

EXPORTACIÓN DE RHINO A 3DSMAX MEDIANTE IGS

Diego Simón Davila • mrwiskis@hotmail.com •

Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-CompartirIgual 2.5 Spain de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/> o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

SUMARIO

Si ha intentado exportar geometría Nurbs de Rhino a Max mediante ficheros IGS, para componer y renderizar allí sus escenas, es muy probable que se haya encontrado con más de un problema durante el proceso, debido a que el sistema de Nurbs utilizado por Max es bastante arcaico, ya que lleva años sin ser actualizado.

En este texto se recogen detalladamente los problemas con los que se enfrentará, sus causas y sus posibles soluciones -al menos todas las que yo conozco- para poder conseguir una geometría en perfectas condiciones para ser animada y renderizada.

INTRODUCCIÓN

A la hora de exportar a Max, tenemos dos opciones posibles sin el empleo de Plugins:

- 1) Pasar toda nuestra geometría a Mesh y exportar en formato 3DS
- 2) Exportar directamente geometría Nurbs en formato IGS

Exportando polígonos mediante 3DS:

En el primer caso, tendremos que convertir toda nuestra geometría a polígonos, lo que puede resultar en mallas muy pesadas si nuestros modelos son complejos y queremos que se muestren suavizados en las futuras representaciones que realicemos.

Exportando Nurbs mediante IGS:

El problema fundamental que presenta este método es la limitación que presenta 3D Studio Max en su sistema NURBS. Dicho sistema lleva sin ser modernizado desde versiones muy antiguas de Max, pues Discreet (compañía desarrolladora de Max), está enfocando su producto al uso de mallas poligonales.

Sin embargo, una vez conozcamos los problemas con los que nos encontraremos, podemos solventarlos de tal manera que podamos obtener resultados de buena calidad invirtiendo un tiempo relativamente pequeño.

PROBLEMAS AL IMPORTAR GEOMETRÍA NURBS DESDE RHINO A MAX MEDIANTE IGES

- 1) **Toda la geometría aparece como un único objeto (aunque hayamos exportado varios sólidos, curvas...).**
- 2) **Las normales de múltiples superficies aparecen volteadas.**
- 3) **Ocasionalmente las superficies planas “trimeadas” son defectuosas.**
- 4) **Las superficies de revolución con puntos singulares nunca se muestran correctamente.**
- 5) **La geometría no está lo suficientemente suavizada.**

Nota: A la hora de exportar, debe elegirse el perfil 3DS Max 5.0 dentro de los diversos formatos IGS para una exportación adecuada. (Con otros perfiles puede que Max no sea capaz de reconocer la geometría o que ésta se muestre corrupta”).

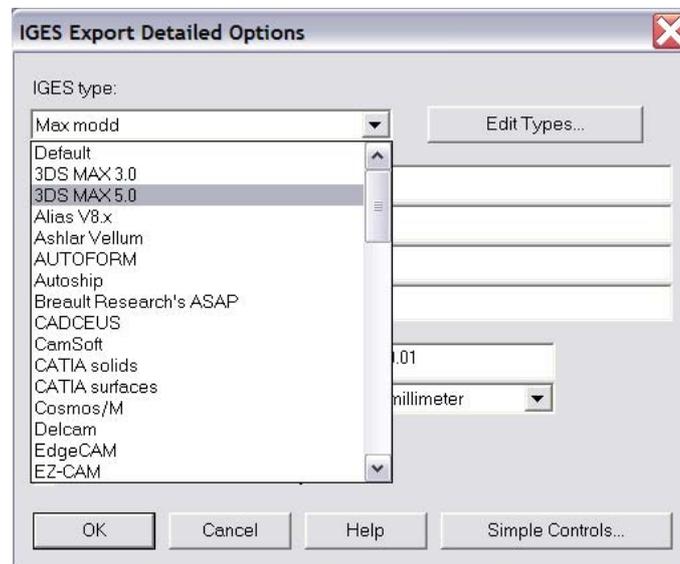


Figura 1. Ventana de opciones genéricas para exportar IGS en la que debemos elegir el tipo 3DS Max 5.0

A mi entender, la mejor forma de solucionar estos problemas es abordarlos por el orden en el que se encuentran enumerados.

Si son posibles varias soluciones, se indicará en cada caso la que considero que es óptima. Considero que es mejor indicar varios tipos de solucionar los problemas caso de que los haya, pues puede que la “mejor solución” presentase algún problema particular en alguna ocasión, por lo que puede disponerse de alternativas.

PROBLEMA 1 DURANTE LA EXPORTACIÓN IGS: TODA LA GEOMETRÍA APARECE EN MAX COMO UN ÚNICO OBJETO

Al importar el fichero en Max, observaremos que todas las superficies, polisuperficies y sólidos están integrados en un mismo objeto, y que todas las curvas están integradas en otro objeto.

Téngase en cuenta que el tratamiento de las Nurbs en Max es diferente al de Rhino. En Max, un objeto Nurbs es simplemente una colección de superficies agrupadas. Pueden aplicarse modificadores (escalar, mover...) al objeto entero, o entrar al nivel superficie y manejar cada superficie por individualmente. Asimismo, no existe el concepto de “sólido con volumen”.

Así, si la escena de exportación es poco compleja puede exportarse como un único objeto, aplicar a las distintas superficies ID diferentes en el nivel de subobjeto superficie, y crear un material Multi/Sub Surface en Max para poder aplicar diferentes materiales a cada ID.

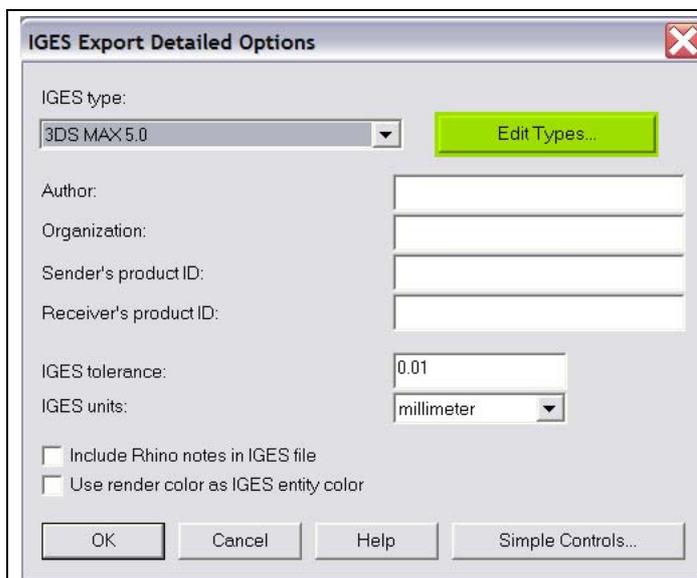
Sin embargo, suele resultar más cómodo tener los objetos separados igual que los teníamos en Rhino.

Soluciones:

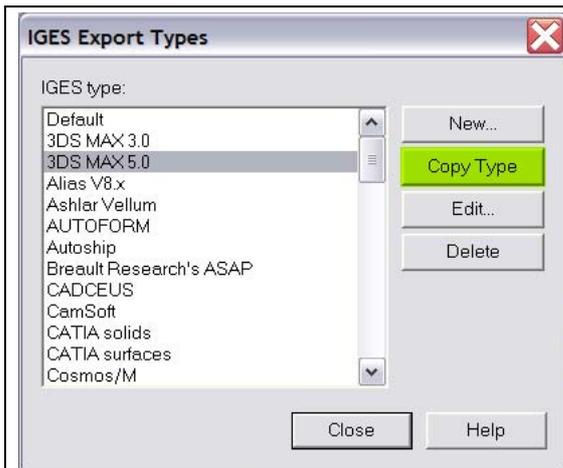
Sol 1) Ir seleccionando y exportando uno a uno todos los sólidos mediante el comando “Export selected” en Rhino, para después importarlos en Max.

Sol 2) Exportar todo mediante “Save as”, eligiendo IGS como archivo de salida, para después separar las diversas superficies de cada objeto en Max.

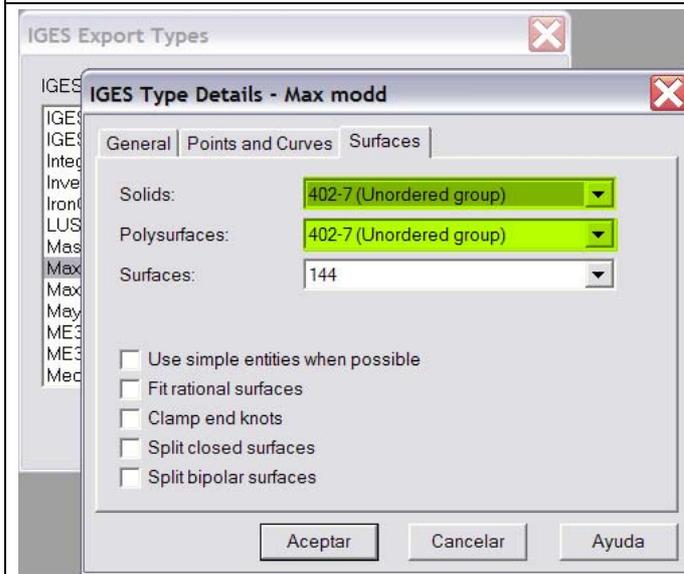
Sol 3) (Óptima). Modificamos el tipo de IGS a exportar de la siguiente manera:



En el menú de exportación IGS seleccionamos el tipo “3DS Max 5.0” y a continuación pinchamos en “Edit Types”.



En el menú emergente pinchamos en “Copy Type”, asegurándonos de que el tipo 3DS Max 5.0 continúe seleccionado. Con esto creamos un perfil nuevo para exportar en IGS con las mismas opciones que el de 3DS Max 5.0. Así, podemos realizar modificaciones en este nuevo tipo en vez de realizarlas en el original.



Aparece un nuevo menú con las diferentes opciones de exportación para nuestro nuevo perfil. Dejamos todas como están y nos movemos a la pestaña “Surfaces”. En ella, modificamos las opciones Solids y Polysurfaces al tipo 402-7 que se muestra en la pantalla. Finalmente, sólo debemos darle un nombre a nuestro nuevo perfil y seleccionarlo de aquí en adelante.

Con este nuevo perfil IGS, conseguiremos que los diversos sólidos y superficies aparezcan como diferentes entidades en Max. Sin embargo, los resultados no son totalmente fiables, y en ocasiones aparecerán agrupadas superficies que formaban diferentes objetos en Rhino, o superficies que aparecen separadas, pero que formaban parte de objetos separados en Rhino.

Los objetos agrupados no se incorporarán al mismo objeto en Max, sino que se les dará el mismo tratamiento que si no estuviesen agrupados (es decir, un objeto por cada sólido o polisuperficie). Así, si se quiere que varios objetos agrupados formen parte del mismo objeto en Max, se recomienda guardarlos aparte como IGS usando el tipo estándar “3D Studio Max 5.0”, en lugar del nuevo tipo que hemos creado, con lo que se importarán en Max todos ellos como el mismo objeto.

Veamos un ejemplo con la siguiente escena:

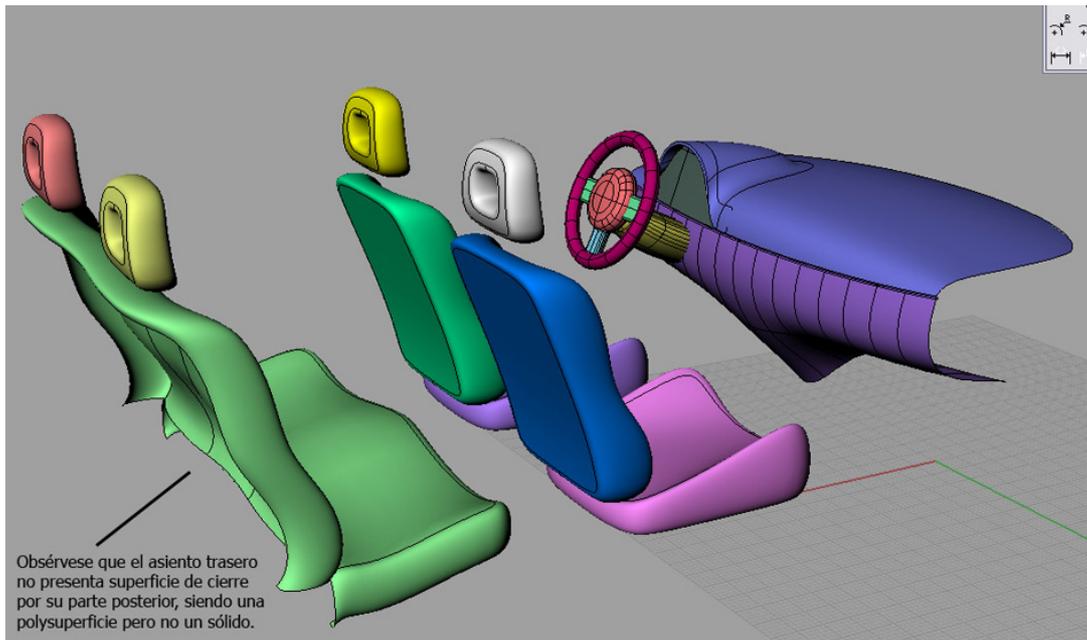


Figura 2. Vista de la escena utilizada a modo de ejemplo. Representa de forma simplificada los asientos y el salpicadero de un vehículo. Las diferentes polysuperficies y sólidos se han coloreado de forma diferente. No hay objetos agrupados en la escena.

El resultado que obtenemos en Max es el siguiente (nota: en esta figura han sido previamente corregidas las direcciones de las normales de las caras para una visualización más sencilla):

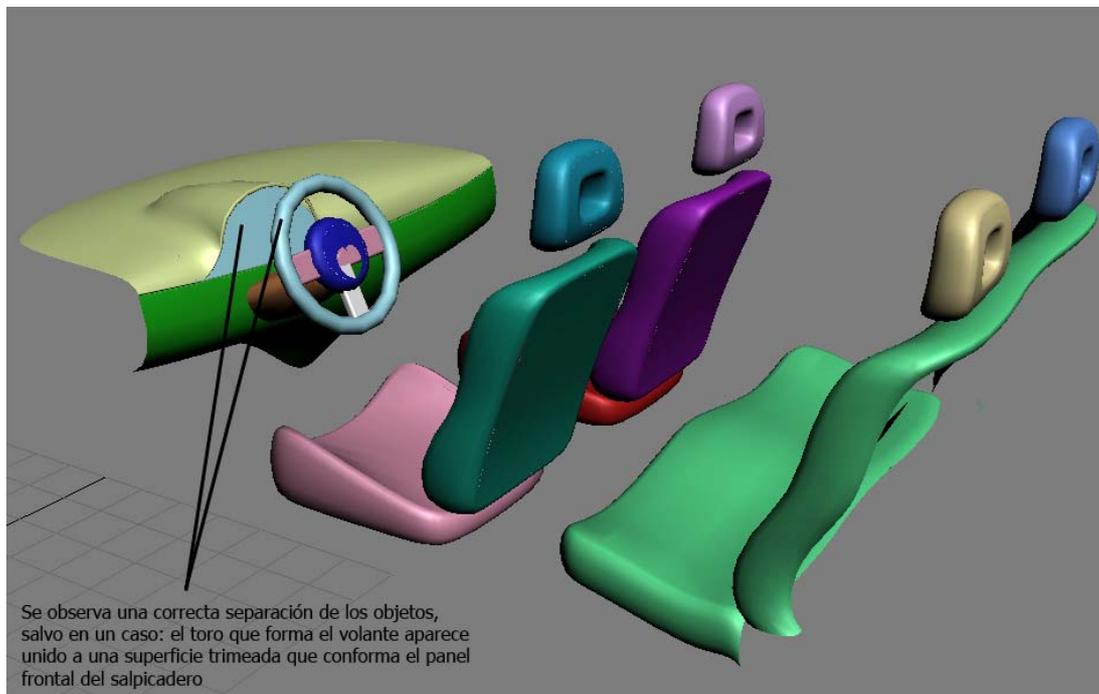
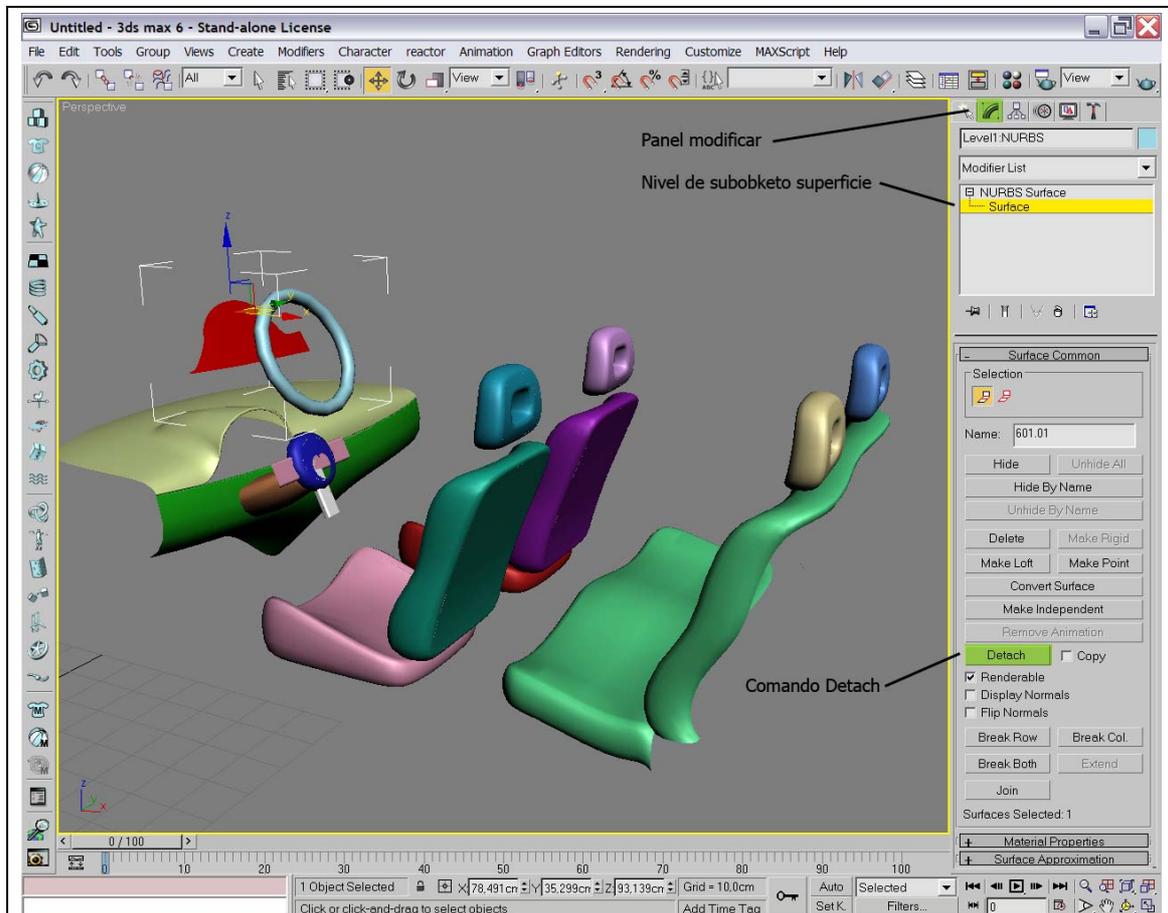


Figura 3. Grupos de objetos creados en Max. Sólo dos de ellos, El toro que conforma el volante, y la superficie que forma el panel frontal aparecen erróneamente como un mismo objeto.

Veamos a continuación cómo separar y unir superficies a objetos en Max:

a) Separar superficies de un objeto:

En nuestro caso, queremos separar el volante de la superficie que forma el panel frontal. Para ello seleccionamos el objeto que engloba a ambos:



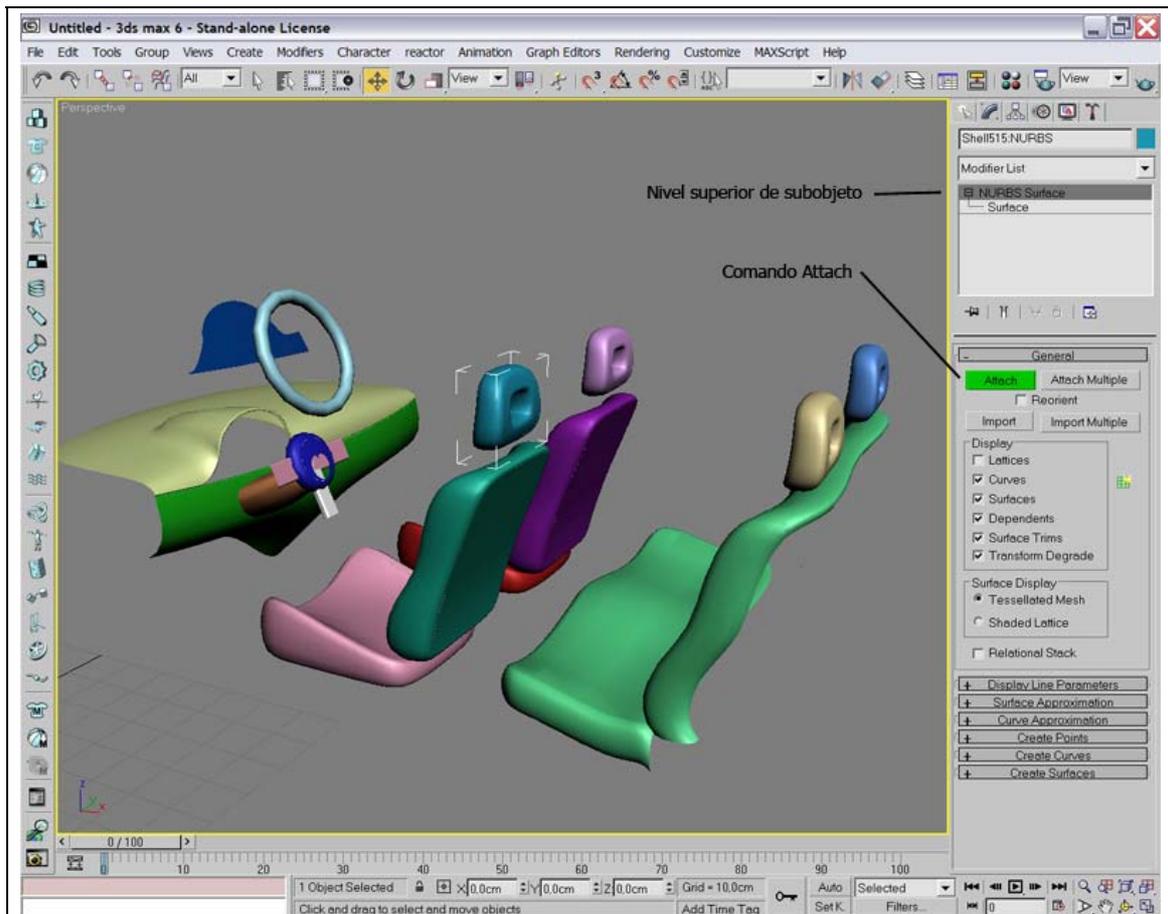
Accedemos al panel Modificar, y entramos en el nivel Surface de subobjeto. A continuación seleccionamos las superficies que queremos separar en un mismo objeto diferente.

Pulsamos Detach, asegurándonos que la casilla adyacente “copy” esté desactivada, o crearía un objeto con una copia de las superficies seleccionadas, con lo que estarían duplicadas en dos objetos diferentes.

Finalmente, introducimos un nombre para el nuevo objeto y aceptamos.

(Nota: Se ha desplazado el objeto a separar hacia arriba para una visualización más sencilla.)

b) Agrupar diferentes objetos en uno solo:



Seleccionamos el objeto al que queremos incorporar otros objetos.

Accedemos al nivel superior de subobjeto en el panel modificar

Utilizamos el comando “Attach”, y a continuación pinchamos encima de aquellos objetos que queramos incorporar. También podemos utilizar Attach Multiple, y seleccionar los objetos a fundir mediante su nombre desde una lista emergente.

Nota: Solamente pueden incorporarse objetos enteros. Así, si queremos fundir a nuestro objeto solamente una superficie entre varias que compongan otro objeto, debemos primero separar dicha superficie mediante la técnica explicada anteriormente, para después fundir el nuevo objeto resultante al deseado.

PROBLEMA 2 DURANTE LA EXPORTACIÓN IGS: MUCHAS NORMALES DE SUPERFICIES ESTÁN VOLTEADAS.

La importancia de solucionar este problema radica en que en los visores de Max veremos solamente uno de los dos lados de las superficies, aquel en el apunten las normales.

SOL 1) Comprobar y corregir las direcciones de las normales en Rhino: Eso se consigue mediante el comando “Dir”, que muestra las direcciones de las normales. Una vez aplicado, para voltearlas sólo debemos hacer clic con el botón izquierdo del ratón mientras el comando está activo. Finalmente, para desactivar el comando sólo debemos hacer clic con el botón derecho del ratón. Si tenemos muchos objetos puede ser recomendable ocultar aquellos cuyas normales ya hayamos corregido, para evitar confusiones, ya que en Rhino no he encontrado la manera de que muestre solamente uno de los dos lados de las superficies.

SOL 2) Corregir el problema en Max: Para ello, debemos seleccionar el objeto con superficies volteadas a nivel de subobjeto superficie, como hemos hecho anteriormente. A continuación, seleccionamos las superficies cuyas normales deseamos voltear, y buscamos en la pestaña “Common Surface” la casilla “Flip Normals”, que debemos conmutar.

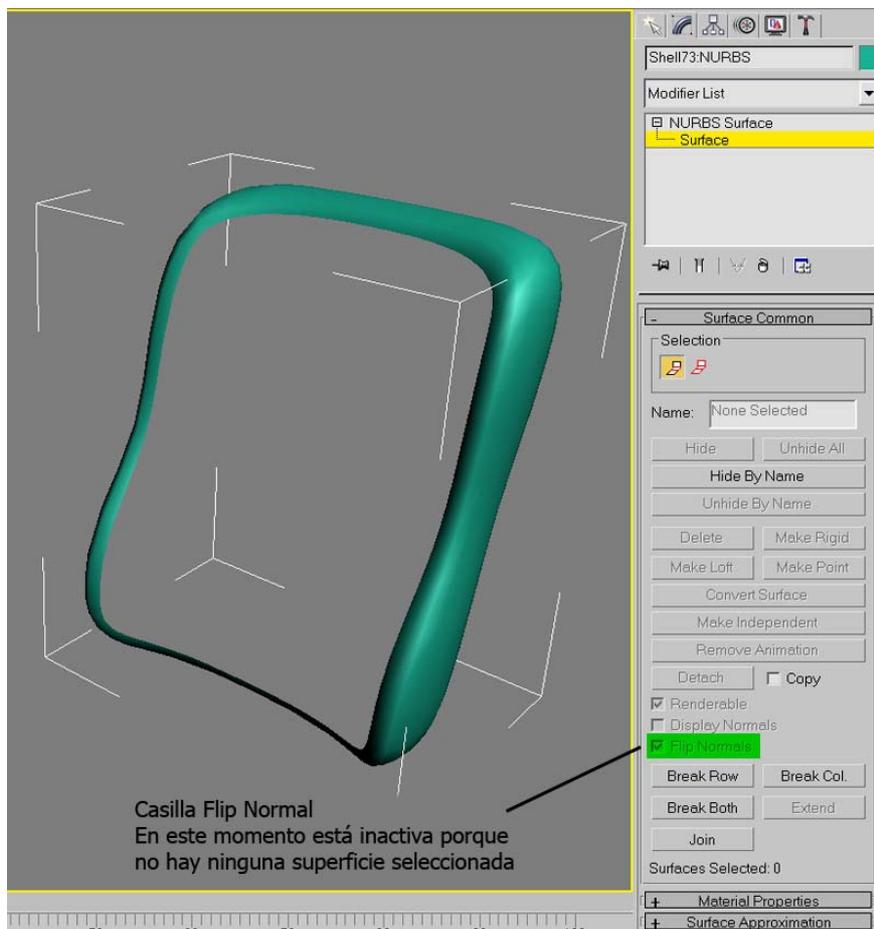


Figura 4. Casilla “Flip Normals”

En el ejemplo de la ventana superior observamos que falta la superficie delantera. Debemos seleccionarla y conmutar Flip Normals. El problema es que al no verse la superficie (pues si giramos la vista veremos la superficie trasera), no se puede seleccionar. Para solucionar este aspecto, pinchamos con el botón derecho en la leyenda “Perspective”, en la parte superior izquierda del visor, y seleccionamos Wireframe. Ahora se muestra la malla de la superficie, con lo que podemos seleccionarla. También puede usarse la tecla de acceso rápido: F2, con la que conmutamos de “Smooth + Highlights” (vista sombreada) a “Wireframe” y viceversa.

Si tenemos superficies de las que queremos que se muestren las dos caras, existe la opción en Max para forzar a que muestre en los visores las dos caras de cada superficie. Para ello, pinchamos con el botón derecho en la leyenda “Perspective” > Configure > Rendering Options > Con lo que se abre el menú “Viewport Configuration”. Una vez ahí, en la pestaña “Rendering Methods”, sección “Rendering Options”, seleccionamos la opción “Force 2-Sided”. Sin embargo, esta opción sólo se aplica a los visores, por lo que en los renders sólo se verá uno de los dos lados de las superficies.

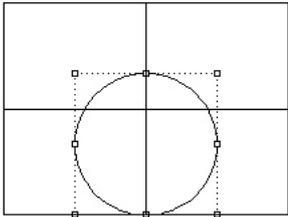
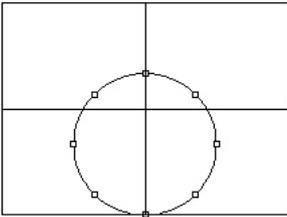
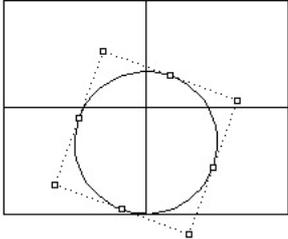
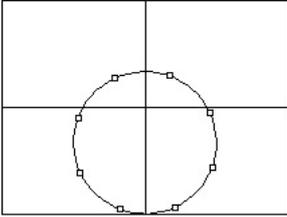
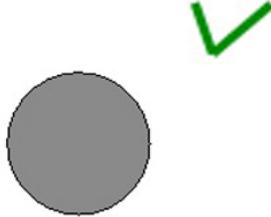
Para que en el render se muestren los dos lados de las superficies: Menú Render > Common > Sección “Options” > Force 2-Sided.

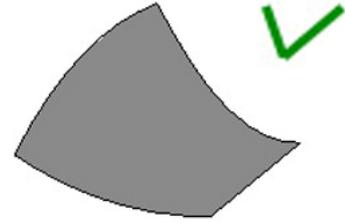
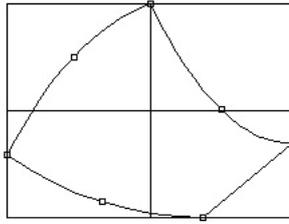
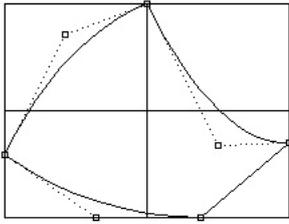
Nota: Si a la hora de aplicar materiales queremos que una superficie tenga un material diferente por cada lado, debemos crear un material tipo “Double Sided”. Si las superficies que queremos que muestren sus dos lados tienen aplicado este mapa, no es necesario tener activada la opción Double Sided en las opciones de Render. Además, determinados motores de render no muestran la cara invisible de las superficies como tal, sino que la muestran en color Negro (debido a determinados aspectos del método que utilizan para trabajar), por lo que el uso de este tipo de material es fundamental si la cara “invisible” de la superficie va a ser visible desde cámara y se quiere que sea transparente.

PROBLEMA 3 DURANTE LA EXPORTACIÓN IGS: ALGUNAS SUPERFICIES TRIMEADAS SON DEFECTUOSAS.

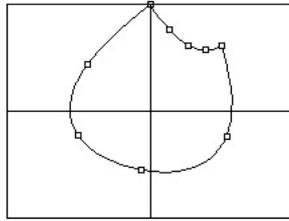
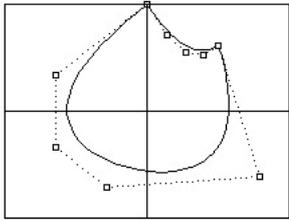
En determinadas ocasiones, observaremos que las superficies que exportemos a Max aparecerán sin cortar, dándose con mayor frecuencia este problema al exportar superficies planas. Tenemos diversas formas de corregir este problema, tanto al modelar en Rhino, como cuando lo detectemos en Max. Sin embargo, estudiemos primero cuál es la causa de este problema para poder evitarlo a medida que modelemos nuestros objetos en Rhino.

Veamos una serie de ejemplos con los que podremos entender cuáles son los casos en los que tendremos problemas durante la exportación. Todos los casos que veremos son planos rectangulares trimeados mediante curvas planas. De cada caso se muestran tres figuras. Las dos primeras figuras son tomas de Rhino, donde se muestran el plano sin cortar y la curva de corte con sus "Control points" y sus "Edit points" activados respectivamente. Mientras, la tercera figura muestra el resultado en 3DSMax.

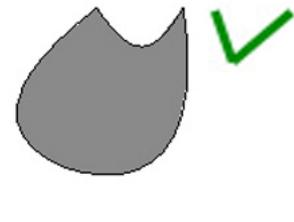
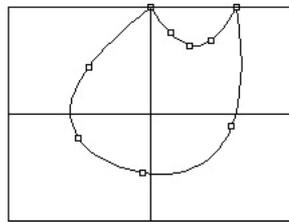
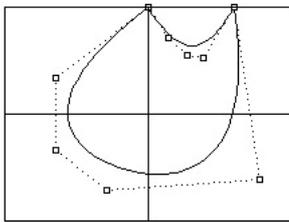
Control Points On (Puntos de control)	Edit Points On (Puntos de edición)	Resultado en Max
		
<p>Caso 1. Cortamos el plano mediante una circunferencia, de tal manera que ésta es tangente al borde del plano, y uno de sus puntos de edición toca el borde del plano. Asimismo, uno de los control points -por el que la curva pasa- toca al borde del plano</p>		
		
<p>Caso 2. Cortamos el plano mediante una circunferencia tangente al plano, pero en este caso hemos rotado la circunferencia de tal forma que ninguno de sus puntos de edición toque el borde del plano</p>		



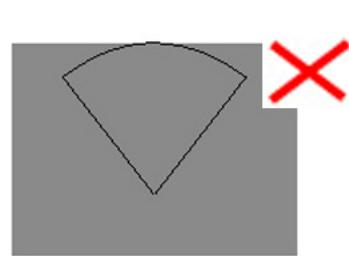
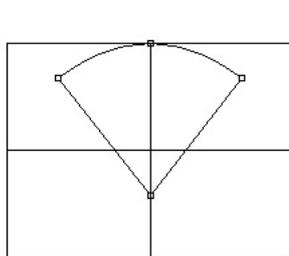
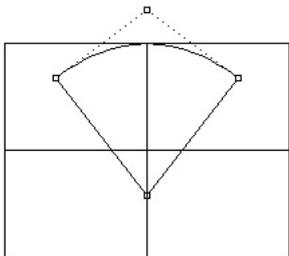
Caso 3. Cortamos el plano mediante 4 curvas que se cierran, de tal forma que los principios y los finales de las curvas toquen el borde del plano. Cada curva tiene por tanto dos puntos de edición sobre el borde del plano pero las curvas no son tangentes al plano en dichos puntos.



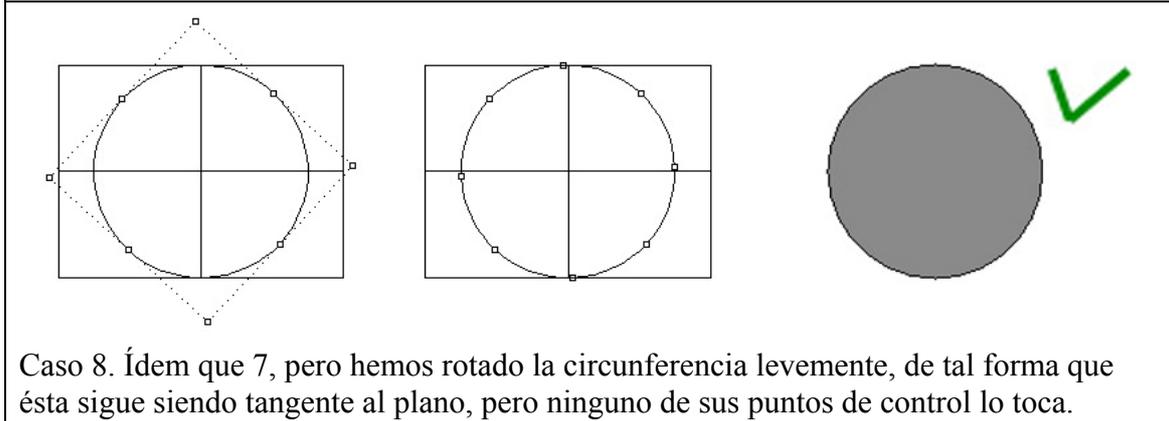
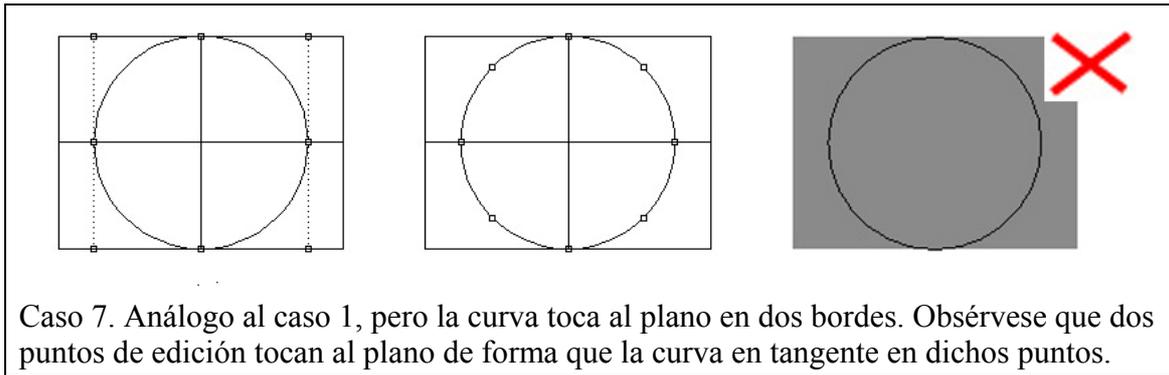
Caso 4. Cortamos el plano de manera análoga a la expuesta en el caso 3, pero solamente utilizamos dos curvas y aparece un solo punto de edición de cada curva en el borde del plano.



Caso 5. Análogo a los anteriores, pero con dos cortes en el mismo borde.



Caso 6. Cortamos el plano con dos rectas y una parábola. Uno de los puntos de edición de la parábola toca al borde del plano, siendo la curva tangente en dicho punto. Sin embargo, ningún punto de control de la curva toca el borde del plano



Una vez analizados los resultados, es claro que podemos realizar la siguiente afirmación:

“Para una correcta exportación de las superficies trimeadas de Rhino a 3DSMax, sean planas o alabeadas, debemos evitar la aparición de Puntos de Edición de la curva de corte sobre los bordes de la superficie a cortar de tal forma que la curva sea tangente al borde de la superficie en ese punto. Sólo se permite que un punto de edición de la curva de corte toque el borde de la superficie a cortar cuando dicho punto sea el primero o el último de la curva”

SOL 1)¹ Durante los ejemplos expuestos, hemos observado que si queremos cortar un plano con una circunferencia tangente ubicada en e mismo plano geométrico bastaba con rotar ligeramente la circunferencia, por los motivos previamente expuestos. Sin embargo, esta solución no es válida en el siguiente caso más general:

Sea una superficie alabeada como la mostrada en la figura, de tal forma que no tiene ningún corte aplicado (untrimmed), que queremos cortar mediante una curva (en este caso una circunferencia) que sea tangente al borde de la superficie.

¹ Mis agradecimientos a **Joaquín Laborda**, por proponerme esta solución, lo que además ha causado que entendiese donde residía el problema.

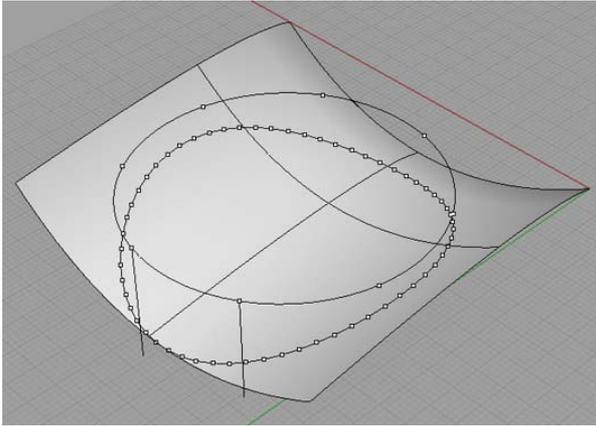


Figura 5. *Superficie alabeada sin cortes en sus bordes. Proyectamos una circunferencia sobre la superficie con la que queremos cortar la superficie.*

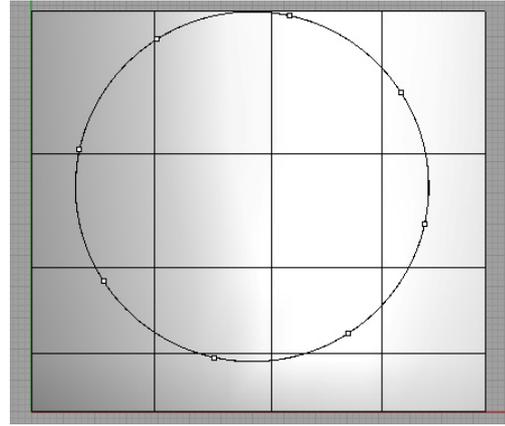


Figura 6. *Vista superior de la geometría expuesta. Obsérvese que la circunferencia es tangente a uno de los bordes de la superficie, pero se ha rotado de tal manera que ninguno de sus puntos de edición coincide con la proyección del borde de contacto.*

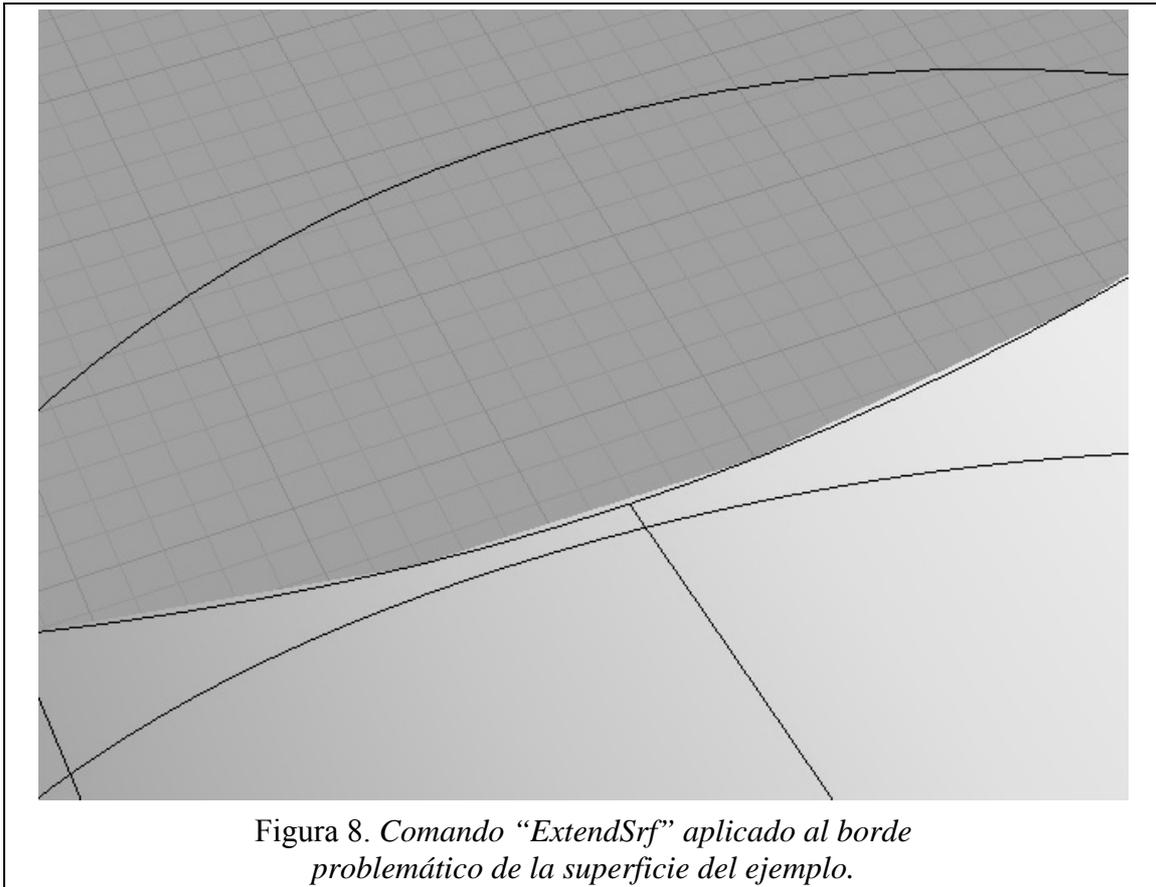
Supongamos que desde la vista superior cortamos la superficie con la circunferencia, activando la opción “Use apparent intersections”, o lo que es lo mismo: proyectamos la circunferencia verticalmente sobre la superficie, como se muestra en la figura 5, y luego cortamos la superficie con dicha curva proyectada. Observemos en la figura 7 el detalle de la zona de contacto entre la superficie y la curva proyectada.



Figura 7. *Detalle de la zona de contacto entre la proyección de la circunferencia, con los puntos de edición activados y la superficie.*

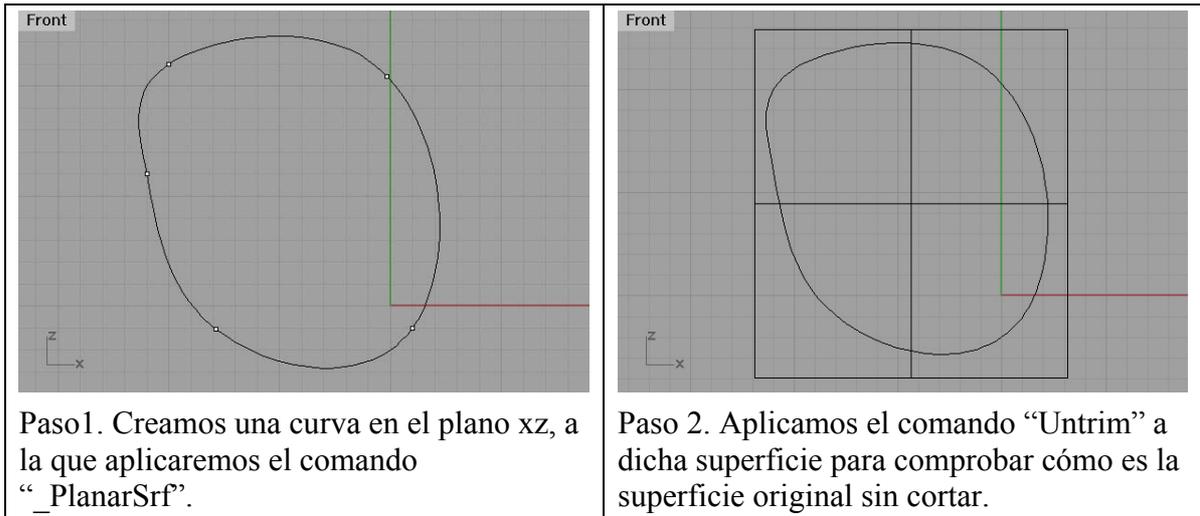
Comprobamos que durante el proceso de proyección de la curva sobre la superficie, Rhino ha reconstruido la curva a fin de que pueda ajustarse a la superficie, y ha creado un punto de edición justo en la zona de contacto con el borde de la superficie. Por esta causa, siempre que proyectemos una curva sobre una superficie de esta manera, tendremos problemas al exportar.

La solución a este problema consiste en utilizar el comando “**ExtendSrf**” aplicándolo al borde problemático de la superficie. De esta manera, obtendremos un resultado como el siguiente:



El funcionamiento del comando asegura que la superficie extendida coincide perfectamente con la original en todas partes, menos obviamente en la zona de nueva creación. Así, ya podemos cortar la curva proyectada con la nueva superficie asegurándonos una correcta exportación a Max.

SOL 2) Supongamos que creamos una superficie a partir de una curva plana usando el comando “_PlanarSrf”. Al aplicar este comando, Rhino crea una superficie plana rectangular que contenga a la curva, y luego corta dicha superficie con la curva plana. Veamos cómo funciona el proceso de creación de dicha superficie mediante un ejemplo:

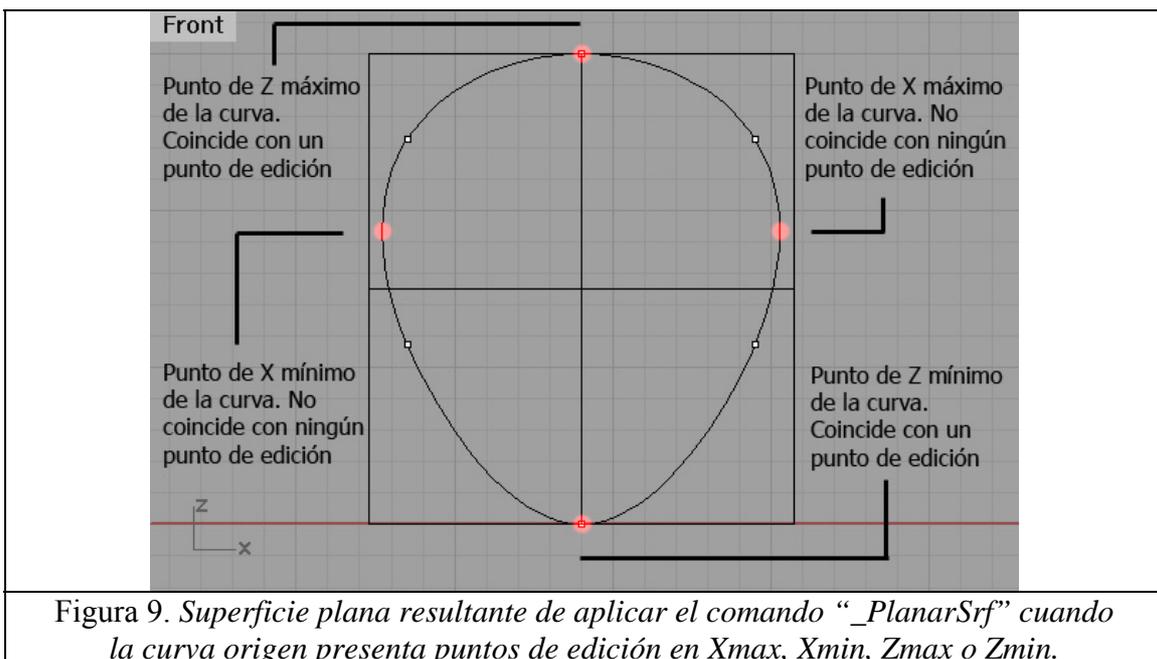


Estudiando las imágenes, comprobamos que:

- i) Las direcciones UV de la superficie rectangular que Rhino crea coinciden con las direcciones de los ejes xz.
- ii) La superficie rectangular es más amplia que la curva, por lo que ésta no toca sus bordes.

La primera afirmación se verifica siempre, pues Rhino siempre crea esta superficie de acuerdo con las dos direcciones de los ejes que definan el plano en el que estamos trabajando.

Sin embargo, hay un caso en el cual la segunda afirmación no se verifica: Supongamos que seguimos trabajando en el plano xz y creamos una curva de tal forma que alguno de sus puntos de edición sea un máximo o un mínimo de la coordenada x o de la z, como la mostrada en la figura 9. En ese caso, Rhino creará la superficie rectangular de corte de tal forma que toque a dichos puntos de edición de x ó z máximos o mínimos.



Dichas superficies se corromperán durante la exportación. Así, cuando creamos una superficie plana mediante “_PlanarSrf” cuya curva de origen se encuentre en esta situación, o ampliamos la curva a mano y la volvemos a cortar, o creamos la superficie de otra manera.

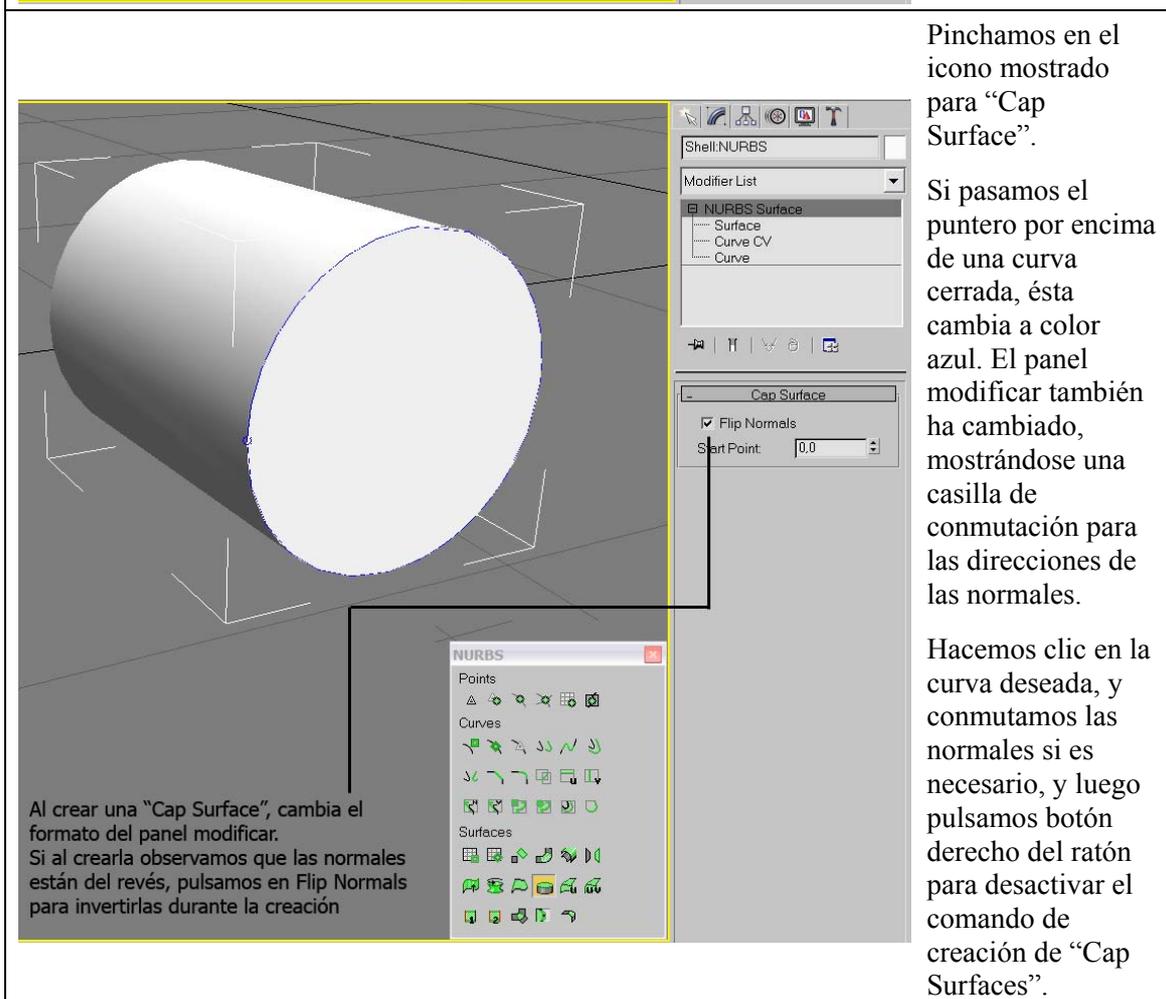
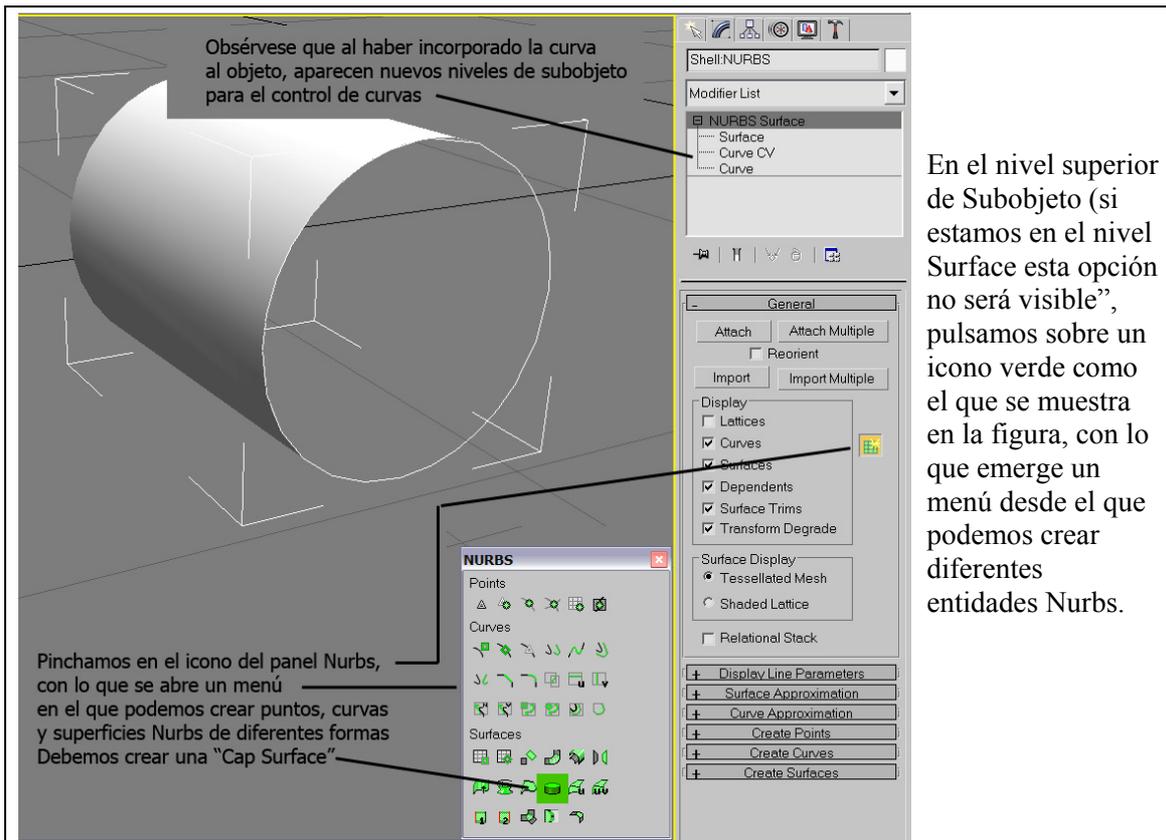
Esa otra manera es el comando “_Patch”, con el que nunca aparecerá este problema, pues la superficie creada siempre es más amplia que la curva a partir de la que la creamos. El inconveniente de esta solución es que la superficie Patch generada a partir de una curva no se ajusta con tanta exactitud a la generada mediante “PlanarSrf”. Por tanto, sólo aconsejaría esta solución cuando no queramos ver muy de cerca dicha superficie.

SOL 3) Aplicable desde Max cuando la superficie plana está cortada por una única curva cerrada:

Consiste en crear el “edge” de la superficie en Rhino, exportar dicha curva con “export selected” como IGS e importarla en Max, eligiendo “Merge objects with current scenes” cuando se nos pregunte (para que añada los nuevos objetos a la escena actual, en vez de reemplazar la escena).

Es importante no haber movido ningún objeto de la escena en Max, de tal forma que la superficie ocupe el mismo lugar respecto a los objetos que ocupaba en Rhino. **También deben haberse cambiado las unidades de Max a las mismas con las que creamos la geometría en Rhino para evitar complicaciones.** Para ello, en Max buscamos en los menús de la barra superior “Customize” > Units Setup, donde elegimos las unidades deseadas. Además, debemos pulsar el botón “System Units Setup, y en el menú emergente, volver a elegir el mismo tipo de unidades (por cuestiones de tolerancias al ajustar las calidades de las superficies y en las posiciones de los objetos). Este proceso se realiza automáticamente si al importar la geometría hemos pedido cambiar el sistema de unidades al mismo sistema utilizado en el archivo cuando se nos pregunte.

Una vez tenemos la curva que forma el “edge” de la superficie en su posición y agrupada con el objeto con la superficie incorrecta, debemos crear una “Cap Surface” a partir de dicha curva, para reemplazar la superficie plana original. Para ello, seguimos el siguiente procedimiento:



SOL 4) Aplicable desde Max cuando una superficie, sea plana o no plana, esté cortada mediante una o varias curvas unidas formando una línea cerrada.

Se trata de importar las curvas de corte desde Rhino, incorporarlas a nuestro objeto como en el caso anterior y luego cortar en Max la superficie con las curvas.

Observaciones previas:

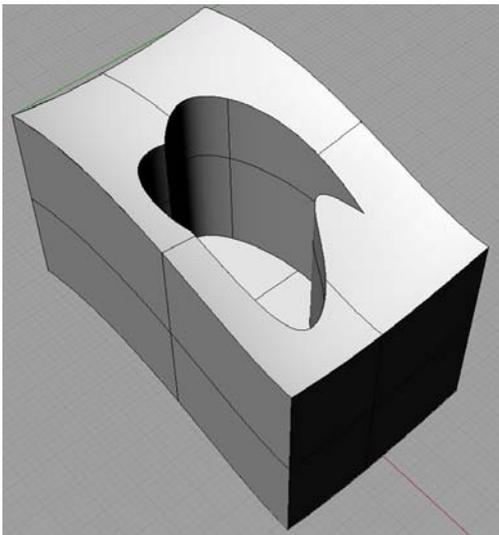
i) Debido a la baja calidad del borde de los cortes hechos en Max, frente al ya importado de Rhino, no se recomienda general esta alternativa cuando se necesiten Renders en detalle de la zona de corte (véase fig.10).



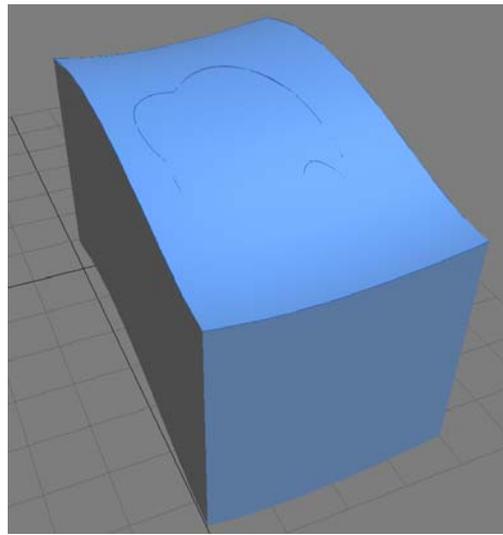
Fig. 10. Comparación de la calidad entre una superficie trimeada en Max (izquierda) y la misma superficie ya trimeada en Rhino. Se ha puesto un entorno rojo para apreciar mejor los fallos de cosido en el borde.

ii) Debe tenerse en cuenta que en Max, el sistema Nurbs es algo diferente a Rhino. Así, por ejemplo, mientras que en Rhino para cortar una superficie con una curva basta con que la curva esté sobre la superficie, en Max necesitamos crear específicamente proyectar esa curva sobre la superficie para poder cortarla.

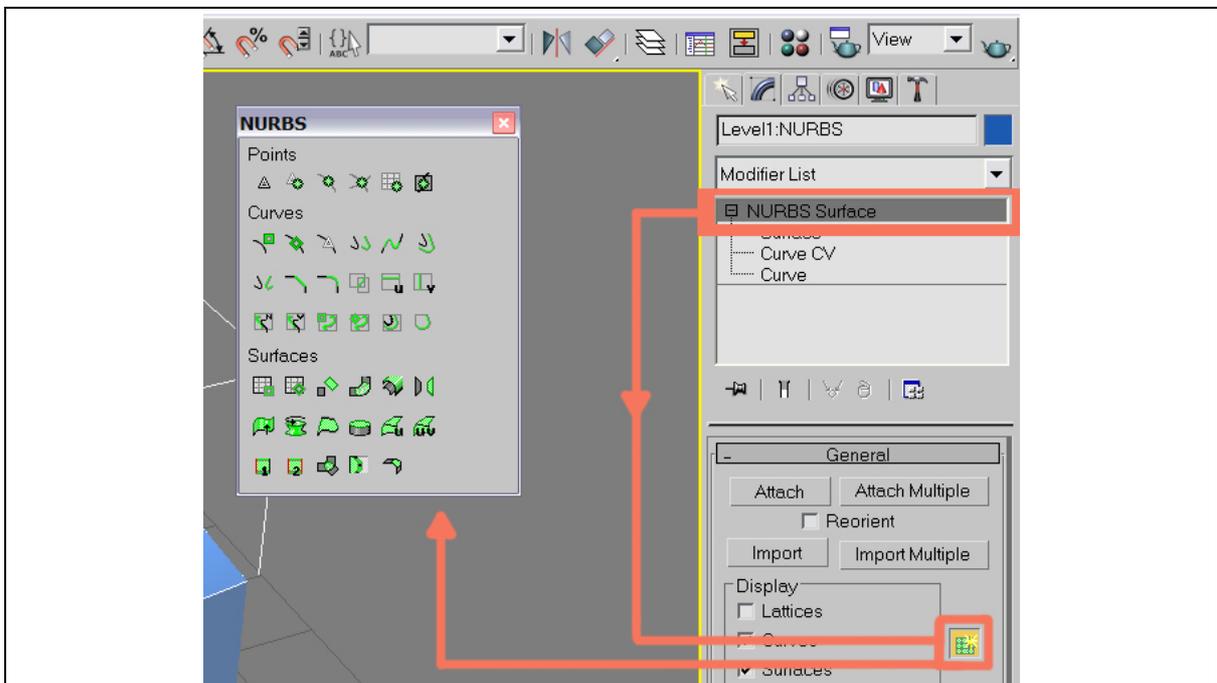
Veamos finalmente el modo de proceder:



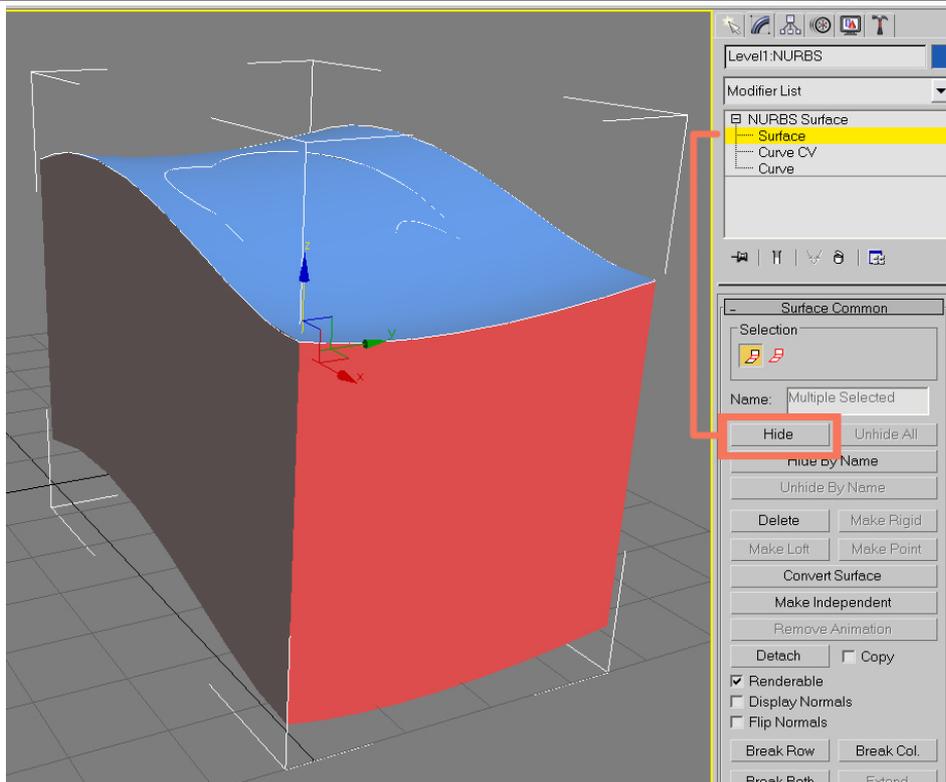
1. Esta es la forma con la que trabajaremos.



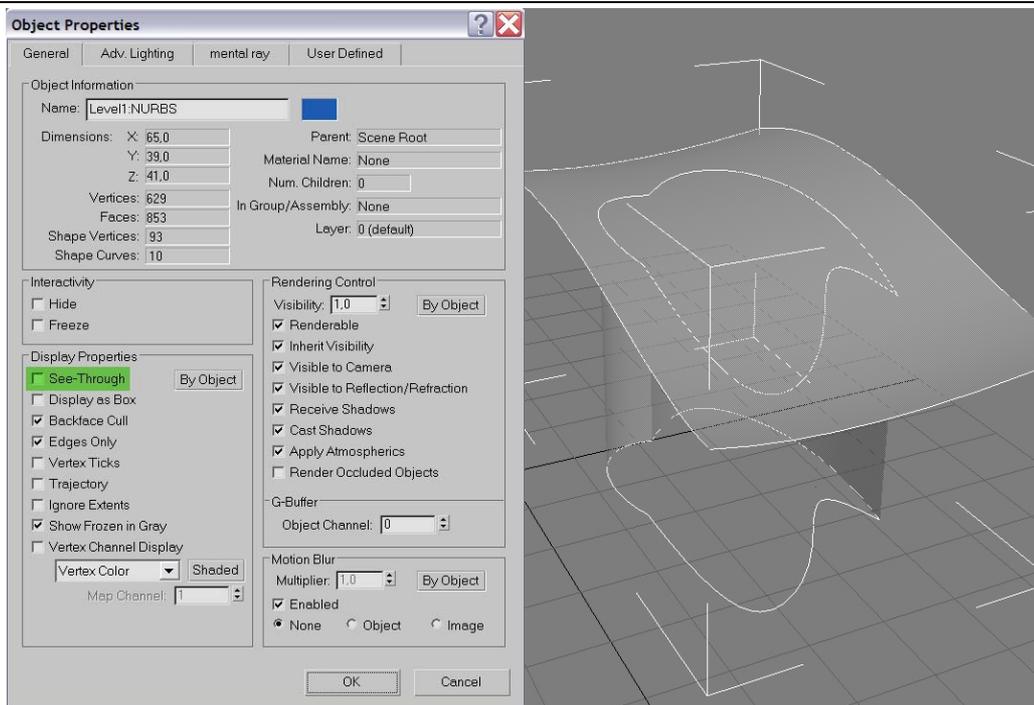
2. Partiremos en la explicación de tener la geometría necesaria importada y las curvas añadidas al objeto. Supongamos que tenemos el objeto como se muestra en pantalla.



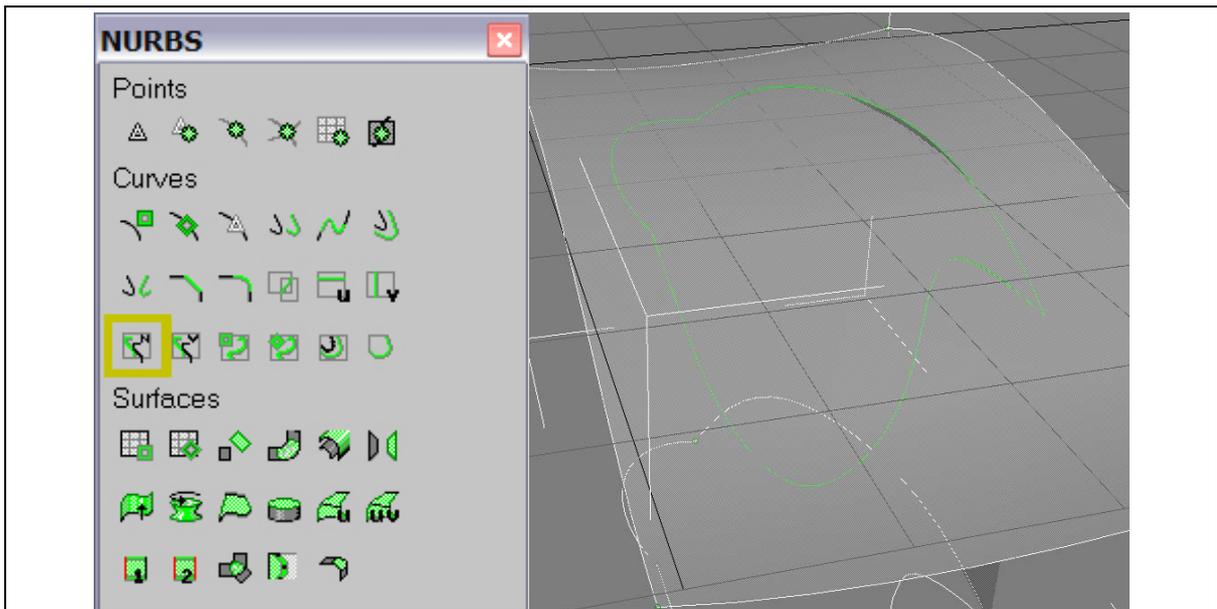
3. Subimos al nivel superior de subobjeto, “Nurbs Surface” y activamos el panel de creación de geometría Nurbs si no lo tuviésemos ya activado.



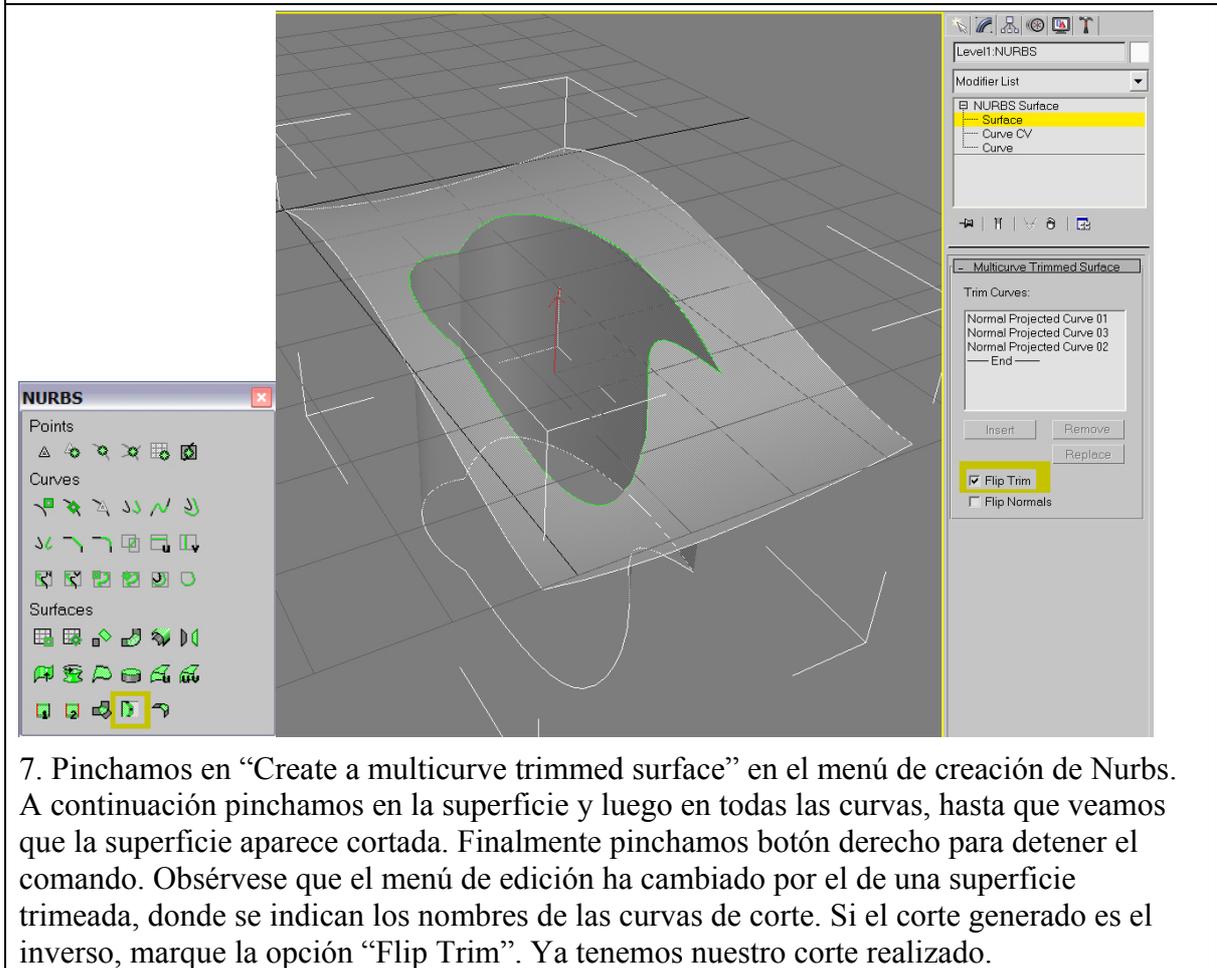
4. Entramos en el nivel de subobjeto “Surface”. Si las superficies exteriores nos molestan, las seleccionamos y las ocultamos.



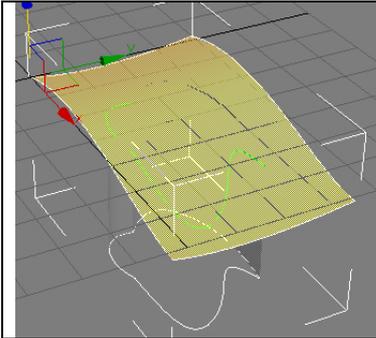
5. Si no somos capaces de ver bien las curvas de corte, o ponemos el visor en “Wireframe” (botón derecho encima de la leyenda Perspective en la parte superior izquierda del visor) o hacemos lo siguiente: botón derecho del ratón (aparece un menú contextual) > en la casilla Transform pinchamos en Properties > Se abre un menú contextual como el de la figura, y marcamos “See Trough”. Ahora veremos el objeto semitransparente, con lo que apreciaremos mejor las curvas sobre la superficie superior. Da igual en qué nivel de subobjeto estemos al activar el comando, pues este se aplicará a todo el objeto.



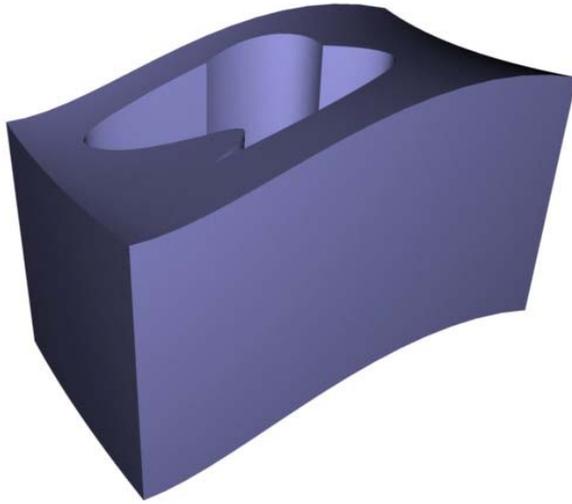
6. Pinchamos en la opción “Create Normal Projected Curve” del menú de Nurbs. Pinchamos en una de las curvas y luego en la superficie a proyectar, y repetimos para todas las curvas. Las nuevas curvas creadas se muestran en verde, indicando que están ligadas a la superficie de proyección. No podemos elegir la dirección de proyección, Max intenta proyectar las curvas en la dirección de las normales de la superficie, pero como la curva original estaba sobre la superficie, las nuevas curvas coincidirán con las antiguas (al menos hasta cierto grado de aproximación).



7. Pinchamos en “Create a multicurve trimmed surface” en el menú de creación de Nurbs. A continuación pinchamos en la superficie y luego en todas las curvas, hasta que veamos que la superficie aparece cortada. Finalmente pinchamos botón derecho para detener el comando. Obsérvese que el menú de edición ha cambiado por el de una superficie trimeada, donde se indican los nombres de las curvas de corte. Si el corte generado es el inverso, marque la opción “Flip Trim”. Ya tenemos nuestro corte realizado.



8. Ahora la superficie quedará ligada a las curvas proyectadas con las que la hemos cortado, por lo que si borramos alguna de las curvas, se generará un error, y la superficie se mostrará en naranja.



9. Desactivamos See-Trough y descubrimos las superficies que habíamos ocultado (con el botón “Unhide All”, que aparece al lado de “Hide” en el nivel de subobjeto “Surface”).

PROBLEMA 4 DURANTE LA EXPORTACIÓN IGS: LAS SUPERFICIES DE REVOLUCIÓN CON PUNTOS SINGULARES NUNCA SE MUESTRAN CORRECTAMENTE

Por alguna razón, Max no es capaz de importar correctamente superficies Nurbs con una costura y uno o dos puntos singulares como las mostradas a continuación (véase también Topología Nurbs, en el manual de formación de Rhino de nivel II). Al importar, la costura de la superficie se corrompe y se abre.

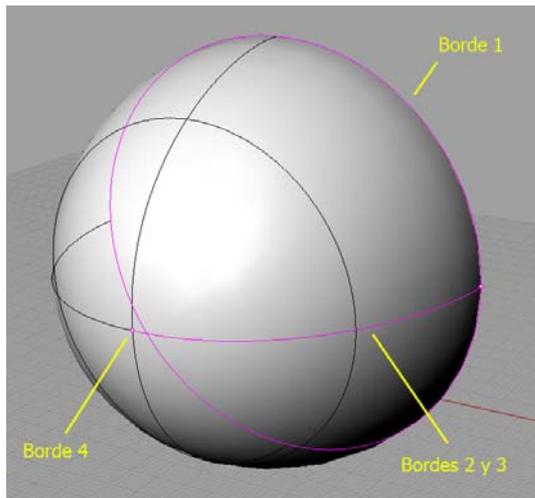


Figura 11. Superficie de revolución en la que vemos que en la posición de la curva revolucionada se forma una costura (unión de dos bordes), mientras que en el punto que pasa por el eje se forma un punto degenerado (todo un borde de la superficie se concentra en ese punto).

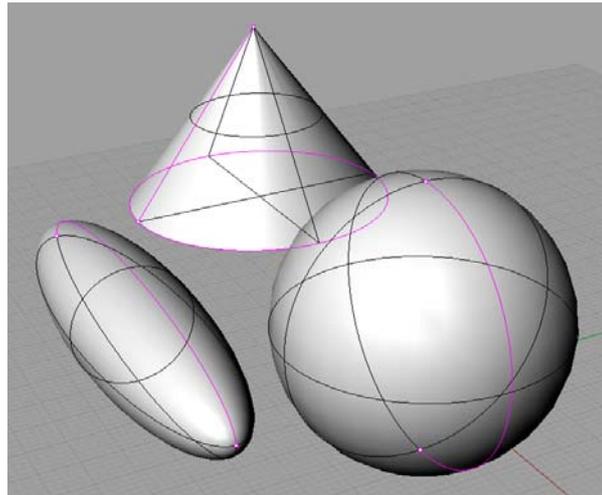


Figura 12. Conos, esferas y elipsoides, otras superficies que presentan costuras y puntos singulares y por tanto son susceptibles de problemas en la exportación a Max.

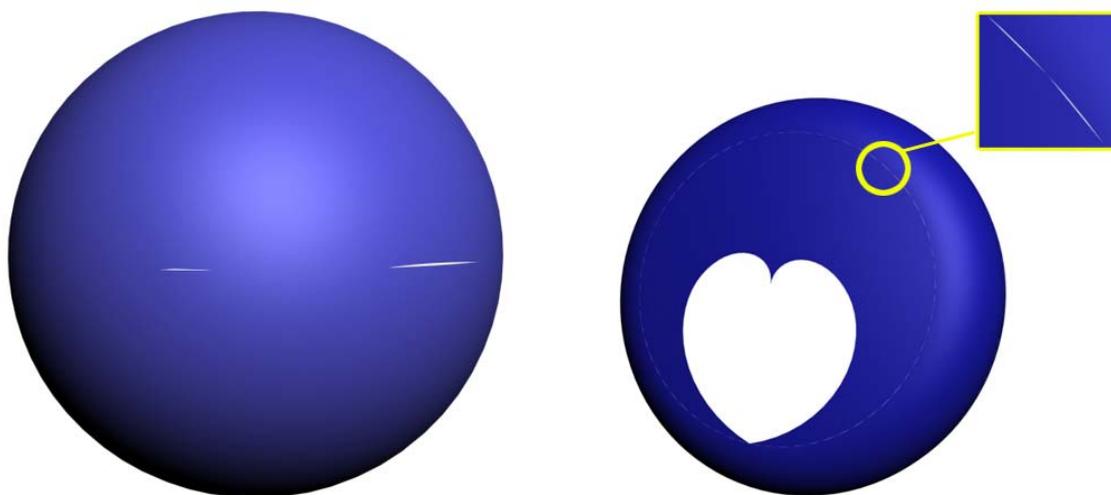
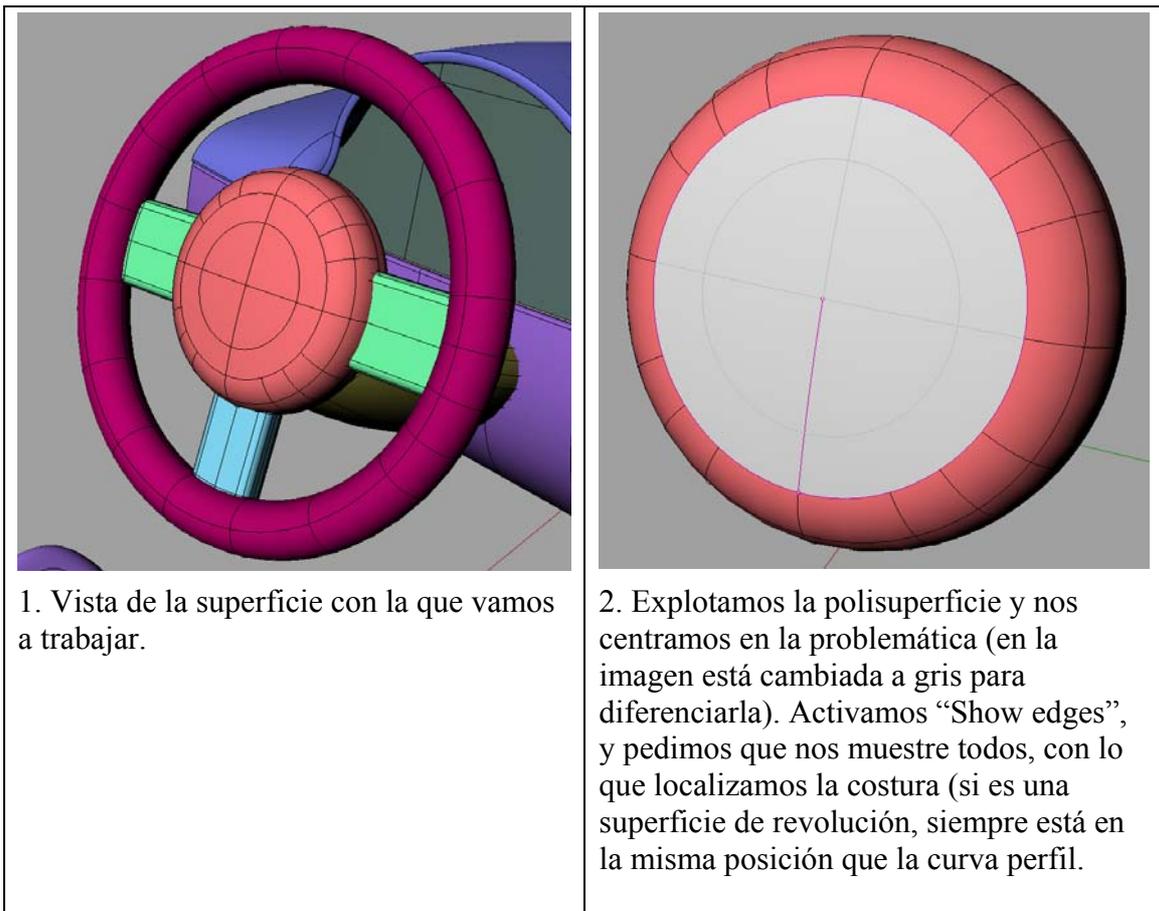
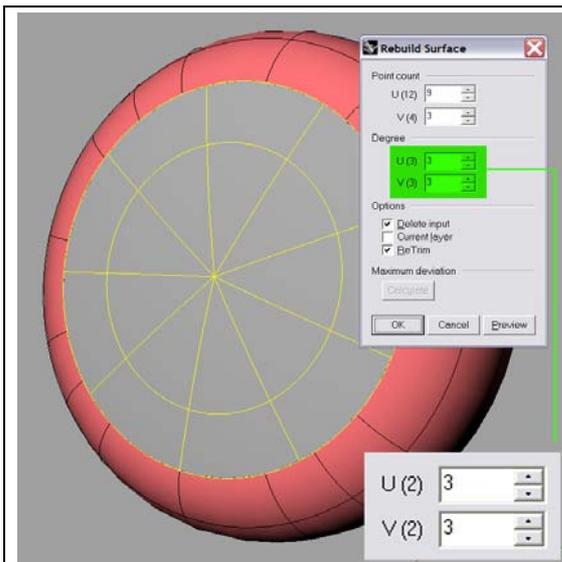


Figura 13. Ejemplos de superficies con costura y punto singular corruptas. La primera es la superficie de la figura 11, y la segunda es el centro del volante de las figuras 2 y 3. Véase que además de corromperse la costura se corrompe también el punto singular (siempre lo hace, pero a veces no se aprecia), y las uniones con otras superficies.

SOL) No conozco forma alguna de reparar este fallo en Max, salvo importar la curva y volver a construir la superficie con “Create Lathe Surface” (desde el panel de creación de geometría Nurbs), pero sólo se puede usar un eje de revolución paralelo a los ejes xyz del objeto, con lo que después tendríamos que rotar la superficie a su posición, lo que puede ser un incordio, situando el eje en el inicio, en el medio, o al final de la curva.

Salvo en casos en que queramos crear una superficie de revolución paralela a alguno de los ejes del objeto (que si no los modificamos serán los de la escena) y con el eje situado en alguno de los extremos de la curva, es mucho más sencillo solucionar este problema desde Rhino. Veamos el procedimiento para el caso del volante:

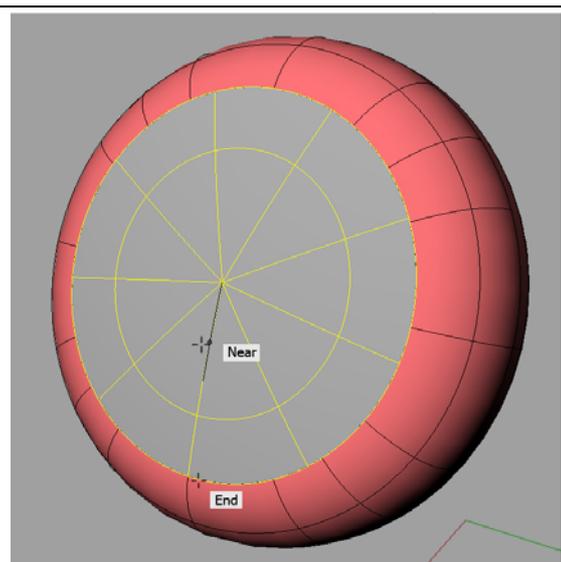




3. Ahora aplicamos el comando **Rebuild** a la superficie. **Si el grado de alguna de las direcciones U V está en 2, debemos ponerlo a 3.** Reconstruimos con los puntos que sea necesario para obtener una desviación aceptable. Si en alguna dirección aparece un grado mayor que 3, no es necesario rebajarlo.

Si la superficie es un “Revolve”, y no hemos movido los puntos, en una dirección las curvas son círculos, por lo que siempre aparecerán con un grado 2.

Este paso es fundamental, pues aunque hagamos el resto del proceso, si no cambiamos los grados de las superficies a 3, generará una superficie errónea.

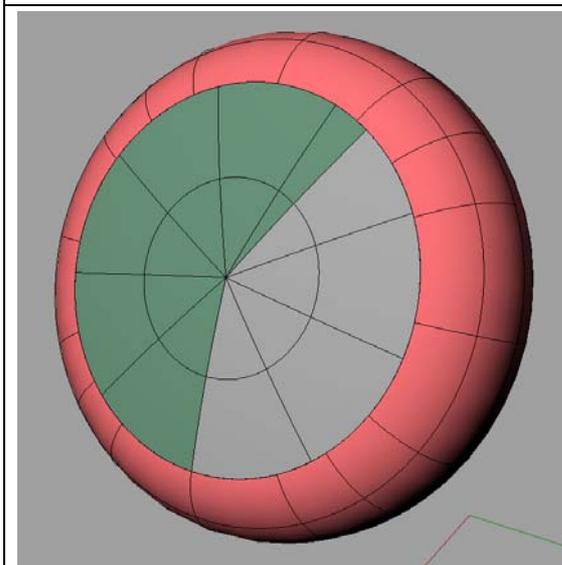


3. Aplicamos un Split a la superficie, eligiendo isocurve como objeto cortante, seleccionamos la dirección radial y marcamos una isocurve coincidente exactamente con la costura.

Se activará el Snap Near si movemos el cursor por dentro de la superficie, o se activará el Snap End si vamos cerca del borde exterior.

En el menú de comandos, asegúrese de que la opción Shrink está desactivada (Shrink = Off), o el resultado no será satisfactorio.

Es muy importante elegir exactamente la costura, o el método fallará.



4. Elegimos otro radio al azar, por ejemplo que sea más o menos opuesto a la costura.

Terminamos el comando, con lo que tenemos nuestra superficie original cortada en dos.

Finalmente, unimos todas las superficies del volante e importamos en Max.

Veamos los resultados para las dos superficies de la figura 13:

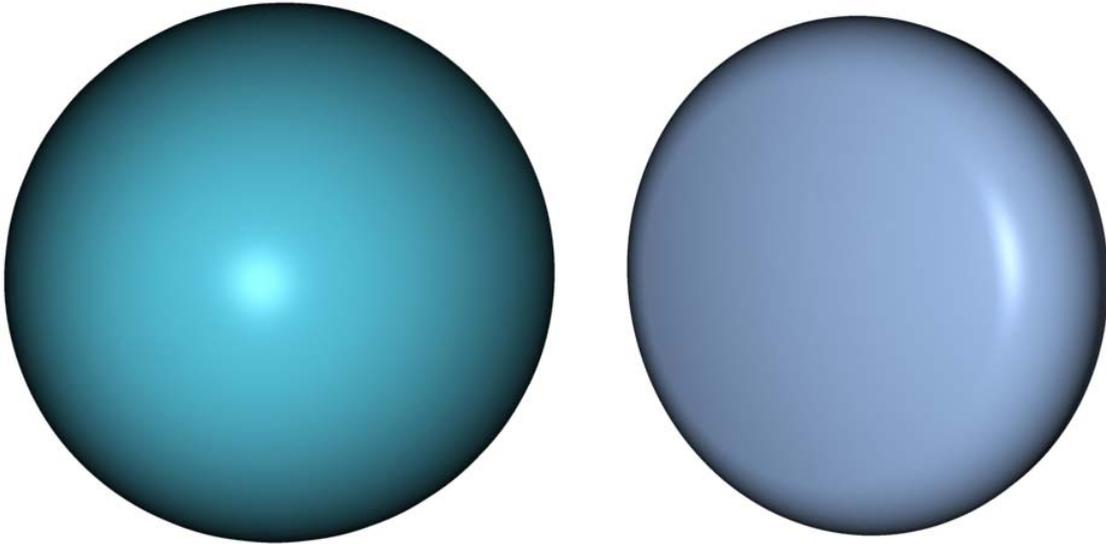


Figura 14. Resultados finales obtenidos una vez ajustados los parámetros de calidad de la representación de la geometría Nurbs del objeto.

Nota: Para un resultado óptimo de suavidad en la zona donde se sitúa el punto singular (para planos muy cercanos) asegúrese de utilizar suficientes subdivisiones para el “Antialiasing”.

PROBLEMA 5 DURANTE LA EXPORTACIÓN IGS: LA GEOMETRÍA NO ESTÁ SUFICIENTEMENTE SUAVIZADA

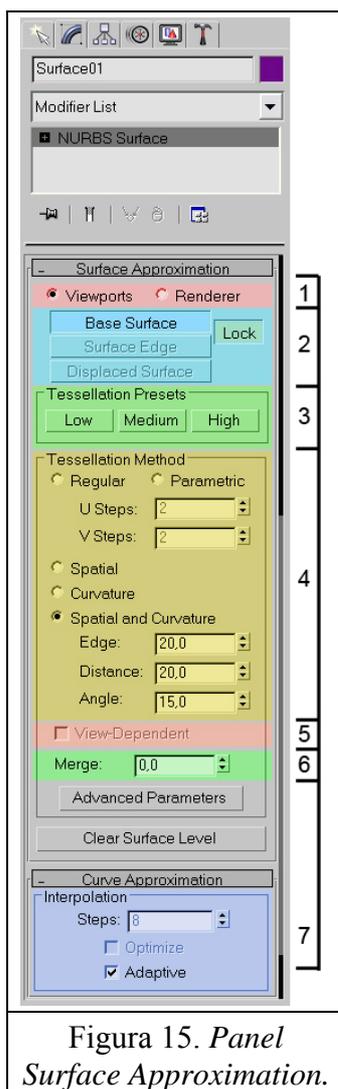
La Geometría Nurbs debe ser convertida a mallas poligonales para poder ser representada y las opciones de aproximación se controlan desde una pestaña titulada “Surface Approximation”, situada en el menú modificar. Disponemos de varios métodos diferentes de aproximación, detallados en la ayuda del programa, por lo que trataremos aquí sólo las funciones principales.

Las opciones de aproximación son independientes para cada objeto, por lo que en aquellos objetos que no las modifiquemos, se aplicarán las predeterminadas.

Esta pestaña está disponible en dos niveles de subobjeto diferentes:

-En el nivel superior de subobjeto, para controlar a la vez todas las superficies del objeto.

-En el nivel de subobjeto superficie, para controlar la aproximación de cada una de las superficies por separado.



Veamos las opciones disponibles en el nivel superior de subobjeto:

1) Viewports / Renderer: Los perfiles de aproximación para los visores y para los renders son independientes, teniendo la opción de ajustarlos por separado.

2) Aquí elegimos a qué partes de las superficies afectan los parámetros definidos en 4,5 y6.

-Base Surface: Afectan a todo el interior de las superficies y bordes no trimeados.

-Surface Edge: Afectan a los bordes trimeados de una superficie.

-Displaced Surface: Afectan a las superficies para las que hayamos aplicado un mapa de desplazamiento. (Esta opción sólo está disponible para el render).

-Lock: Define si queremos mantener relacionadas los parámetros definidos para “Surface Edge” y “Base Edge” (modificamos sólo los parámetros para “Base Edge” y a “Surface Edge” se le aplican automáticamente unos parámetros más elevados, pero relacionados con los primeros). Si lo desactivamos (está activado por defecto), podemos modificar por separado las superficies y sus bordes trimeados.

3) Se muestran tres perfiles estándar con diferentes niveles de calidad.

4) En esta sección podemos elegir el método utilizado para la triangulación, así como sus parámetros. El utilizado por defecto (recomendado) es “Spatial and Curvature”, con el que controlamos la triangulación mediante tres parámetros restrictivos simultáneamente:

Edge: Longitud máxima de la arista de una cara triangular, expresada en las unidades en que estemos trabajando en nuestra escena (metros, milímetros, pulgadas...)

Distance: Desviación máxima entre la superficie triangulada y la original, también expresada en las unidades con las que estemos trabajando.

Angle: Define el mayor ángulo permitido entre dos caras de la superficie triangulada.

5) La función “View-Dependent” sólo está disponible para el render, y con vistas en perspectiva o desde una cámara. Reduce la triangulación a medida que los objetos se alejan de la cámara, y está pensado para ahorrar tiempos de render. Cuando está activado, en los métodos “Espacial”, “Curvatura” y “Espacial y Curvatura” las medidas Edge y Distance se miden en píxeles de salida.

6) “Merge” define el modo en el que se triangularán los bordes que estén muy próximos o que sean coincidentes. Su valor indica la distancia máxima a la que pueden encontrarse dos bordes de superficies para que el programa entienda que son el mismo y los cosa (téngase en cuenta que si gran parte de dos bordes entra dentro de la tolerancia, pero algunos trozos no, aparecerán huecos y cosidos a lo largo de dichos bordes). Aumentando su valor, nos aseguramos que no queden huecos en las superficies, pero si lo aumentamos extremadamente pueden aparecer distorsiones en otras zonas de las superficies.

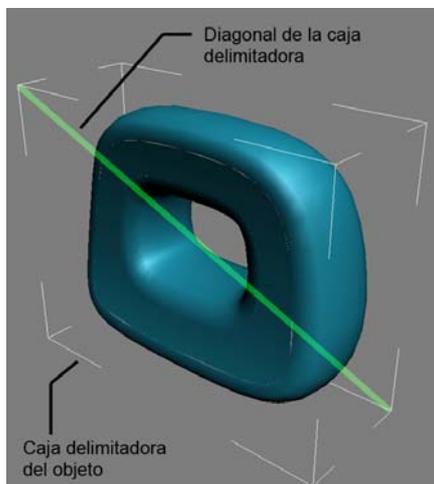


Figura 16. Caja delimitadora de un objeto y su diagonal

Las unidades de trabajo de este parámetro no son absolutas, sino relativas al tamaño de la diagonal de la caja delimitadora del objeto.

La distancia real a la que equivale un valor x para Merge es x veces el 0.1% de la longitud de la diagonal de la caja delimitadora del objeto.

La función Merge está desactivada por defecto, pero se activa, con un valor de 0.01 cuando activemos alguna de las tres opciones predeterminadas de calidad indicadas en el apartado 3. Además, **sólo está disponible para renders**.

7) El panel “Curve Approximation” controla la representación de las curvas en los visores, que se realiza mediante segmentos rectos. Por defecto se usa una aproximación adaptativa, que utiliza mayor cantidad de segmentos rectos más pequeños donde la curvatura sea menor.

Nota: Pulsando la tecla “F4”, se activa la visibilidad de las aristas de las caras trianguladas, gracias a lo que podrá comprobar los efectos de las opciones anteriores sobre las superficies.

El menú de aproximación de superficie que podemos encontrar en el nivel de subobjeto de superficie (para controlar cada superficie individualmente) es prácticamente idéntico, salvo que al comienzo de la sección “Tessellation Method” (apartado 4), se encuentra una opción llamada “Lock to Top Level” que si está activada, mantiene bloqueadas las propiedades de aproximación de la superficie seleccionada a las establecidas en el nivel superior de subobjeto, por lo que es necesario desactivarlo previamente para poder trabajar individualmente con cada superficie. Otra diferencia es que aquí no se encuentra disponible la opción “Merge”, que es un parámetro que sólo se puede controlar globalmente.

Algunas recomendaciones para la representación en visores:

Por lo general, el perfil de alta calidad (High) de los 3 predeterminados que aparecen en el apartado 3 es el aconsejable. Si se ralentiza demasiado la actualización de sus visores, baje objetos al nivel medio, pero siempre intente evitar el bajo, por poseer muy poca calidad.

Algunas recomendaciones para la representación en Render:

Puede comenzar poniendo para todos los objetos el perfil predeterminado “High”. Sin tener ningún efecto de Render activado (cáusticas, desenfoque de movimiento...), pero sí con un Antialiasing suficientemente elevado como para no apreciar bordes dentados, haga un render de prueba con las texturas definitivas (pues los objetos especulares pueden resultar más delicados en las uniones entre superficies). Después, divida por la mitad los valores para “Edge”, “Distance” y “Angle” en aquellos objetos que no estén suficientemente subdivididos.

Si en algún objeto se aprecian descosidos entre bordes de superficies que deberían estar unidos, debe aumentarse el valor de merge hasta el valor que sea necesario (una buena secuencia para aumentarlo es: 0,01 (el que se activa al marcar “High”) - 0,1 - 0,25 - 0,6 - 1. **Un valor de 1 es muy elevado, y si necesita aumentar por encima de 1 este parámetro, revise la geometría, pues es probable que se esté produciendo algún error.**

En las superficies con puntos singulares vistas en el apartado anterior, suelen generarse pequeñas arrugas en el entorno del punto singular. Es muy difícil solucionar esto subiendo la calidad de la triangulación, por lo que debe arreglarse mediante un antialiasing de buena calidad en el render (véase por ejemplo la figura 14).