Modelado orgánico para el diseño de joyería con T-Splines y Rhino® 4

Diseñando un aro

Juan Santocono
Diseño Industrial
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Matt Sederberg
T-Splines, Inc.

© Copyright 2008 T-Splines, Inc.

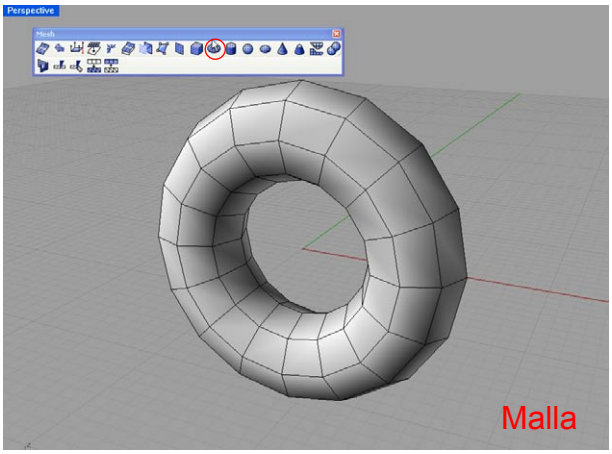
Diseñar objetos orgánicos puede ser muy difícil con los Software CAD tradicionales. **T-Splines** y **Rhino 4** te ofrecen una manera fácil de crear modelos orgánicos suaves y continuos para el diseño de joyería.

La mejor manera de seguir este tutorial de cómo modelar y diseñar un aro usando T-Splines es observando el modelo y el archivo PDF conjuntamente. Se puede seguir el progreso de modelado seleccionando los distintos layers (steps). El modelo puede ser descargado de www.tsplines.com.
En este tutorial, las palabras en azul refieren a un comando de Rhino, mientras que las que están en rojo refieren a un comando de T-Splines. Puedes tipear estos comandos en la ventana de comandos del rhino para ejecutarlos.

1 Malla

Creando la malla base

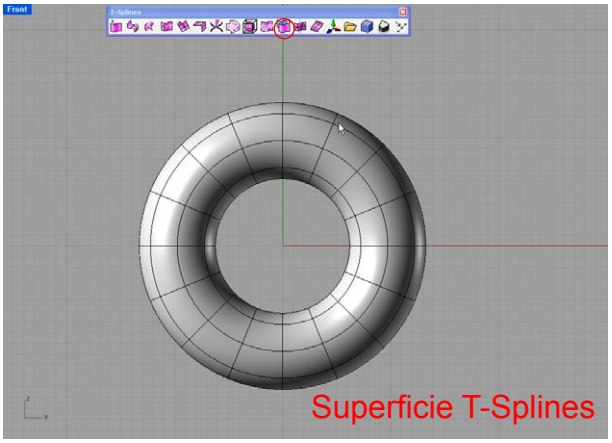
Para obtener la forma general del aro vamos a comenzar creando un Mesh-torus, con 8 caras verticales y 16 caras horizontales.



2 Superficie T-Splines

Transformando la malla

Una vez que tenemos el toroide solamente necesitamos convertirlo en una superficie T-Splines.
Usa sConvert y selecciona la malla.
Ahora tenemos una superficie T-Splines con los mismos puntos de contril que poseía la malla.

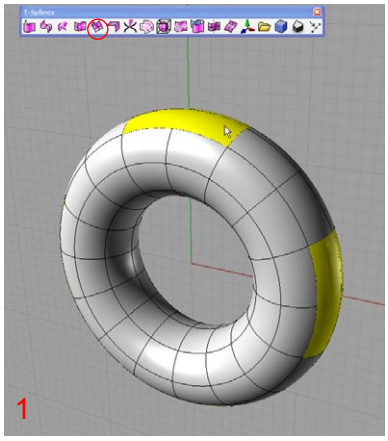


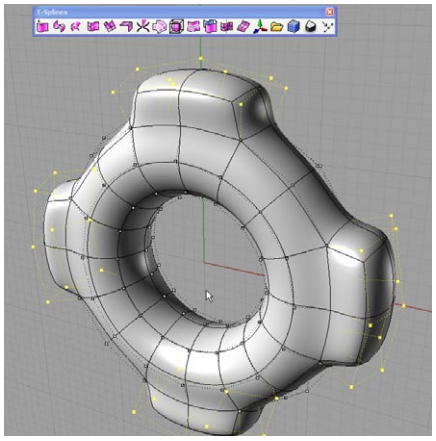
3 Modificación de la T-Spline

Extruir caras

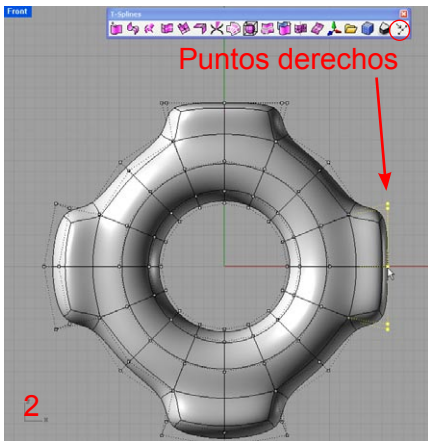
El diseño del aro consiste en un sol, entonces necesitamos crear los rayos del sol. Debemos incluir rayos largos y cortos.

Vamos a crear los largos primero. Para ésto necesitamos extruir algunas caras con el comando tsExtrude.



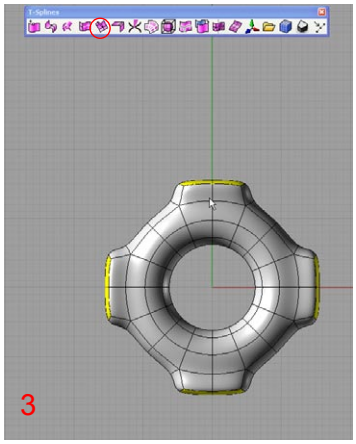


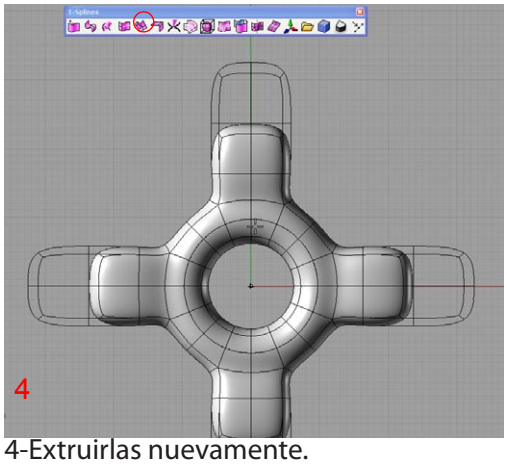
1-Extruir las caras seleccionadas (amarillo) en el cuadro 1.



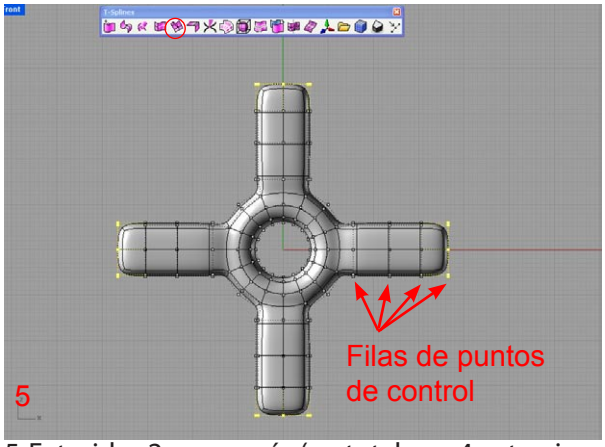
2-Para poder obtener filas de puntos de control derechas en las próximas extrusiones necesitamos usar el comando tsScriptFlattenPoints en la barra de herramientas de T-Splines. Hacer ésto con los 4 rayos separadamente.

3-Extruir las caras (tsExtrude).





4-Extruirlas nuevamente.

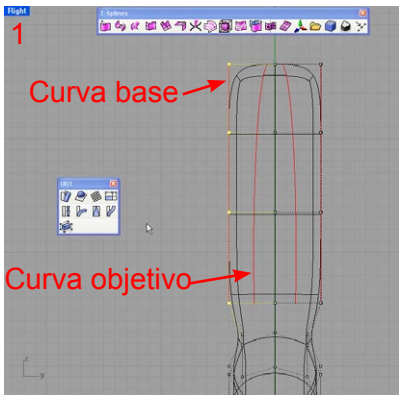


5-Extruirlas 2 veces más (en total son 4 extrusiones). Esto nos va a dar la suficiente cantidad de puntos de control para los detalles de forma de los rayos.

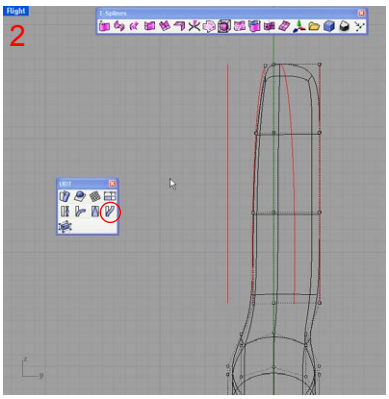
4 Ajustes en la superficie T-Splines

Modificando el perfil lateral

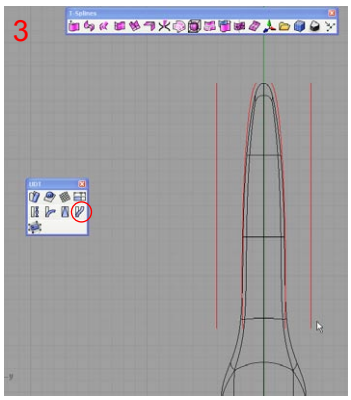
Ahora vamos a darle un perfil específico a los rayos usando FlowAlongCurve sobre los puntos de control de la superficie T-Splines. Primero debemos dibujar las curvas base (aquella que pasa por los puntos de control) y las curvas objetivo (son las que representan el nuevo perfil).



1-Dibujar las curvas base y objetivo para los dos lados de los rayos del sol.



2-Usar FlowAlongCurve en todos los puntos izquierdos.

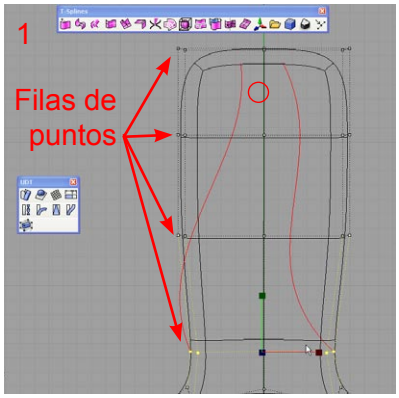


3-Usar FlowAlongCurve en todos los puntos derechos.

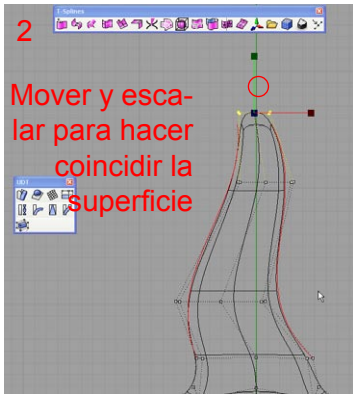
5 Ajustes en la superficie T-Splines

Modificando el perfil frontal

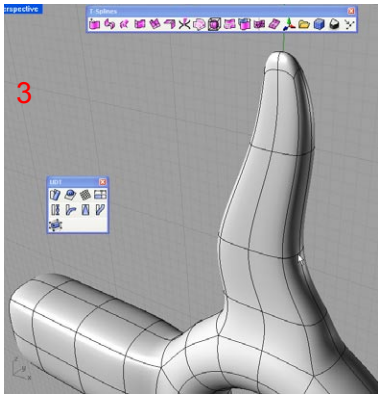
Para modificar el perfil frontal debemos hacer algo similar al paso previo, pero, de usar el comando FlowAlongCurve , lo haremos manualmente. Dibujar unas curvas de referencia para la modificación de la superficie.



1-Una vez que tenemos las curvas solamente necesitamos seleccionar la primera fila de puntos y usar tsManip (escalar y mover) para hacer coincidir la superficie.



2-Repetir este procedimiento con las cuatro filas de puntos de control. Con este metodo manual podemos obtener superficies muy precisas.



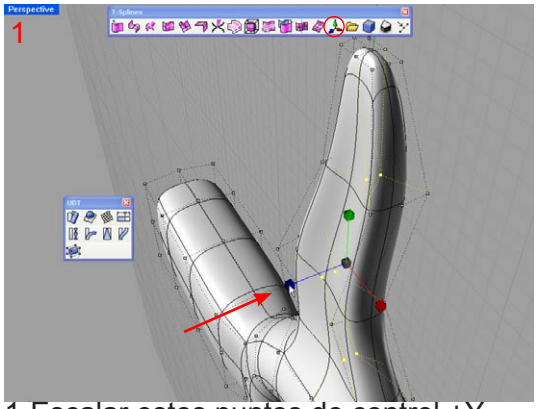
3-Ya tenemos la forma deseada de los rayos del sol.

6 Ajustes en la superficie T-Splines

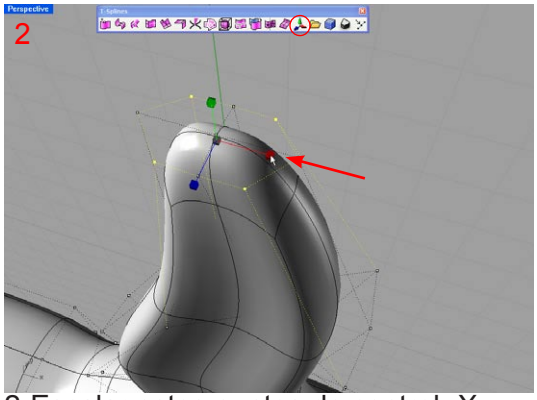
Modificando detalles

Es tiempo de hacer algunas modificaciones para obtener el diseño deseado. Primero usemos tsManip para escalar (+Y) todos los puntos de control del centro del rayo, ésto es para darle una curvatura concava.

Segundo, usando tsManip escalar los cuatro puntos de la punta del rayo (cuadro 2) para obtener una punta mas suave.



1-Escalar estos puntos de control +Y.

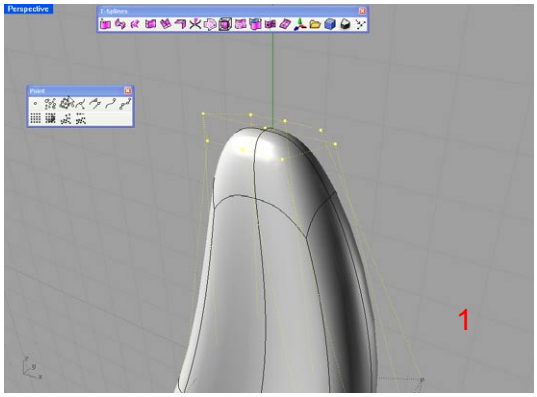


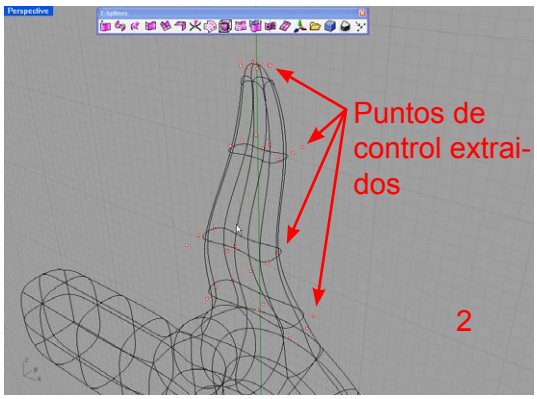
2-Escalar estos puntos de control -X.

7 Ajustes en la superficie T-Splines

Copiando la forma de los rayos

Hemos completado la forma de una rayo del aro, ahora necesitamos darle forma al resto. La intención del diseño es que todos los rayos tengan la misma forma. Se puede hacer ésto de manera manual pero sería lento e imperfecto. Por esta razón vamos a usar un método que nos asegure tener la misma forma en todos los rayos.

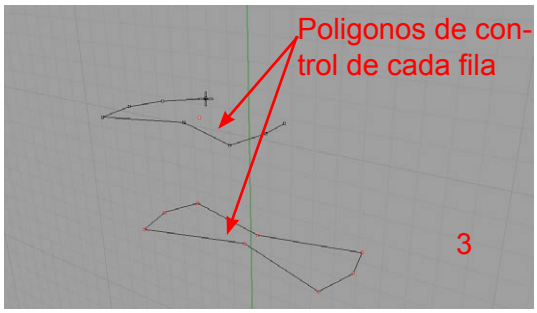


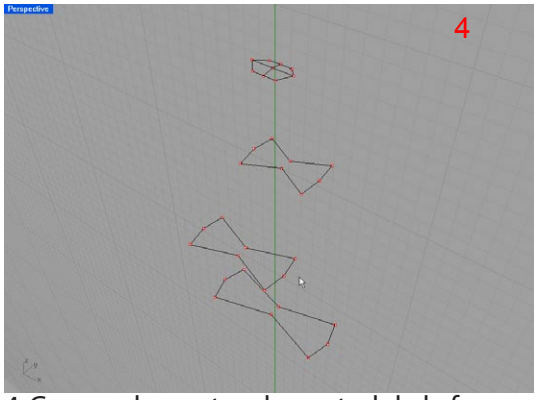


1-Seleccionar todos los puntos de control que componen el rayo base.

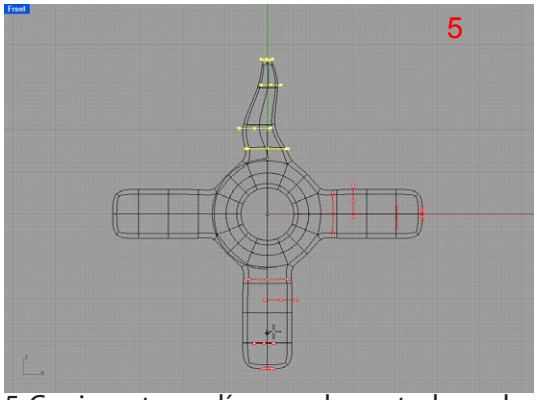
2-Usar ExtractPt para generar un punto por cada uno.

3-Dibujar una Polyline , haciendo snapp en cada fila de puntos. Estas líneas no son absolutamente necesarias pero pueden ser de mucha ayuda para los próximos pasos.

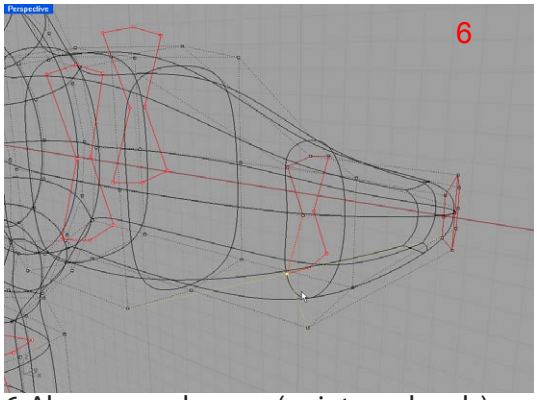




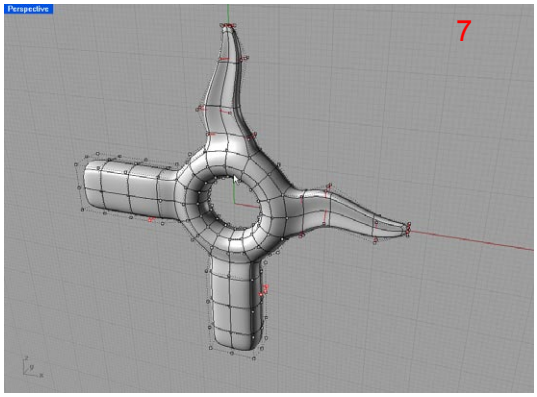
4-Grupos de puntos de control de la forma del rayo.



5-Copiar estos polígonos de control a cada rayo. Usar Rotate (copy on).

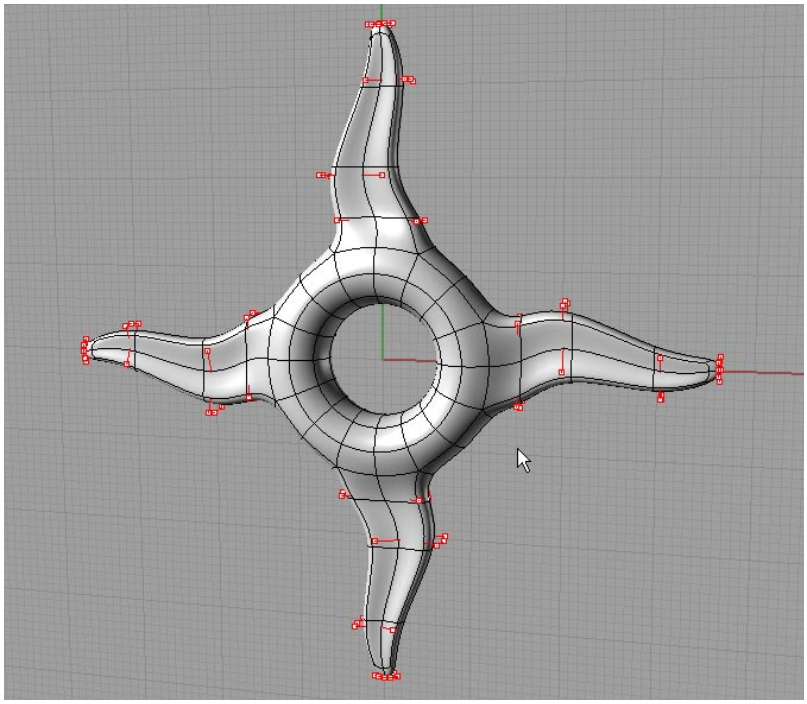


6-Ahora, usando snap (points and ends) mover cada punto de control de la T-Splines a su correspondiente punto del poligono de control.



7-Repetir esto con cada rayo hasta que estén los 4 con la forma correcta.

Este método de copiar formas utilizando polígonos de control puede parecer un poco complicado y lento, pero con superficies T-Splines relativamente simples es realmente rápido y fácil, y nos asegura una forma simétrica.

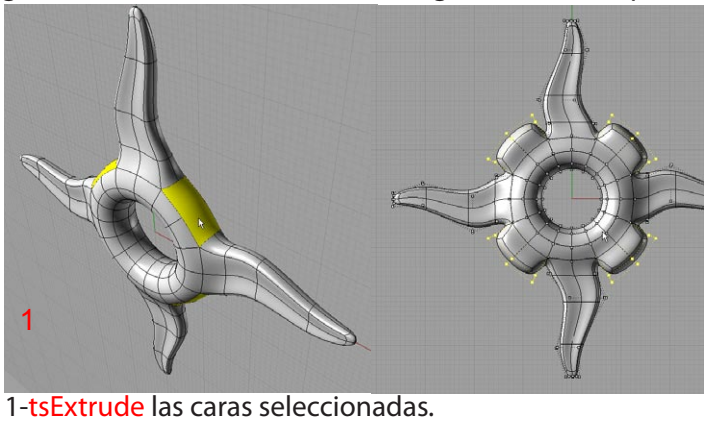


8 Modificación de la superficie T-Splines

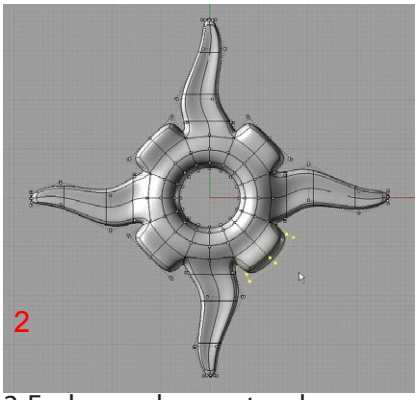
Extrusión de los rayos pequeños

Ahora vamos a crear los rayos pequeños. Para ésto necesitamos extruir caras con el comando tsExtrude.

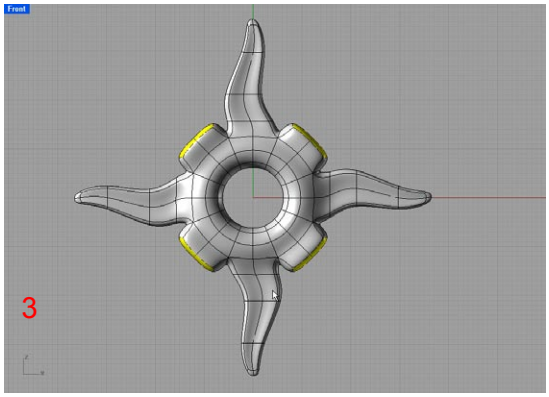
Toda esta construcción de los rayos pequeños es semejante a la que utilizamos en los rayos grandes. Solamente es necesario seguir los mismos pasos.



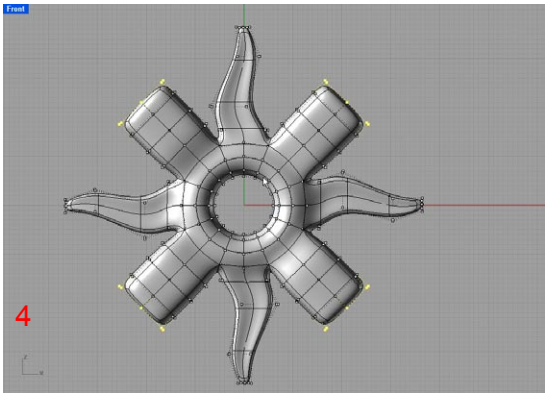
1-tsExtrude las caras seleccionadas.



2-Enderezar los puntos de control(tsScriptFlattenPoints).



3-tsExtrude las caras enderezadas.

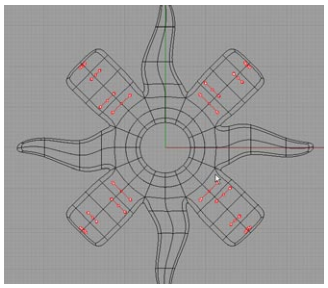


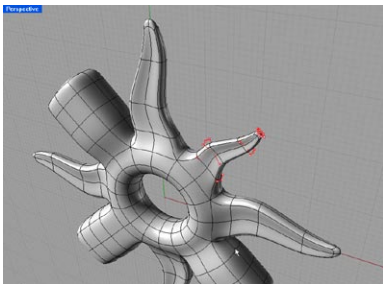
4-tsExtrude otras dos veces. Cuatro veces en total. Como en los rayos grandes.

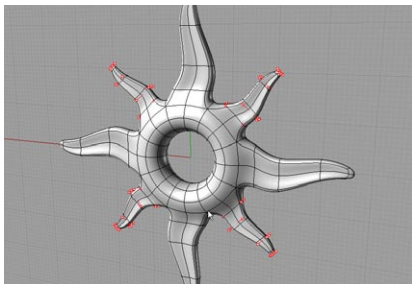
9 Ajustes en la superficie T-Splines

Copiando la forma de los rayos pequeños

Aquí utilizaremos el mismo método de los rayos grandes pero esta vez utilizaremos el mismo polígono de control que habíamos hecho antes y los vamos a reutilizar. Simplemente copiar, rotarlo (rotate) 45 grados, y escalarlo para que sean más pequeños. Esto hará que todos los rayos, grandes y pequeños, tengan la misma forma, sólo diferenciándose en escala.



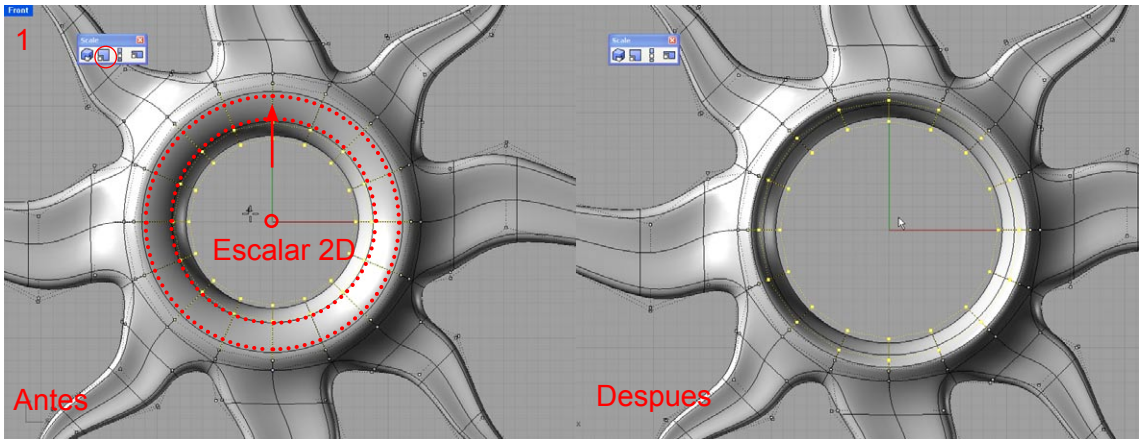




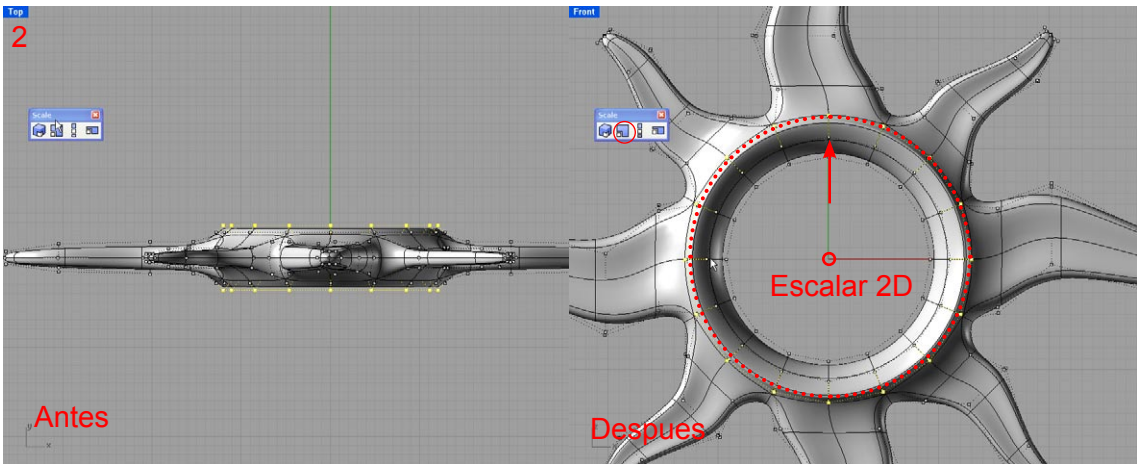
10 Ajustes en la superficie T-Splines

Modificando el centro del aro

Para obtener el diseño correcto necesitamos hacer unos ajustes al agujero central. La intención es tener un agujero más grande y una transición más marcada entre el cuerpo del sol y sus rayos.



1-Seleccionar los puntos de control que se muestran en el cuadro 1 y utilizando scale2D escalarlos hacia afuera para obtener un agujero más grande y suavizar la curvatura interna del toroide. (El origen de la escala 2D es el centro (0,0,0).)

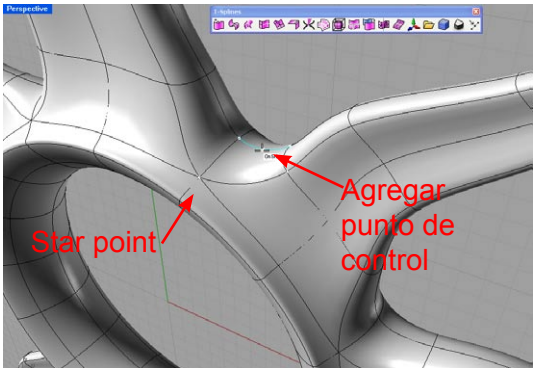


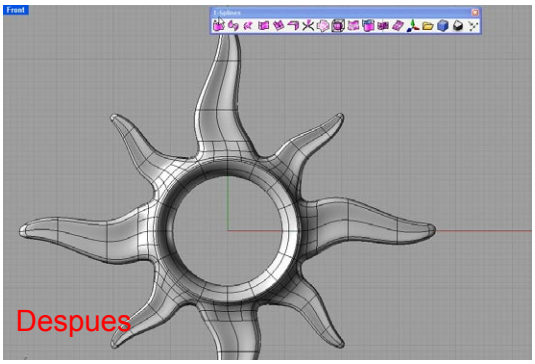
2-Seleccionar los puntos de control que se muestran en el cuadro 2 y utilizando scale2D escalarlos hacia afuera para obtener un borde menos suave entre el cuerpo y los rayos del sol.

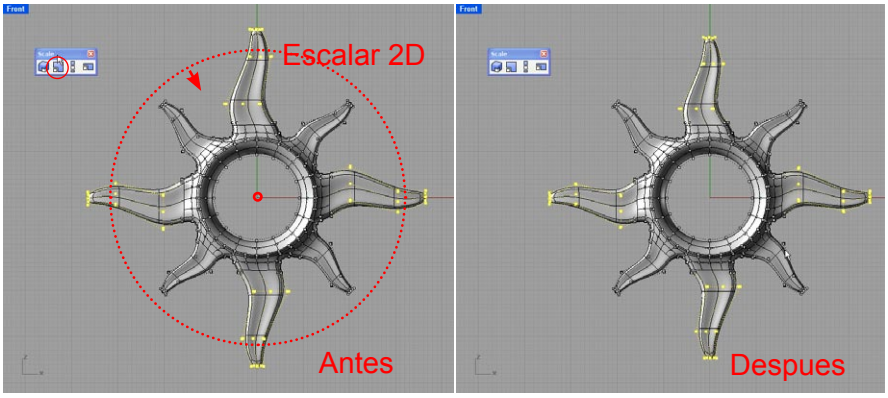
11 Ajustes en la superficie T-Splines

Agregando puntos de control

Necesitamos agregar puntos de control mediante el comando tsInsertPoint para el próximo paso. Agregar un punto proximo a un Star Point produce una pequeña explosión de nuevos puntos de control para mantener la superficie igual. En este caso es algo totalmente deseado.





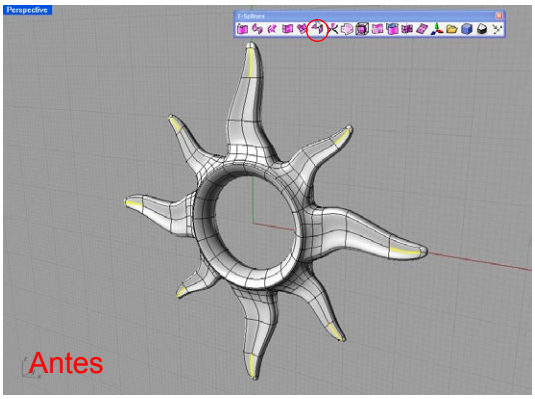


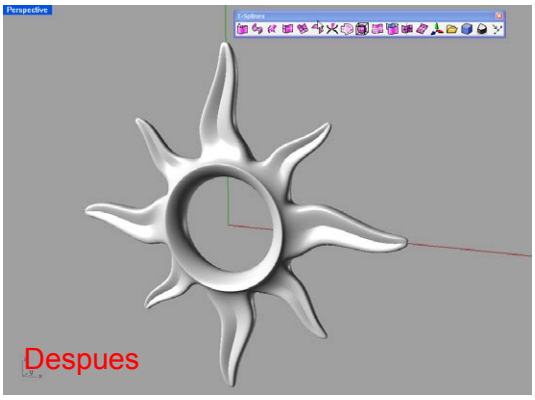
Otro pequeño cambio antes del próximo paso. Es momento de hacer un ajuste de proporciones en los rayos. Seleccionar las últimas 3 hileras de puntos de los rayos grandes y scale2D por el centro.

12 Ajustes en la superficie T-Splines

Creando una arista

Hasta ahora tenemos una superficie perfectamente suave, pero el diseño requiere de una arista en el centro de los rayos. Usar tsCrease y seleccionar el primer segmento de cada rayo (ambos lados). La influencia de la arista se va a extender a lo largo de dos isocurvas.

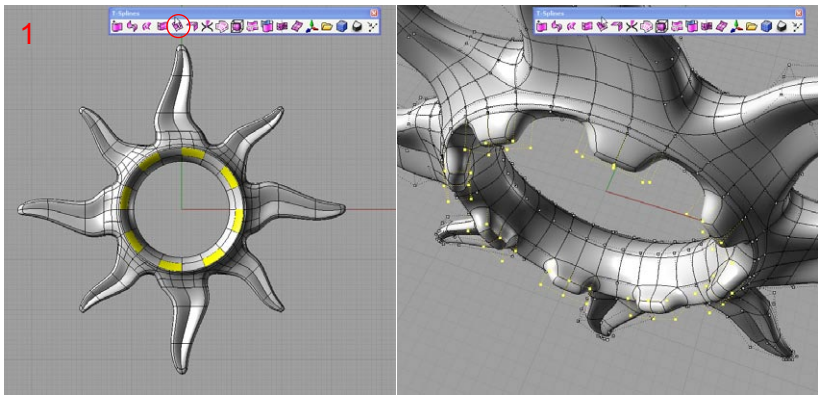




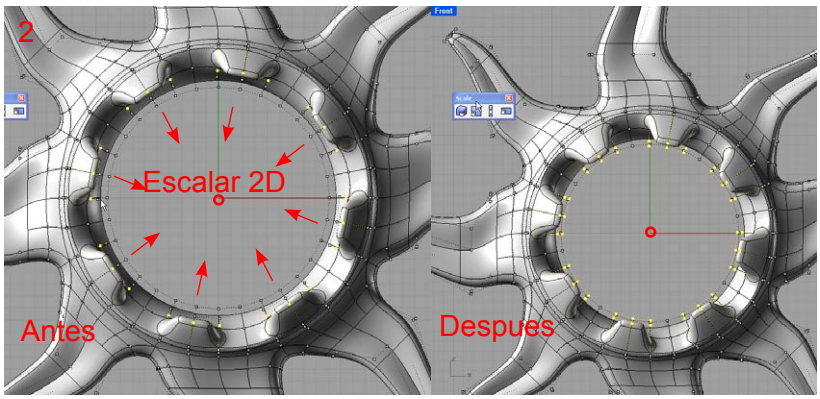
13 Modificación en la superficie T-Splines

Creando los detalles del cuerpo

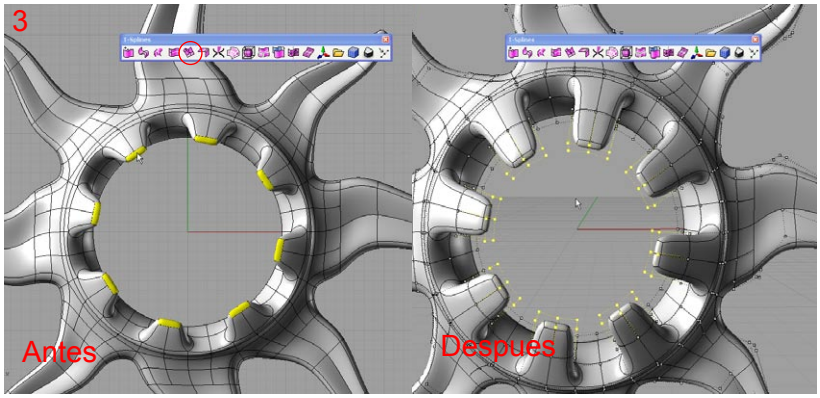
Básicamente, lo que haremos en este paso es generar algunas tiras que decoraran el cuerpo.



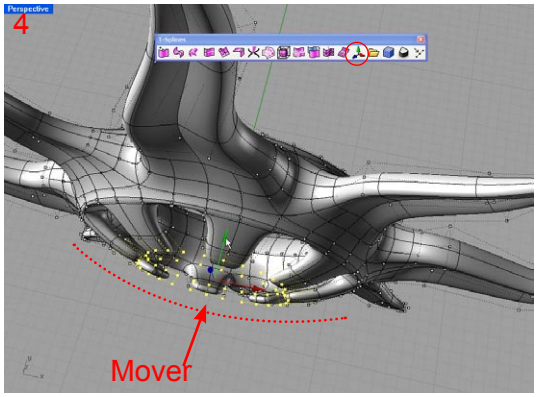
1-tsExtrude estas caras frontales (cuadro 1)



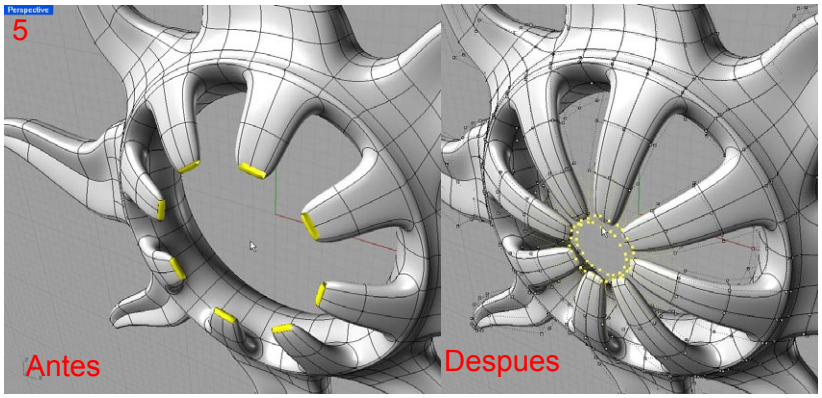
2-Una vez que están extruidas, necesitamos cambiar el ángulo de estos puntos de control. Una buena manera de hacer ésto simultánea-mente en todos ellos es escalarlos (scale2D).



3-Ahora que corregimos los ángulos a extruir otra vez (tsExtrude).

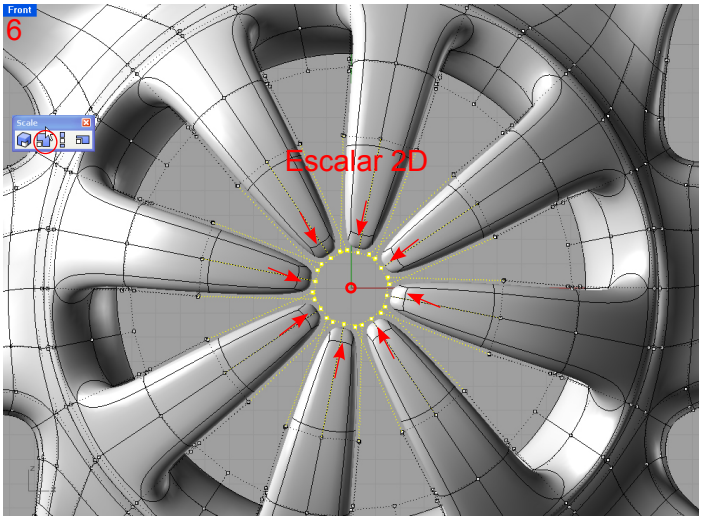


4-Mantener los puntos extruidos seleccionados y usar tsManip para moverlos +Y y obtener un cuerpo convexo.

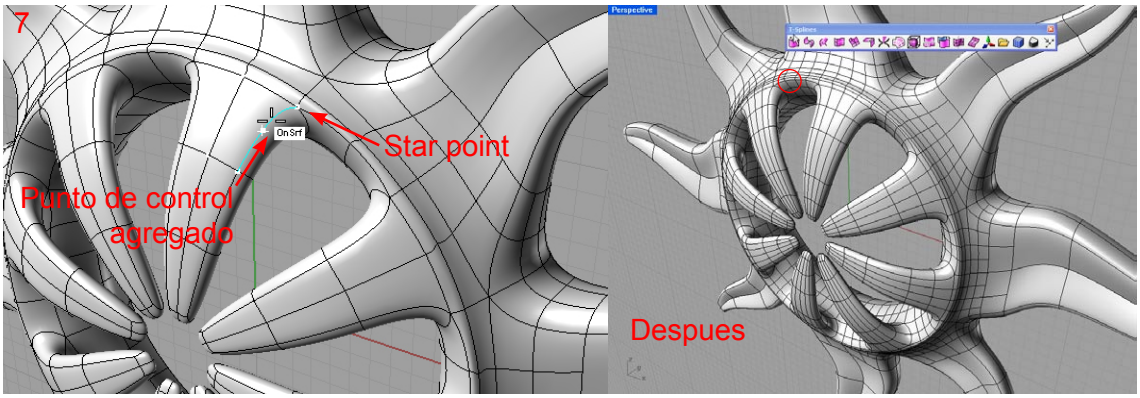


5-Ahora es tiempo de una nueva extrusión (tsExtrude).

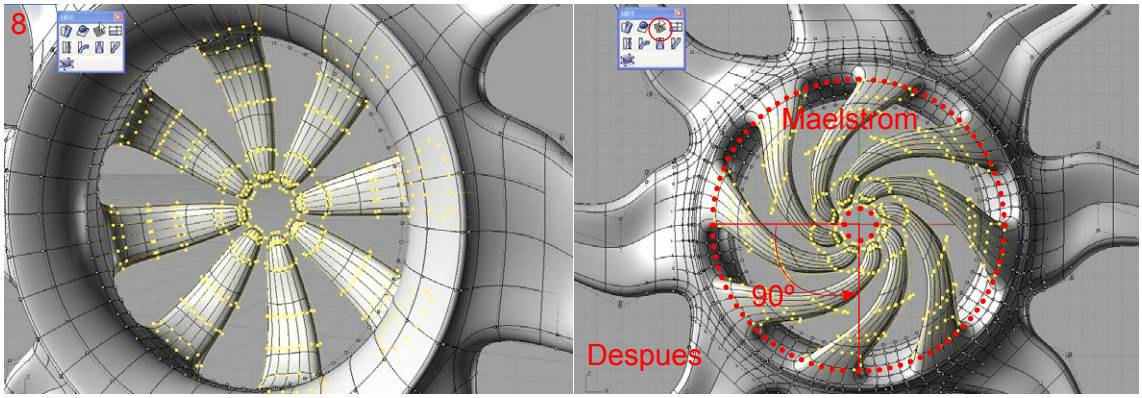
6-Necesitamos escalar 2D (scale2D) estos últimos puntos de control, de esta manera obtenemos los extremos más pequeños y cercanos. El origen del escalamiento es el centro del aro para que se modifique siémetricamente.



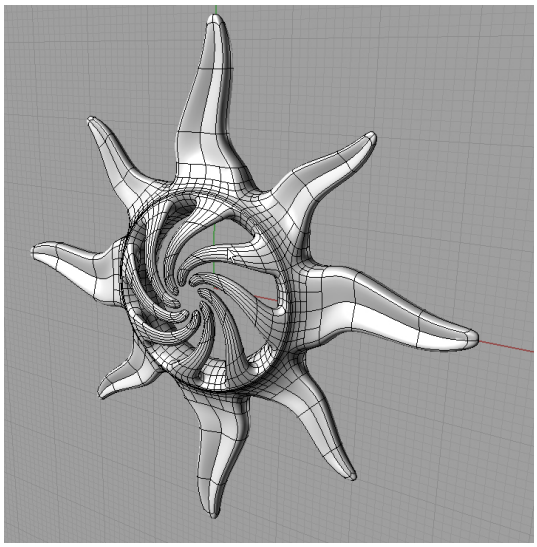
7-Ahora queremos deformar estas tiras de decoración en forma de espiral. Para hacer ésto con la suficiente presición es necesario agregar algunos puntos de control en las tiras. Usar tsInsertPoint cerca al star point que se muestra en el cuadro 7. Esto generará la geometría necesaria para el próximo comando.



8-Para hacer una deformación en espiral vamos a usar la herramienta Maelstrom, que es parte de los comandos UDT. Primero, hay que seleccionar todos los puntos de control que componen las tiras del cuerpo del sol. Hay que tener cuidado de no seleccionar puntos indeseados.
Segundo, usar el comando maelstrom, teniendo el centro del aro como origen y el primer y segundo radio abarcando los puntos seleccionados.



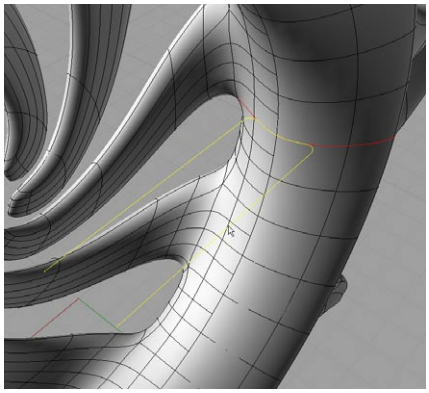
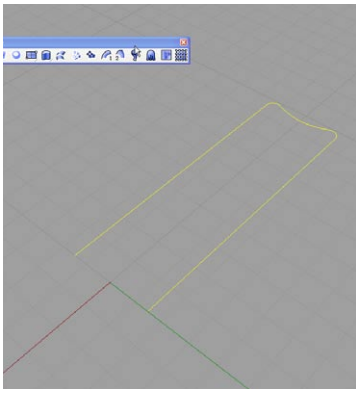
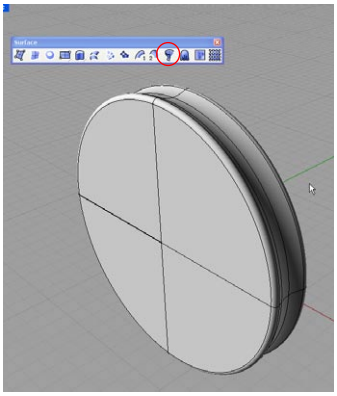
La superficie T-Spline está terminada! Ahora solamente necesitamos agregarle el resto de las partes para que sea un aro.



14 Otras partes

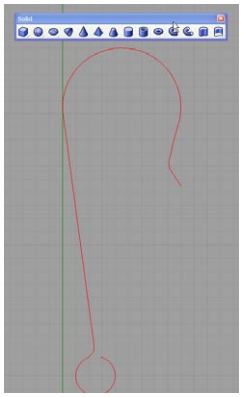
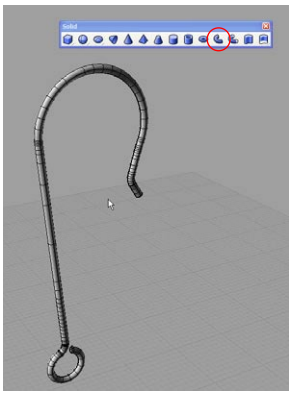
Creando la pieza central

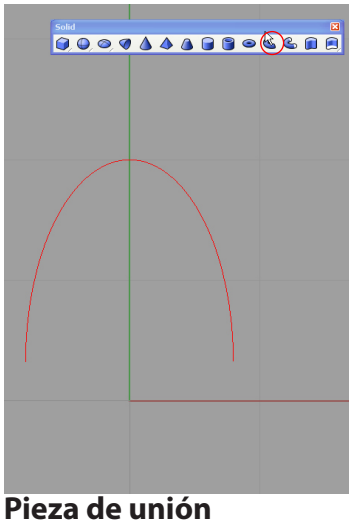
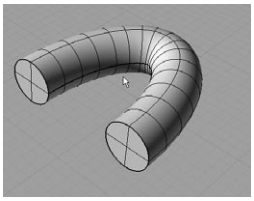
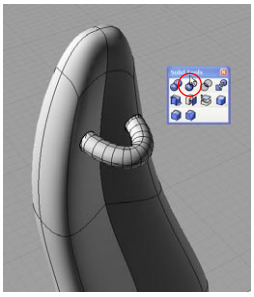
Para la pieza central necesitamos crear el perfil y usar Revolve para generar la geometría volumétrica.Aquí podemos usar ExtractIsoCurve sobre la superficie T-Splines para extraer las curvas necesarias para que la pieza central calce perfectamente.

Creando el gancho

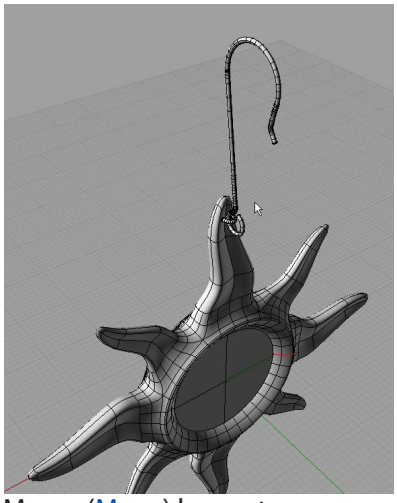
Esto es muy simple, dibujamos la curva y usamos Pipe para generar la pieza.

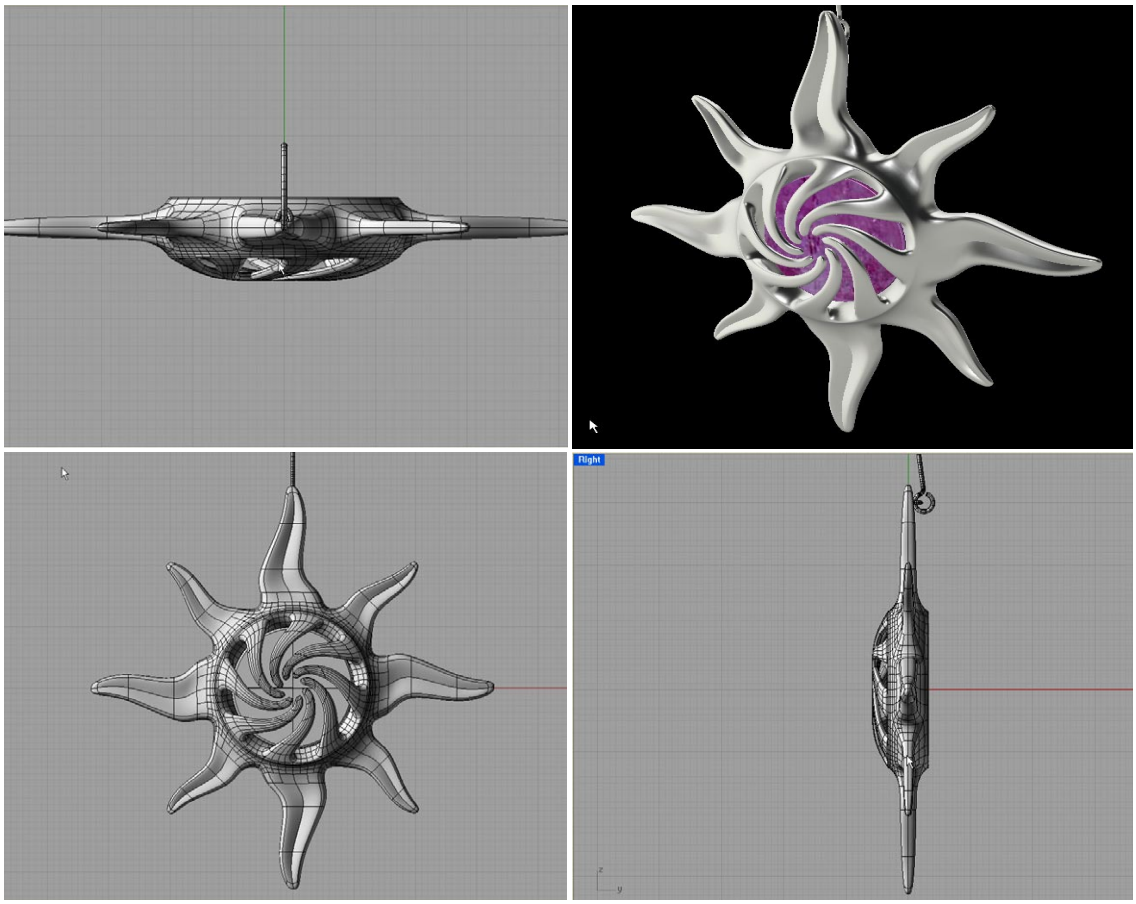




Pieza de unión

Dibujar la curva y usar Pipe para generar la pieza. Luego usar BooleanDifference (Delete input=No) con la superficie T-Spline.



Mover (Move) las partes para que encajen unas con otras.



El resultado es un modelo perfectamente suave, altamente detallado de un aro listo para ser manufacturado.

Buena suerte con el modelado!
Cualquier pregunta pueden escribirme al e-mail que se encuentra abajo.

Juan Santocono,
Diseño Industrial
jsantocono@fibertel.com.ar

Puedes bajar gratis el demo de T-Splines plugin para Rhino4 en www.tsplines.com/rhino/