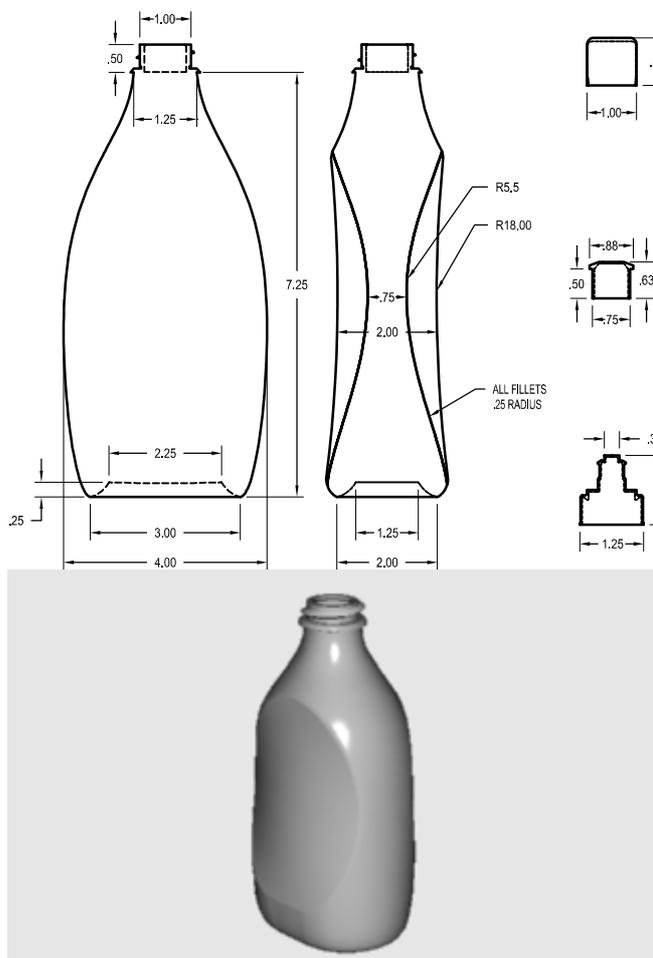


# Modelar una Botella a Presión

Algunos modelos hay que tratarlos con más detalle. Este modelo es un ejemplo que requiere técnicas de modelado muy precisas. Para el siguiente ejercicio también se necesitan algunas técnicas diferentes de creación de superficies.

El dibujo técnico está incluido para ayudarle a crear un modelo muy preciso.



## Ejercicio 1—Crear una Botella a Presión

### Para empezar el modelo:

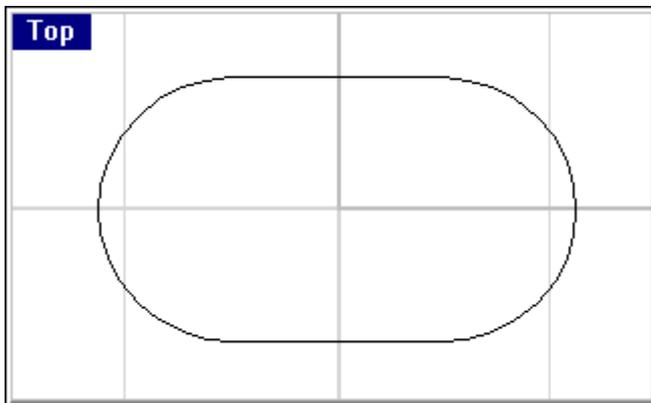
- 1 Inicie un nuevo modelo. Guárdelo como **Botella**.
- 2 Cree las siguientes capas: **Construcción**, **Curva**, **Botella**, **Cuello**, **Rosca**, **Tapón1**, **Tapón2** y **Tapón3**.
- 3 Cambie a la capa **Construcción**.

## Crear la forma de la botella

Para crear la forma de la botella, tendrá que dibujar curvas que definan los bordes inferior y superior, y luego una curva que represente la forma del perfil. Después tendrá que crear una superficie desde las curvas dibujadas.

### Para dibujar una curva que defina la parte inferior de la botella:

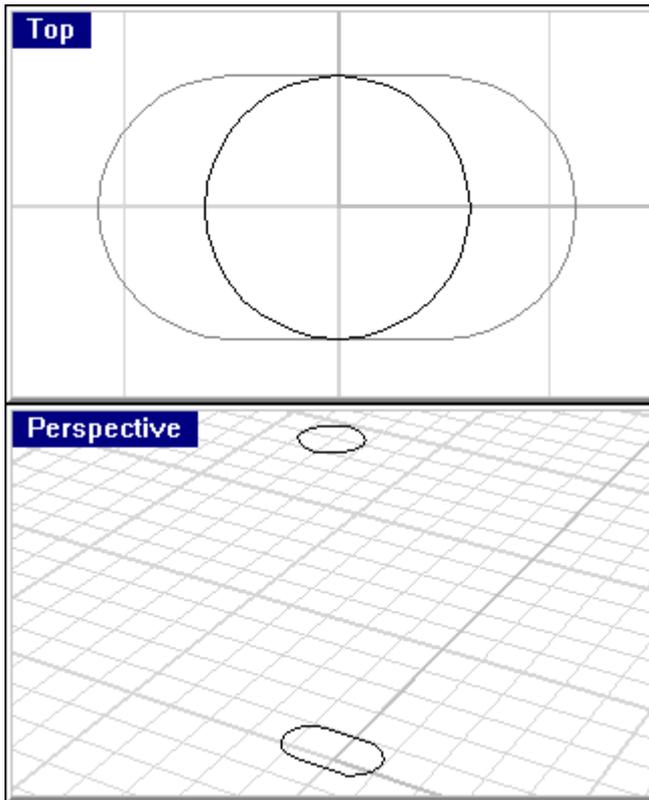
- 1 En el menú **Curve**, haga clic en **Rectangle**, y luego seleccione **Center, Corner**.
- 2 Cuando le pida el centro del rectángulo **Center of rectangle (Rounded)**, escriba **R** y pulse ENTER.
- 3 Cuando le pida el centro del rectángulo **Center of rectangle**, mueva el cursor a la ventana Top, escriba **0,0,.25** y pulse ENTER.
- 4 Cuando le pida la esquina o longitud **Corner or length**, escriba **2.25** y pulse ENTER.
- 5 Cuando le pida la anchura **Width**, escriba **1.25** y pulse ENTER.
- 6 Cuando le pida el punto por donde va a pasar la esquina redondeada **Point for rounded corner to pass through (Corner=Arc)**, escriba **.625** y pulse ENTER.



### Para dibujar el círculo del orificio de la botella:

- 1 En el menú **Curve**, haga clic en **Circle**, y luego seleccione **Center, Radio**.
- 2 Para empezar el círculo 7.25" arriba del plano de construcción, cuando le pida el centro del círculo **Center of circle (Vertical OnCurve)**, mueva el cursor en la ventana Top, luego escriba **0,0,7.25** y pulse ENTER.

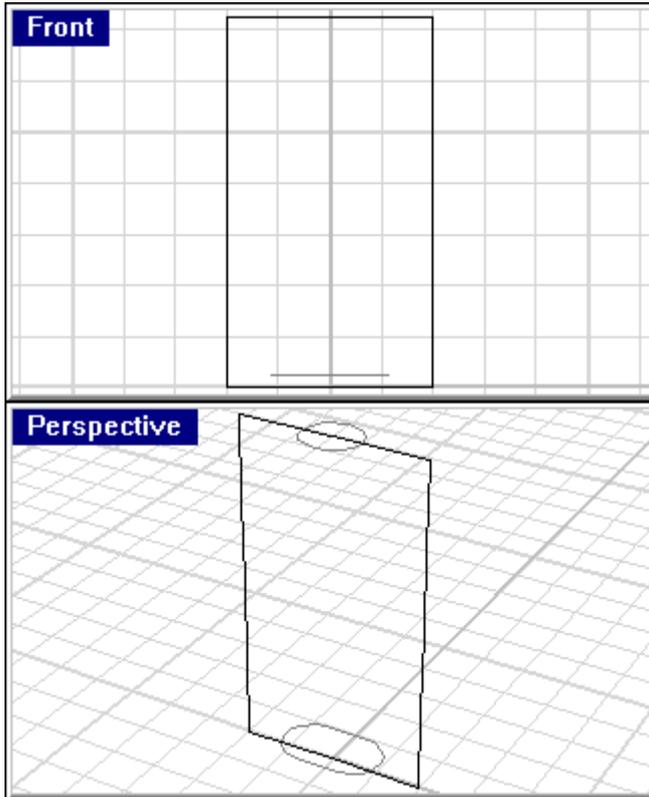
- 3 Cuando le pida el radio **Radius**, escriba **.625** y pulse ENTER.



**Para dibujar un rectángulo que abarque toda la dimensión de la botella:**

- 1 En el menú **Curve**, haga clic en **Rectangle**, y luego seleccione **Corner, Corner**.
- 2 En la vista **Front**, cuando le pida la esquina del rectángulo **First corner of rectangle (Rounded)**, escriba **-2,0** y pulse ENTER.

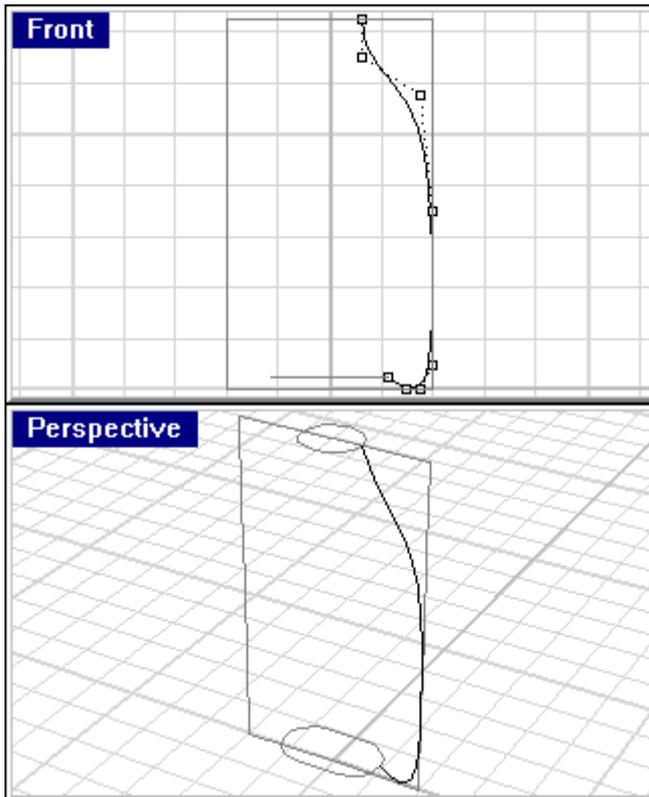
- 3 Cuando le pida la otra esquina o longitud **Other corner or length**, escriba **4** y pulse ENTER.
- 4 Cuando le pida la anchura **Width**, escriba **7.25** y pulse ENTER.



**Para dibujar la arista:**

- 1 Cambie a la capa **Curva**.
- 2 Dibuje una **curva mediante puntos de control** para definir el perfil de la botella en la vista **Front**.

- 3 Utilice el rectángulo y los osnaps para que le ayuden a establecer el tamaño correcto.

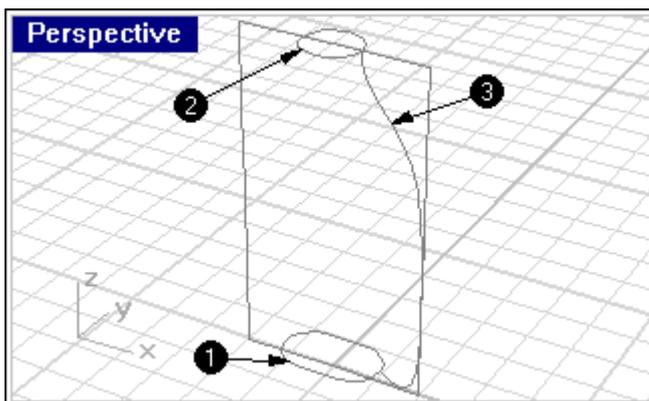


- 4 La curva se utilizará para crear la superficie de la botella.

#### Para crear la superficie de la botella:

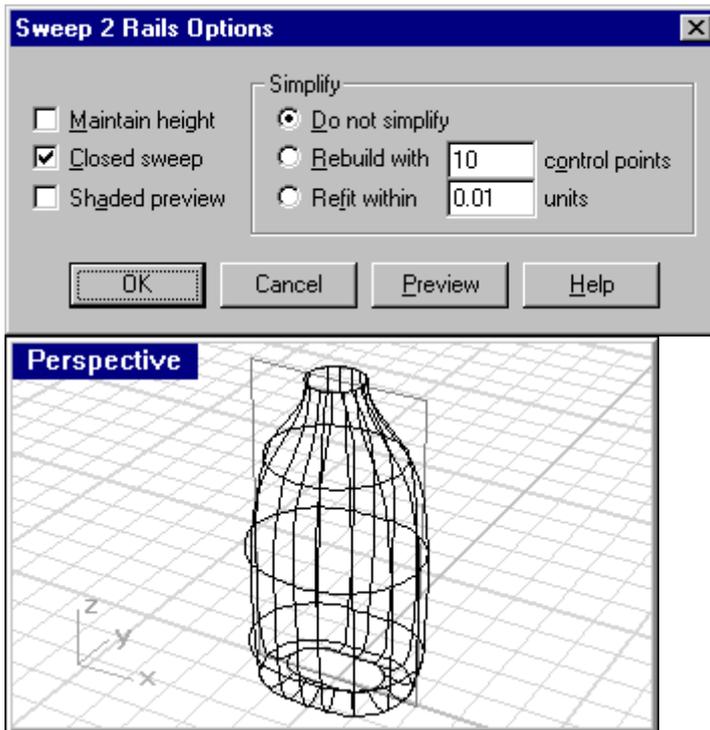
- 1 Cambie a la capa **Botella**.
- 2 En el menú **Surface**, haga clic en **Sweep 2 Rails**.

La curva que ha creado será la curva del perfil (3). El rectángulo redondeado (1) y el círculo (2) serán los carriles.



- 3 Cuando le pida que seleccione las dos curvas de carril **Select 2 rail curves**, seleccione el rectángulo redondeado.
- 4 Cuando le pida de nuevo que seleccione las dos curvas de carril **Select 2 rail curves**, seleccione el círculo.
- 5 Cuando le pida que seleccione la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, seleccione el perfil de la botella.
- 6 Cuando le vuelva a pedir que seleccione la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, pulse ENTER.

- 7 En el cuadro de diálogo de **Sweep 2 Rails Options**, haga clic en **OK**.



### Cerrar la parte superior y la parte inferior

Si cierra la botella mediante la creación de un sólido, Rhino podrá calcular el volumen de la botella. Si estuviera creando esta botella en la vida real, sería muy importante saber el volumen. Normalmente, las botellas se diseñan para contener una cantidad determinada de algo.

Si los lados de las superficies restantes son curvas planas, puede utilizar el comando *Cap* para cerrarlas. Los bordes abiertos de la botella son el círculo del orificio y el rectángulo redondeado del fondo, y ambos son curvas planas.

#### Para cerrar la parte superior y la parte inferior:

- 1 En el menú **Solid**, haga clic en **Cap Planar Holes**.
- 2 Cuando le pida que seleccione las superficies **Select superficies or polysuperficies to cap**, seleccione la botella.
- 3 Cuando le pida que seleccione las superficies **Select superficies or polysuperficies to cap**, pulse ENTER.

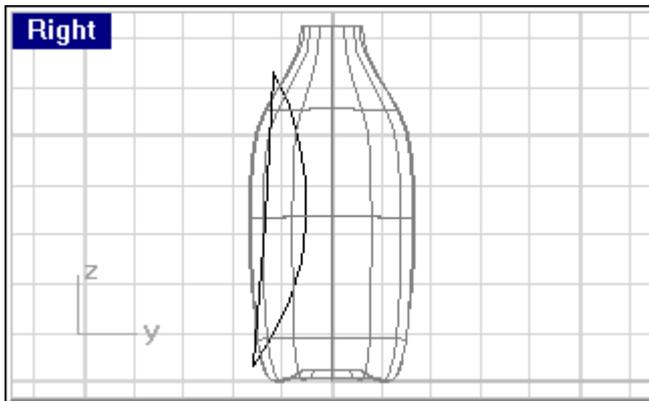
### Aplanar los lados

Podrá apreciar en la vista lateral derecha **Right** que la botella está muy abombada. Tendrá que crear una superficie a medida para recortar el arqueado.

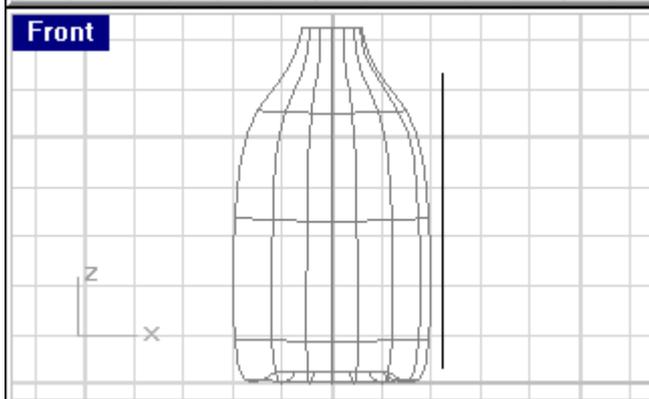
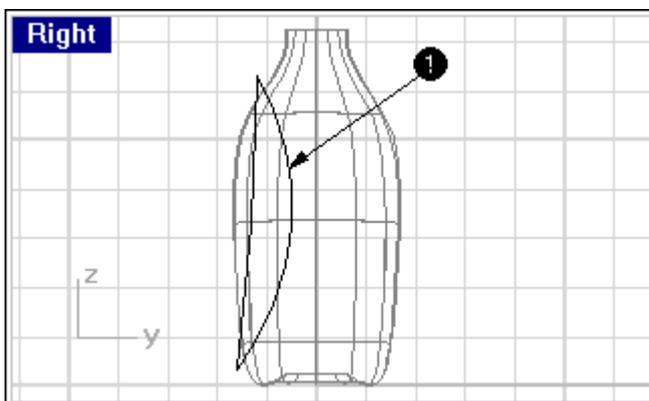
#### Para crear la superficie de recorte:

- 1 Cambie a la capa de **Curva**.
- 2 En la vista de la derecha **Right**, dibuje dos curvas que se aproximen a la forma del borde y de la mitad de la botella.

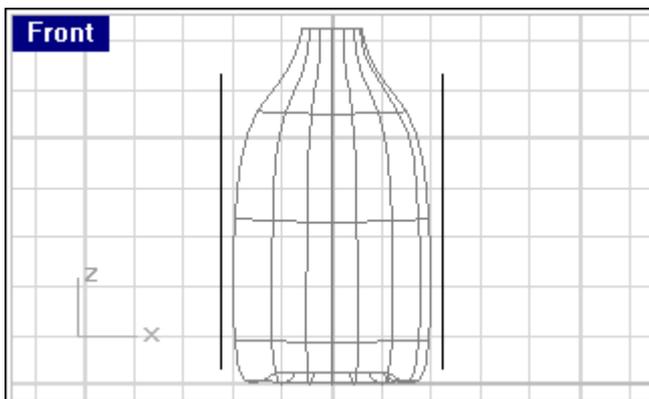
- 3 El dibujo técnico le proporciona las dimensiones para estas curvas, pero para este ejercicio, sólo hay que aproximarlas. Si quiere ir más lejos, trate de pensar cómo dibujar las curvas en las medidas exactas.



- 4 En la vista **Front**, mueva la curva con el radio menor un poco afuera del borde de la botella.

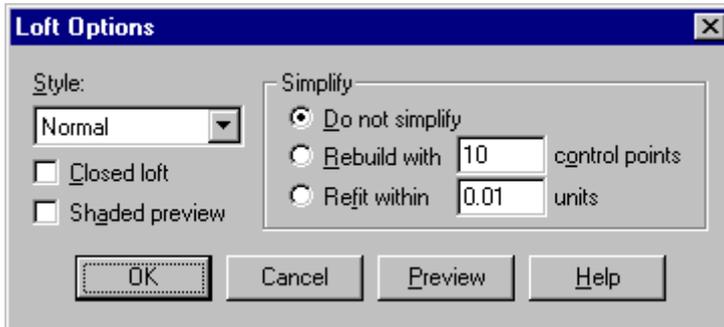


- 5 Haga una copia simétrica (**Mirror**) de la arista en el lado opuesto.

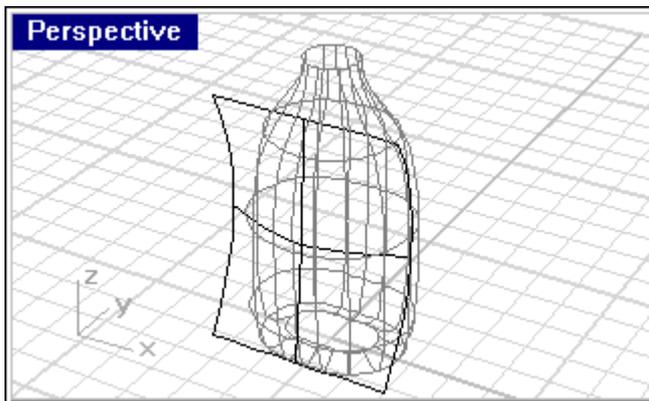


- 6 Seleccione las tres curvas que creó.

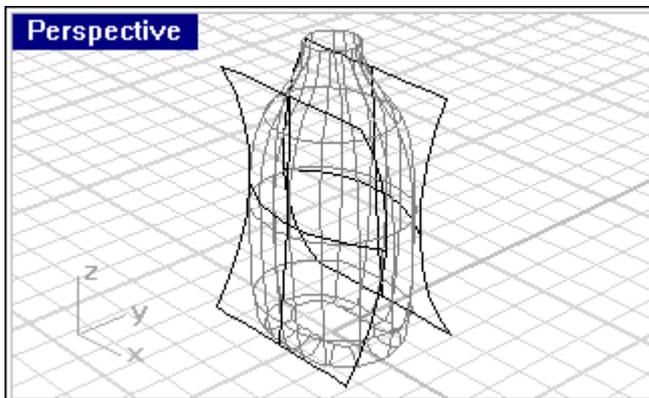
- 7 Para crear una superficie definida por las curvas que creó, en el menú **Surface**, haga clic en **Loft**.
- 8 En el cuadro de diálogo **Loft Options**, haga clic en **OK**.



Una superficie elevada se entrecruza con la botella.



- 9 Haga una copia simétrica (**Mirror**) de la superficie al otro lado de la botella.



- 10 Guarde (**Save**) su modelo.

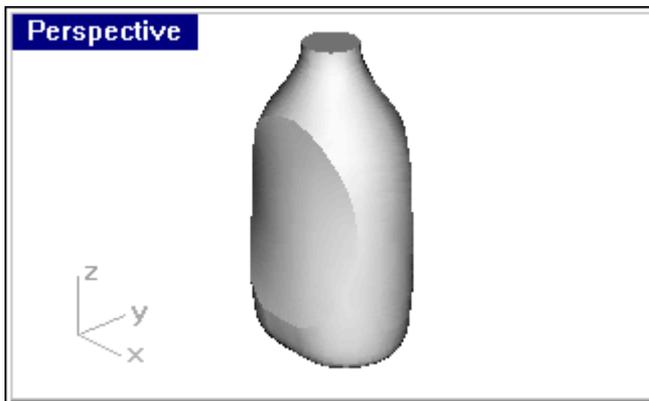
#### Para extraer la superficie de la botella:

- 1 Cambie a la capa **Botella**.
- 2 En el menú **Solid**, haga clic en **Difference**.
- 3 Cuando le pida que seleccione la superficie **Select surface or polysurface**, seleccione la botella.
- 4 Cuando le pida que seleccione la superficie **Select surface or polysurface to subtract**, seleccione la superficie elevada.

- 5 Repita este proceso para el otro lado de la botella.



- 6 Shade (Sombree) la botella para ver cómo queda.



### Redondear los bordes de las figuras

Ahora la botella es un sólido cerrado. Lo que hay que hacer a continuación es redondear los bordes puntiagudos añadiendo un radio suave entre los bordes.

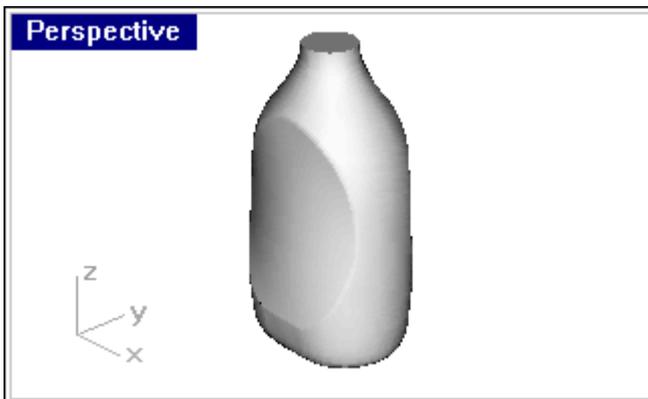
#### Para redondear los bordes:

- 1 En el menú **Solid**, haga clic en **Fillet Edge**.
- 2 Cuando le pida el borde a redondear **Select edges to fillet (Radius=1.0)**, seleccione uno de los bordes recortados.
- 3 Cuando le pida que seleccione otro borde **Select edges to fillet (Radius=1.0)**, seleccione el otro lado recortado.
- 4 Cuando le vuelva a pedir el borde a redondear **Select edges to fillet (Radius=1.0)**, escriba **.25** y pulse ENTER.

- 5 Cuando le pida que seleccione el borde **Select edges to fillet (Radio=0.25)**, pulse ENTER.



- 6 **Shade (Sombree)** la botella para ver los resultados.



### Crear el cuello de la botella

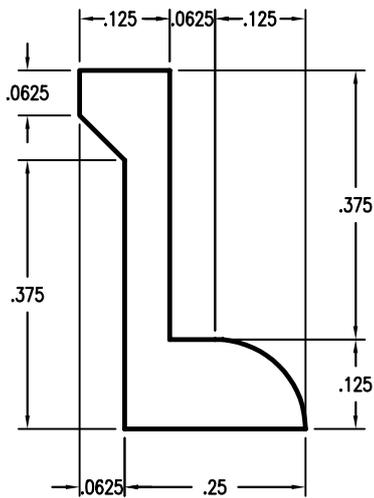
Para crear el cuello de la botella, tendrá que **Revolucionar** una curva de perfil para crear una superficie y luego añadir la rosca.

#### Para crear la curva de perfil:

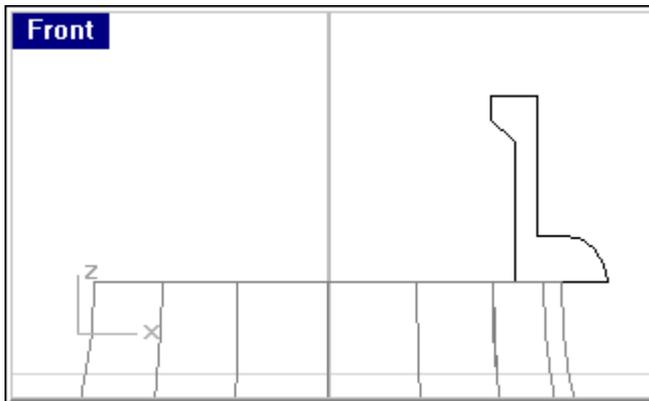
- 1 Cambie a la capa **Curva**.
- 2 En la vista **Front**, use el comando **Line Segments** y un arco para crear una curva de perfil para el exterior e interior del cuello de la botella.
- 3 Empiece el primer punto en **.5,7.25** de manera que quede alineada con el perfil de la botella.

- 4 Utilice el dibujo técnico para trazar las dimensiones correctas.

**Consejo:** Cuando esté dibujando segmentos de línea, puede utilizar los *osnaps*, las *restricciones de distancia* y el *ortho* para dibujar con mayor precisión. Por ejemplo, para la primer línea escriba **.5,7.25** para el punto de inicio y luego simplemente escriba **.25** para restringir la línea a .25 unidades. Active el ortho y arrastre la línea hacia la derecha. La línea se parará a las .25 unidades desde su inicio. Para la línea vertical de la izquierda, utilice el osnap *End* para seleccionar el final de la primer línea, escriba **.375** para restringir la distancia y arrastre la línea hacia arriba.



- 5 Una (**Join**) los segmentos.

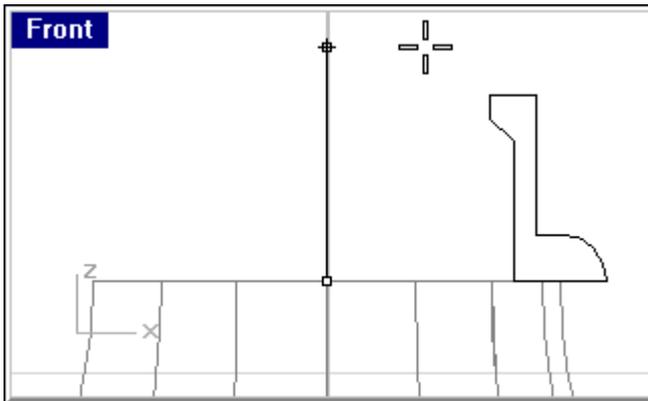


- 6 Cambie a la capa **Cuello**.

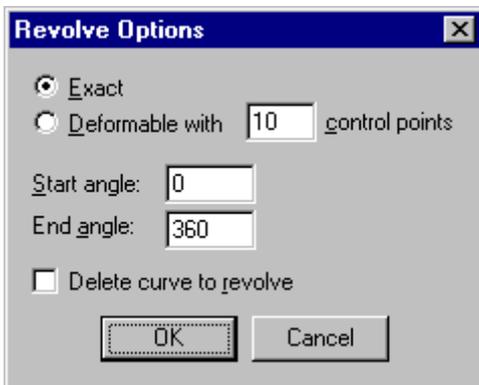
**Para crear la superficie del cuello:**

- 1 En el menú **Surface**, haga clic en **Revolve**.
- 2 Cuando le pida que seleccione la curva a revolucionar **Select curve to revolve**, seleccione la curva de perfil.
- 3 Cuando le pida el inicio del eje de revolución **Start of revolve axis**, seleccione el centro del círculo del cuello de la botella.

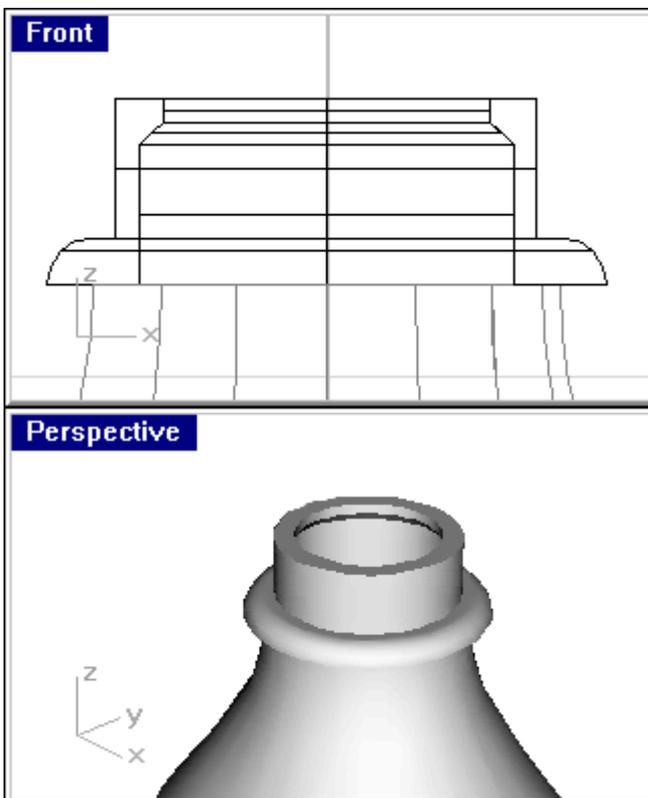
- 4 Cuando le pida el final del eje de revolución **End of revolve axis**, seleccione un punto justo encima del punto anterior.



- 5 En el cuadro de diálogo de **Revolution Options**, haga clic en **Delete curve to revolve** y seleccione **OK**.



Se creará el cuello.

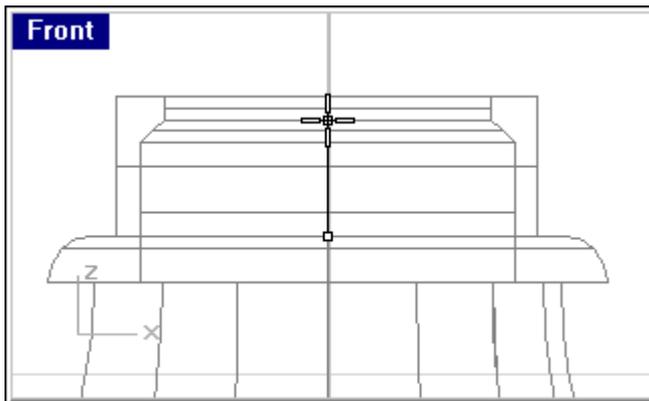


## Crear la rosca

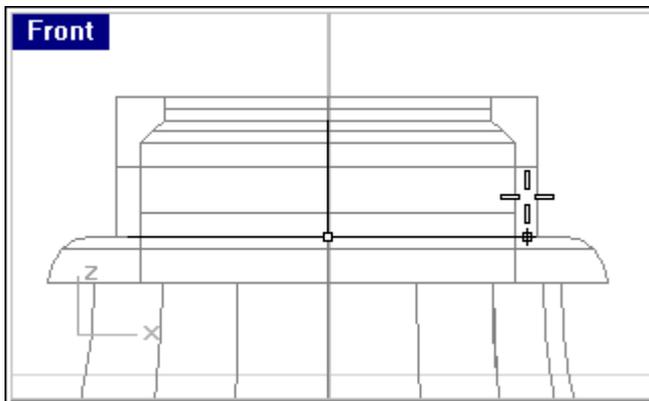
Para crear la rosca, tendrá que realizar el barrido de un perfil a lo largo de una trayectoria dibujada con el comando **Helix**.

### Para crear la trayectoria de la curva tipo espiral:

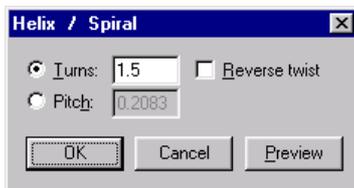
- 1 Cambie a la capa **Curva**.
- 2 En el menú **Curve**, haga clic en **Helix**.
- 3 Cuando le pida el inicio del eje **Start of axis (Vertical AroundCurve)**, seleccione el centro de la parte inferior del área que será enroscada.



- 4 Cuando le pida el final del eje **End of axis**, seleccione el centro de la parte superior del área que será enroscada.
- 5 Para poner el radio, cuando le pregunte por el radio **Radius**, seleccione un punto cerca del borde más pequeño que el borde externo del área a enroscar.

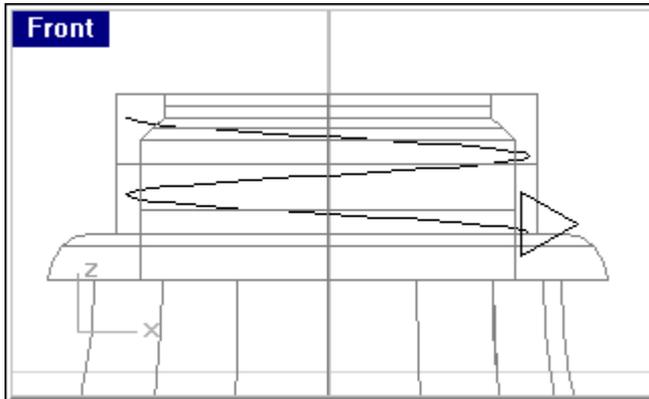


- 6 En el cuadro de diálogo **Helix/Spiral**, cambie las vueltas a **1.5**, active la casilla **Reverse twist**, y luego haga clic en **OK**.

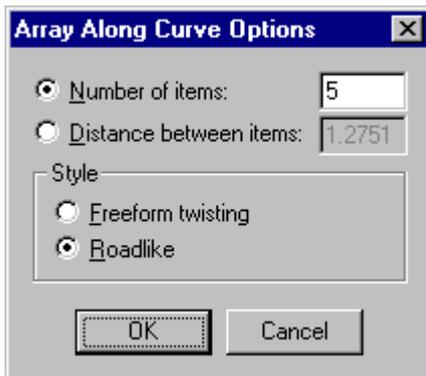


### Para dibujar el perfil de la rosca:

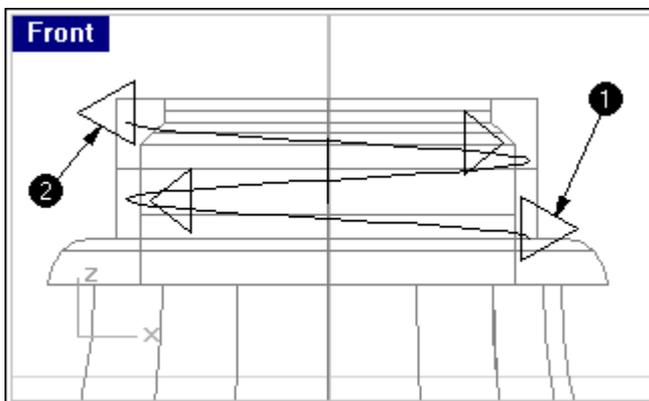
- 1 Dibuje un triángulo mediante el comando **Polygon** para crear la rosca como se muestra en la ilustración.



- 2 Seleccione el triángulo que ha creado.
- 3 En el menú **Transform**, haga clic en **Array**, y luego seleccione **Along Curve**.
- 4 Cuando le pida que seleccione la curva de trayectoria **Select path curve**, seleccione la espiral cerca de la parte inferior.
- 5 En el cuadro de diálogo **Array along curve options**, en la casilla de **Number of items**, escriba **5**, en el tipo de estilo **Style**, seleccione **Roadlike** y luego haga clic en **OK**.



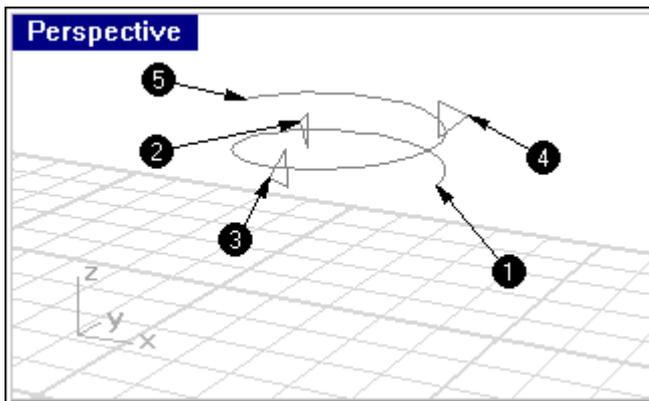
- 6 Cuando le pida que seleccione una ventana para escoger el plano de construcción **Clic in a viewport to choose a Cplane**, haga clic en la ventana superior **Top**.
- 7 En este momento puede que le ayude cambiar su vista de perspectiva para que pueda ver mejor las curvas de perfil.
- 8 Borre la primera y la última curva de perfil.



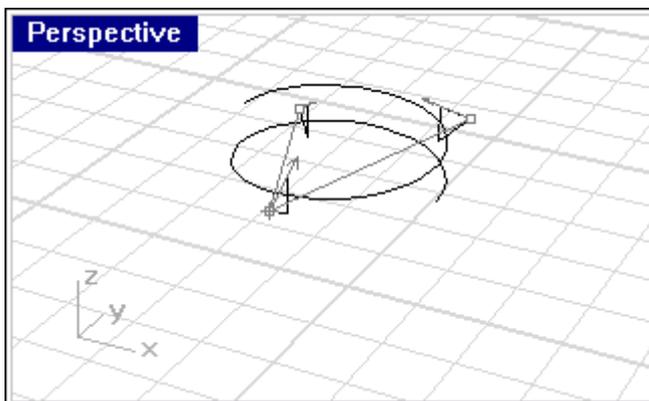
- 9 Las curvas de perfil restantes se utilizarán para crear una superficie.

### Para crear la superficie de la rosca:

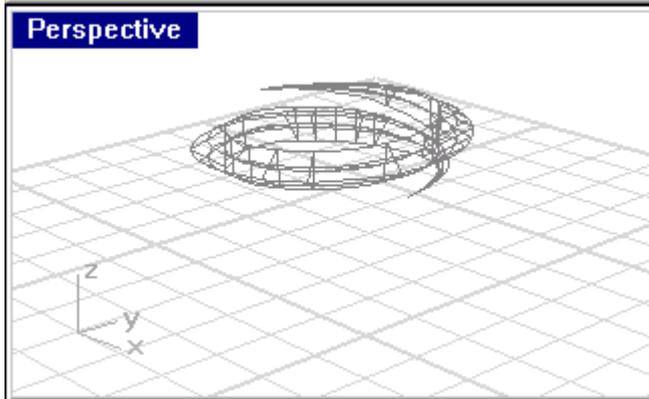
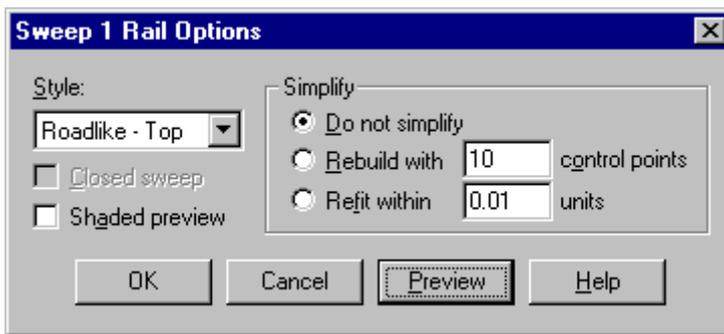
- 1 Cambie a la capa **Botella**.
- 2 Podrá ver mejor la espiral y las curvas de perfil si oculta (**Hide**) el cuello de la botella.  
Utilice el comando de barrido a lo largo de un trayecto *sweep along path* para crear una superficie que empieza en una punta de la espiral, va a través de cada curva de perfil y termina en la otra punta de la espiral.
- 3 En el menú **Surface**, haga clic en **Sweep 1 Rail**.
- 4 Cuando le pida que seleccione la curva de carril **Select rail curve**, seleccione la espiral.



- 5 Para iniciar la superficie en un punto, cuando le pida que seleccione la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, escriba **p**, y pulse ENTER.
- 6 Cuando le pida el inicio del carril 1 **Start of 1-rail sweep**, utilice el osnap **End** para seleccionar una punta de la espiral (1).
- 7 Cuando le pida la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, seleccione la primera curva de perfil (2) a lo largo de la espiral.
- 8 Cuando le vuelva a pedir la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, seleccione la siguiente curva de perfil (3) a lo largo de la espiral.
- 9 Cuando le pida una vez más que seleccione la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, seleccione la siguiente curva de perfil (4) a lo largo de la espiral.
- 10 Para terminar la superficie en ese punto, cuando le pida que seleccione la curva de sección transversal **Select cross-section curves (Point)**, escriba **p** y pulse ENTER.
- 11 Cuando le pida el final del carril 1 **End of 1-rail sweep**, utilice el osnap **End** para seleccionar el otro extremo de la espiral(5).
- 12 Cuando le pregunte por las costuras y direcciones que concuerdan **Matching seams and directions...Select seam point to adjust. Press Enter when done ( FlipDirection Automatic Natural )**, pulse ENTER.



- 13 En el cuadro de diálogo de **Sweep 1Rail Options**, cambie el estilo (**Style**) a **Roadlike - Top**, y luego haga clic en **OK**.



- 14 **Shade (Sombree)** el modelo.



- 15 **Renderice** el modelo.

