de evaluación si los **perfiles** paramétricos de un modelo CAD son **consistentes**:

#	Criterio	No / Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Si / Siempre
M3.1	Los perfiles están libres de líneas duplicadas o segmentadas, y están completamente restringidos					
M3.1a	Los perfiles están libres de líneas duplicadas o segmentadas					
M3.1b	Los perfiles están completamente restringidos					

Puede comprobar mediante el siguiente criterio de una rúbrica de evaluación si los **perfiles** son **concisos**:

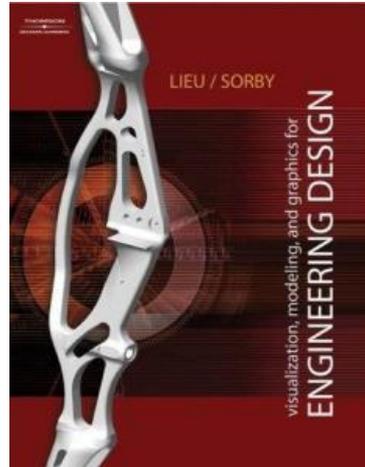
#	Criterio	No / Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Si / Siempre
M4.1a	Los perfiles están libres de restricciones repetitivas o fragmentadas					

Para aprender más



Chapter 3: Sketching and Basic Geometry Definition

Section 3.15
Constraining Profile Geometry for 3-D Modeling

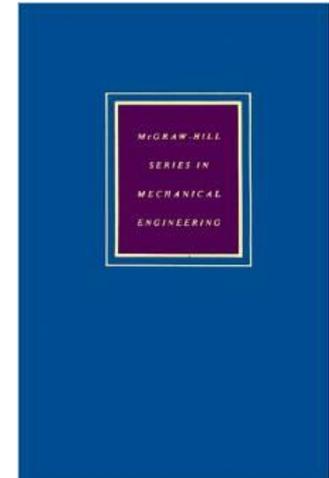


Chapter 6: Solid Modeling

Section 6.04
Making it Precise



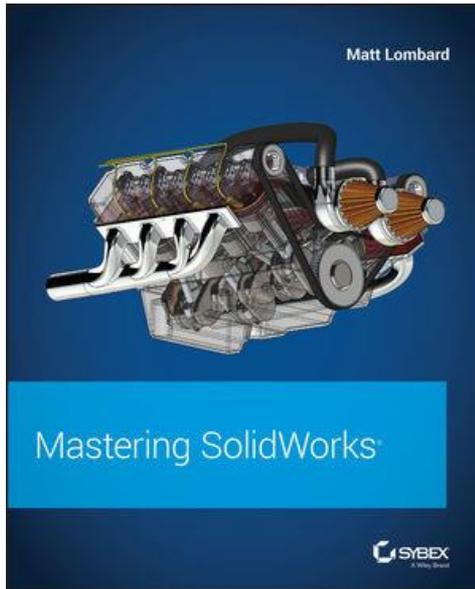
3. Strategie di modellazione



Ibrahim Zeid
CAD/CAM Theory and Practice
McGraw-Hill, 1991

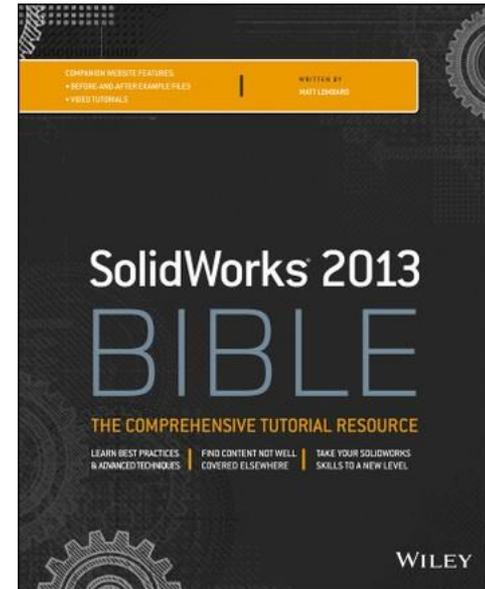
Part II. Geometric Modeling

Para aprender más



Chapter 3: Working
with Sketches and
Reference Geometry

Chapter 6: Getting
More from Your
Sketches



Chapter 3:
Working with
Sketches

Chapter 6: Getting
More from Your
Sketches