

CURSO DE BLENDER - CLASE 07, PRÁCTICA 06: "MODELADO USANDO MAPAS DE DESPLAZAMIENTO (MODIFICADOR ‘DISPLACE’)".

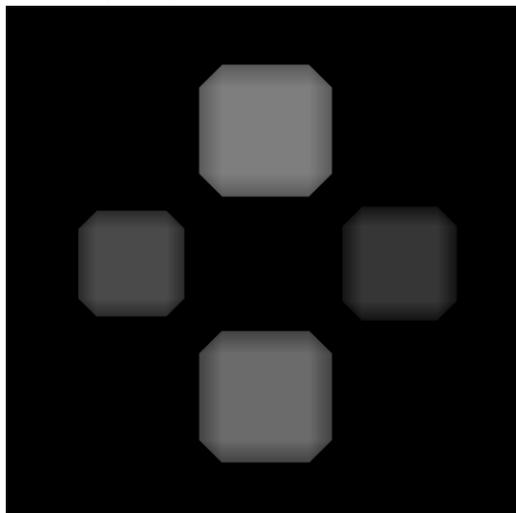
Ya se vio en el apartado correspondiente del tutorial de la “Clase 07” que el mapeado de Desplazamiento es una poderosa técnica que le permite a una textura aplicada, ya sea de origen procedural o imagen, manipular la posición de los vértices en la geometría **renderizada**, dando la ilusión de que la geometría de la malla ha sido deformada por el desplazamiento simulado de sus vértices. A diferencia del mapeado de Relieve (“*Bump map*”) o de Normales (“*Normal map*”), donde el sombreado es distorsionado al ser modificados los píxeles en el seno de la textura para dar la ilusión de generar nuevo relieve sobre la superficie del objeto (arrugas, pliegues, surcos, crestas, etc.), en cambio los “Mapas de Desplazamiento” no modifican la textura sino el **resultado geométrico del Render** generando la ilusión de haber alterado la geometría del objeto mediante desplazamiento de sus vértices. Debido al modo de operar, los referidos “Mapas de Desplazamiento” requieren de la existencia de muchos más vértices en la geometría de la malla para trabajar, lo cual consume más memoria y tiempo de CPU. Esto lo veremos de modo práctico en la primera parte de la presente práctica mediante un sencillo ejemplo con un plano subdividido.

En la segunda parte de esta práctica veremos el caso más complejo de la “*huella de un neumático*”, donde usando su texturización como “Mapa de Desplazamiento” no sólo podría producir en el renderizado la ilusión del desplazamiento simulado de los vértices de la malla a cuyas caras texturiza, sino que también es capaz de generar desplazamientos complejos en modo **real** ya que, aunque en versiones antiguas de *Blender* estos “Mapas de Desplazamiento” estaban diseñados para comportarse y manejarse como un canal más de la textura mediante el cual influir en el sombreado mezcla del renderizado final, a fecha de hoy dicho efecto sombreador “*Displace*” (el del panel de sección de las “**▼ Influencias**” de la textura, en su apartado “**Geometry:**”) ha sido ampliado y potenciado derivando en otros efectos que ciertamente **modifican en modo real** la geometría del objeto, bien empleando directamente el **operador “Noise”** o bien por medio del **modificador** de deformación “**Displace**” con el cual logramos más flexibilidad direccional y potencia.

Parte 1: Uso de Mapas de Desplazamiento como Canal de la Textura para Afectar al Sombreado y Simular el Desplazamiento de los Vértices de la Malla en el Renderizado.

- ◆ **1.01)** Abrimos *Blender* y borramos el cubo por defecto...
 [X] o [Supr] y pulsamos finalmente [Intro] para confirmar la eliminación del objeto, y...
 [Shift+A] (o menú: **Add**) >> submenú: **Mesh** >> opción: **Plane**, y añadimos un plano...
 [S] 5 [Intro] (o desde la zona inferior de [T] >> “*Tools Shelf*”, en el panel lateral izquierdo o de Herramientas, editamos el valor de la casilla: “**Radius:** (< **5.000** >)”, aumentando su tamaño.

- ◆ **1.02)** Ahora texturizaremos el objeto (su única cara en este caso) usando la siguiente imagen:



(Se adjunta archivo de imagen en el PDF de esta práctica: [UVMap_Displacement.png](#))

Para texturizar el plano, vamos a la ventana de " **Propiedades en Contextos**" y agregamos al objeto un material primero y luego una textura usando la anterior imagen como "imagen-fuente" en el contenedor de textura a crear:

> contexto:  **Materiales**, y creamos un material para el objeto "Plane", para lo cual pulsamos el botón  que crea un nuevo contenedor de material con un bloque de datos con valores de ajuste por defecto que renombramos como "**Material.Desplazamiento**" (*podríamos cambiarle su "color difuso", pero no hará falta ya que vamos a usar sólo la influencia de la textura que vamos a asignar a continuación*), y...

> contexto:  **Texturas**, y en un contenedor de textura vacío, pulsamos el botón  para crear un nuevo bloque de datos (con valores por defecto) de una textura, cuyo paquete de datos renombraremos como "**Textura.Mapa_de_Desplazamiento**", y en la cual ajustaremos las siguientes propiedades o características a los valores que se indican seguidamente:

>> La casilla "**Type:**" la ajustaremos con la opción: "**Image or Movie**"

>> En la sección: "**▼Image**", pulsaremos el botón  el cual abrirá el explorador de archivos que permite ir a buscar el archivo de la "imagen-fuente" que utilizará la textura y que ya se ha mostrado antes de estas líneas, seleccionando así la imagen denominada "**UVMaP_Displacement.png**".

>> En la sección: "**▼Mapping**", ajustaremos para la imagen un mapeo con **coordenadas:** "**UV** " (*podemos dejar vacía la casilla inferior ya que el objeto sólo manejará un único mapa UV*), y la proyección: "**Flat** ".

*Nota: Podríamos ajustar en el mapeo la opción de coordenadas: "**Generated** ", con lo cual lograríamos texturizar el objeto de un modo directo dado lo simple del objeto, aunque lo haremos referido al "mapa UV" dado que es la técnica más potente para texturizar y la que usaremos habitualmente y en la segunda parte de la práctica.*

[**TAB**] (con el cursor sobre la ventana de la "Vista 3D") para conmutar al "**modo Edición**".

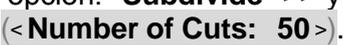
[**A**], pulsando una o dos veces, para asegurarnos de que **seleccionamos todos los elementos de la malla** del plano (y, por tanto, **todas las caras** de la malla aunque, en este caso sencillo demostrativo inicial, hay una sola cara).

Seguidamente crearemos una nueva ventana en la interfaz de usuario pulsando con el **BIR** sobre una esquina ranurada (inferior izquierda o superior derecha) de una ventana ya existente y manteniendo la pulsación al tiempo que se arrastra el ratón (o aprovecharemos una ya existente). Una vez creada será configurada disponiendo en ella el " **UV/Image Editor**" (cambiando el tipo de ventana en el primer icono desplegable de la barra de menús y herramientas de cabecera/pie).

Y, ahora, desde la nueva ventana " **UV/Image Editor**" asignaremos a su lienzo de trabajo la imagen usada anteriormente como "imagen-fuente" de la textura del plano, para lo cual desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la nueva ventana creada, desplegaremos el botón de exploración de imágenes existentes y almacenadas en la base de datos del archivo abierto en la sesión de trabajo actual:     y, desde su lista, elegimos la imagen: , con lo cual, además, generamos en el "mapa UV" un despliegue plano de las caras seleccionadas de la malla en ese momento, las cuales se adaptan a los límites del lienzo del "mapa UV" (despliegue UV con proyección de tipo "Reset").

Finalmente, para apreciar y visualizar la texturización del objeto en la ventana de la "Vista 3D" si nos mantenemos en el modo visual " **Solid**", desplegaremos el panel lateral derecho o de "Propiedades [**N**]uméricas" y acudiremos al panel de sección: "**▼Shading**" >> para activar la casilla: " **Textured Solid**" (o si usamos el modo visual " **Textured**", en el mismo panel de sección, activaremos la casilla: " **Shadeless**" que eliminará los efectos de las sombras de la iluminación de la escena permitiendo así poder ver la textura en las caras o zonas sin iluminación).

Ahora necesitaremos subdividir la malla con una densidad de vértices suficiente como para que la textura sea capaz de disponer de un buen número de elementos de este tipo a los que ir haciendo corresponder los valores de intensidad (tono de la escala de grises) almacenados en sus píxeles y producir así mayor o menor efecto de desplazamiento:

[**W**] (menú "Specials"... o desde el panel lateral izquierdo [**T**] >> opción: "**Subdivide**" >> y, desde la zona "**Tools Shelf**" ([**T**] o [**F6**]) y ajustamos el valor de la casilla: .

[TAB] para regresar al “modo Objeto” de trabajo y...

Ahora ya podemos replegar tanto la ventana “UV/Image Editor” reduciendo su ancho (o incluso eliminando dicha ventana) así como el panel lateral derecho de la “Vista 3d” o de “Propiedades [N]uméricas”, a fin de obtener mayor espacio disponible de trabajo en la “Vista 3D”.

♦ **1.03)** Y terminemos de configurar la textura, desde el panel de sección de las “▼Influencias” de sus efectos sombreadores para, desde dicha sección, activar y ajustar los siguientes controles a fin de que la textura aplicada a la superficie del objeto produzca el efecto simulado en el renderizado final de parecer haber desplazado los vértices de la malla, generando así una aparente ilusión de haber modificado su geometría, para lo que acudiremos a la ventana de “Propiedades en Contextos” >> contexto:  **Texturas** >> sección: “▼Influence” >> apartado: “Geometry:” y:

> activamos la casilla: “ (<Displace: 0.200>)” y, tras disponer una vista ortogonal (frontal con [1n] o lateral derecha con [3n]) para ver de perfil el plano, aparentemente no apreciaremos que algo haya sucedido, hasta que **cambiamos el modo de representación visual de los objetos al modo “Rendered”**, dado que se trata de un efecto exclusivamente sombreador y dicho efecto no es real por la sola manipulación de los efectos “shaders” o sombreadores de las texturas (igualmente podríamos apreciar dicho efecto simplemente obteniendo un renderizado de la escena desde el punto de vista de la cámara activa, pulsando [F12] para ejecutar y volcar la salida del Render hacia una imagen estática). No obstante, con un valor de **0.2** para el “Desplazamiento” la magnitud del efecto es pequeña y apenas será apreciable, desde cualquier punto de vista, por lo que **aumentaremos dicho valor por defecto a un valor de 10.0** para producir una mayor escala de desplazamientos. Pero... ¿qué está sucediendo?... ¿en qué dirección y con qué magnitud se producen los efectos de los desplazamientos simulados?... Analicémoslo a continuación...

Para apreciar mejor los colores y tonos de la textura en la “Vista 3D” y los efectos simulados de desplazamiento del Render, antes vamos a realizar una ligera mejoría de la **iluminación de la escena**:

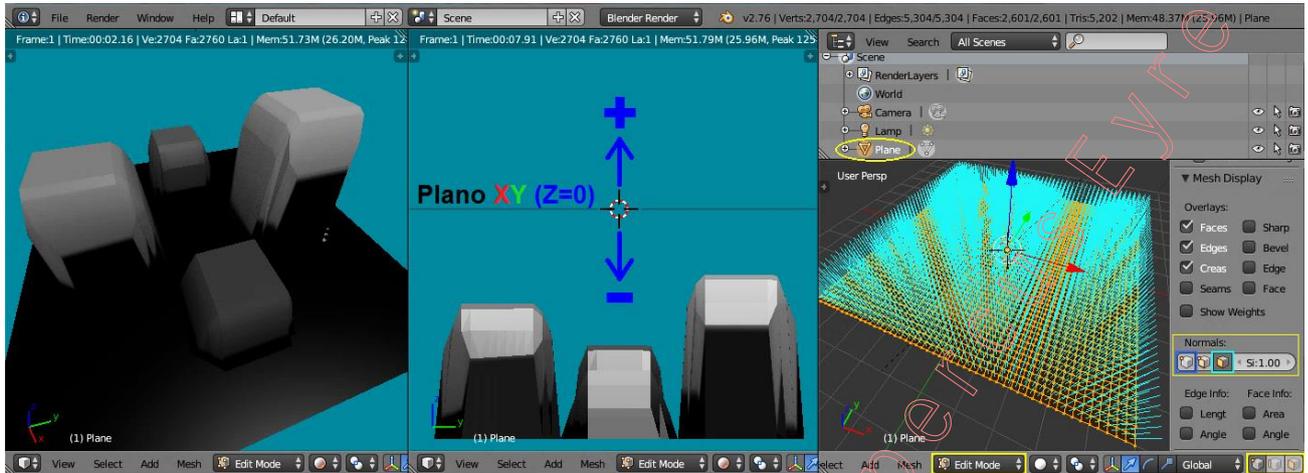
> Desde la ventana de “Esquema de Árbol” (“Outliner”), pulsando **BIR** seleccionamos la “Lámpara” puntual existente en la escena y, desde la ventana de “Propiedades en Contextos” >> en su contexto:  **Data** >> sección: “▼Lamp”, y activamos el botón: **Sun** para cambiar el tipo de elemento de iluminación actual (lámpara o foco emisor de luz puntual y omnidireccional) por una fuente de luz direccional emulando al **Sol**, al que aplicaremos luz ligeramente amarilla y con (<Energy: 5.000>) (ver figura derecha).

> Desde la ventana de “Propiedades en Contextos” >> contexto:  **World o Entorno del Mundo** >> sección: “▼World” configuramos: el color del “Horizonte” a valor RGB = <0.28, 0.46, 0.58>, y el del Zenit a valor = <0.05, 0.11, 0.35> y activamos “ Blend Sky”. También activaremos la oclusión ambiental así como la iluminación del entorno, activando las respectivas casillas existentes en el título de ambas secciones: “ Ambient Occlusion” y “ Environment Lighting” (ver figura de la derecha).

Tras todos estos cambios en la iluminación de la escena de *Blender*, aun siendo todavía una iluminación demasiado simple y sencilla como para parecerse a una iluminación natural real, permite mejorar las condiciones de iluminación global en modo suficiente como para poder apreciar mucho mejor los tonos de la textura que está simulando deformar la geometría del objeto en el Render por desplazamiento de sus vértices, y así



poder comprender mejor el efecto que provoca dicho sombreado, interpretando y constatando las siguientes conclusiones que podemos ver reflejadas en modo gráfico en la imagen de la figura que se documenta junto con este párrafo, en donde podemos ver qué:



> Desde la ventana de “**Esquema de Árbol**” (“**Outliner**”), hemos vuelto a seleccionar el objeto “Plane” (nuestro plano que tiene aplicada la textura del “Mapa de Desplazamiento”).

> Hemos pulsado [TAB] para conmutar al “modo Edición” del referido plano.

> Hemos pulsado [Shift+S] (menú: “Snap”) >> opción: “**Cursor to Center**”, para situar el “Cursor 3D” de Blender en el origen de coordenadas de la Escena y así usarlo como referencia visual desde el Render (ya que en el renderizado no se aprecia el “grid” del plano XY) y poder apreciar en qué dirección y cuantía se producen los desplazamientos simulados en dicho Render.

> Hemos dispuesto tres ventanas para poder ver en ellas tres diferentes vistas donde poder manipular diferentes aspectos de nuestro plano deformado en cada una de ellas:

a) En la ventana izquierda se ha cambiado a un editor “**Vista 3D**” y se ha dispuesto una vista de usuario en “**Perspectiva**” (ajustando el zoom, orbitando y encuadrando a mano el punto de vista) y un modo de representación visual “**Rendered**” para objetos;

b) En la ventana central se ha dispuesto una **vista predefinida ortogonal** (en este caso una lateral derecha, pulsando [3n]) y, al igual que en la anterior ventana, se ha configurado un modo de representación visual “**Rendered**” para los objetos y se ha retraído el panel lateral izquierdo [T]. Luego se encuadra y ajusta el zoom para apreciar mejor que los desplazamientos se producen en función del tono de color (escala de grises) que almacenan como valor de intensidad los pixeles originales de la imagen-fuente de la textura aplicada. Dichos desplazamientos virtuales (del Render) se generan de modo que:

- Los pixeles de la textura con tonos de color de valor en el rango [0.0, 0.5) producen desplazamientos en el **sentido negativo (-Z) de la normal en los vértices** (*conviene recordar aquí que la normal de cada vértice no es sino la suma vectorial de las direcciones normales de sus caras adyacentes y concurrentes en dicho vértice*).
- Los pixeles de la textura con tonos de color de valor en el rango (0.5, 1.0] producen desplazamientos en el **sentido positivo (+Z) de la normal en los vértices**.
- Los pixeles con tono de color de valor exacto 0.5 no producen desplazamiento (**Z=0**).

c) En la ventana de la derecha, tal como en la primera, se ha cambiado a un editor “**Vista 3D**” y con una vista en “**Perspectiva**”, pero con un modo visual “**Solid**” como modo de representación visual para los objetos. Y aquí, en esta ventana, desde su panel lateral derecho de “Propiedades [N]uméricas” >> sección: “**▼ Mesh Display**” >> apartado: “**Normals:**”, se ha activado la visualización de las direcciones positivas de los vectores **normales a las caras** (aunque podría haberse activado la visualización de **normales en los vértices**).

Si en esta ventana de la derecha seleccionamos algunos vértices y los sometemos a transformaciones básicas (de desplazamiento / rotación / escalado) estaremos variando posiblemente las direcciones normales en los vértices, y por ello apreciaremos que los

desplazamientos simulados que produce la textura del “Mapa de Desplazamiento” se llevan a cabo cambiando su dirección y magnitud.

También podríamos comprobar el sentido en que se producen los desplazamientos que simula la textura del “Mapa de Desplazamiento” activando el modo de selección de caras  y, seguidamente, seleccionando algunas caras de la malla e **invirtiendo el sentido direccional de las normales** de dichas caras seleccionadas ([W] (menú flotante: “Specials”) >> opción: “**Flip Normals**”).

Pero para mejor comprobar lo que ocurre y qué valores corresponden a qué desplazamientos virtuales, haremos lo siguiente, aprovechando estas mismas ventanas:

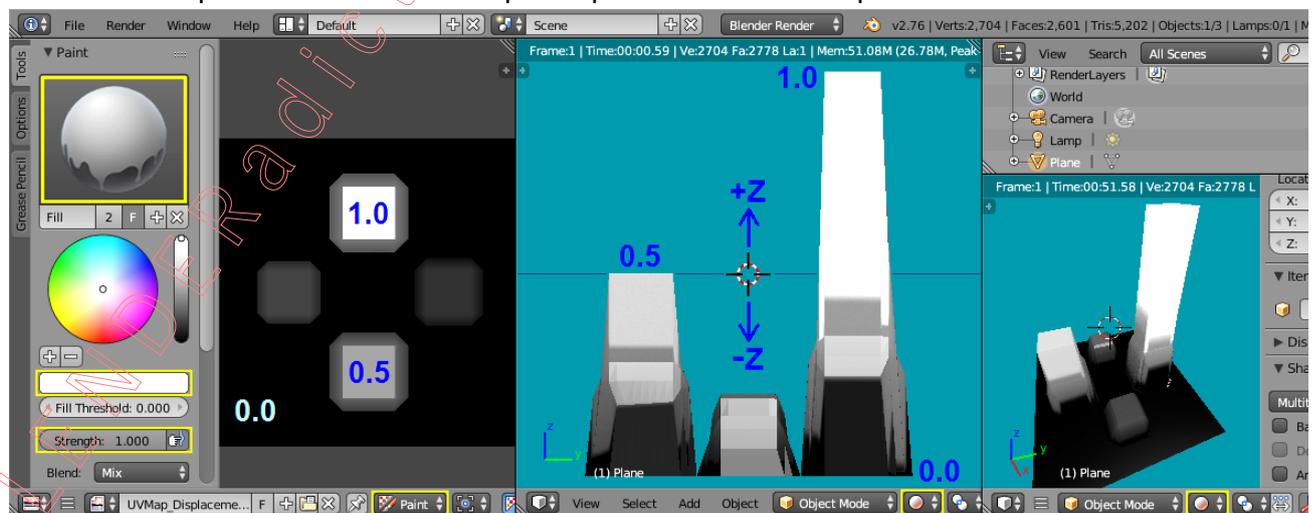
> En la ventana de la izquierda (ventana definida en el apartado **a)** anterior) vamos a cambiar en ella el tipo de editor, disponiendo nuevamente el “**UV/Image Editor**” y, luego, conmutaremos en dicha ventana al “**modo Paint**” de trabajo (botón:  en la barra de menús y herramientas de cabecera/pie). Desplegaremos el panel lateral izquierdo de “Herramientas” pulsando [T] y, realizaremos lo siguiente:

- [TAB] para conmutar al “**modo Objeto**” y así que no nos moleste ni estorbe la visión de la malla desplegada y sólo veamos la imagen de la textura del “Mapa de Desplazamiento”.
- Para comprobar los valores de los diferentes tonos de color (de la escala de grises) que tiene actualmente la imagen-fuente de la textura, basta con situar el cursor del ratón sobre el pixel deseado y pulsar [S] para muestrear el color bajo el ratón, quedando fijado como color de la brocha el color del pixel sobre el que está posado en el momento de soltar la referida tecla [S] (mientras se mantiene pulsada puede moverse el ratón para ir apreciando interactivamente el color de los pixeles que son recorridos por el cursor). Podremos comprobar, desplegando la carta de la casilla de color, que incluso el tono más claro existente en la textura tiene unos **valores RGB menores que <0.5, 0.5, 0.5>**, motivo por el cual producen desplazamientos en el sentido negativo de las normales.

- Escojamos, desde el panel lateral izquierdo [T] de “**Herramientas de brochas**”, una brocha de “**Relleno**” (“**Fill**”, equivalente al “bote de extender la pintura”) la cual permite que el color escogido para la brocha se extienda a lo largo de todos los pixeles que, en el instante de pintar, ya tienen un mismo color...



... Y modifiquemos algunos tonos de color (de gris en este caso) de la textura para comprobar las variaciones que se producen en los desplazamientos...



Elijamos primero, por ejemplo, un valor exacto de **0.5** para los tres canales RGB y, también, ajustaremos el valor de la casilla de intensidad del efecto del pincel a (< **Strength: 1.000** >) ya que este valor multiplicará al valor del color al momento de

pintar, y apliquemos color con **BIR** (*clic botón izquierdo*) y extendamos dicho tono de color sobre uno de los dos cuadrados más claros de la textura (dicho valor numérico **0.5** se corresponde, en la escala de desplazamientos simulados en el Render, con un **desplazamiento nulo o de valor cero respecto de la posición original del vértice en la geometría real del objeto**, lo que podemos comprobar al apreciar que el prisma pintado se desplaza a la posición de altitud donde está situado el “Cursor 3D” de *Blender*, es decir: **Z=0**, que es la posición original del objeto del “Plano”). Haremos algo semejante aplicando y extendiendo, ahora en otro cuadrado de la textura, el valor **1.0 para los tres canales RGB** en esta ocasión, y comprobamos que el desplazamiento llega hasta el semiespacio de valores **+Z** y con valor máximo en este sentido positivo.

Hemos comprobado, así, que la escala de tonos de color (grises en este caso) de una textura usada como canal sombreador con la influencia (“**▼ Influence:**”) de efecto geométrico (“**Geometry:**”) según un “**Mapa de Desplazamientos**” (“ (< **Displace: 10.000** >)”) que **simula desplazamientos de los vértices en el Render** del objeto, la podemos interpretar dividiéndola en dos, de modo que: a los **valores RGB** comprendidos en el rango o la banda (**0.0, 5.0**] producen desplazamientos en el **sentido negativo (-Z) de la normal en los vértices** y de magnitud máxima la mitad del valor de la casilla “**Displace**”; mientras que los **valores RGB** comprendidos en el rango o la banda [**0.5, 1.0**) producen desplazamientos en el **sentido positivo (+Z) de la normal en los vértices** y de magnitud máxima la otra mitad del valor de la casilla “**Displace**”. Evidentemente el **valor RGB = 0.5 no produce desplazamientos** y divide o separa ambos rangos.

◆ **1.04)** Y para finalizar este sencillo ejemplo de la 1º Parte, veamos cómo usar la misma imagen-fuente como “**Mapa de Desplazamientos**”, pero generando **en modo real los desplazamientos de los vértices de la malla**, y no sólo simulados en el Render. Tenemos dos opciones para ello: **un modificador y un operador**. Y comenzaremos por ver el uso del **modificador “Displace”**:

En las ventanas izquierda y central, de las tres que hemos manejado anteriormente, disponemos en ambas un editor gráfico de la “ **Vista 3D**” y, o bien el modo visual “ **Solid**”, o bien el modo visual “ **Textured**”. También desactivaremos ya la visualización de las normales (de las caras y de los vértices) puesto que ya conocemos su dirección.

En la ventana de la derecha de las tres que hemos manejado anteriormente, disponemos en ella nuevamente la ventana de “ **Propiedades por Contextos**”, y en ella vamos al contexto:  **Modificadores** >> botón: “**Add Modifier**” >> modificador: “ **Displace**” (en la columna “*Deform*”), y vemos que se agrega un nuevo panel a la lista de modificadores (si ya existieran más se ordena colocándose el último)... y...

En el panel del modificador “ **Displace**” recién agregado, vamos a configurar sus controles:

>> En la línea de cabecera del modificador, activamos el botón que hace que el efecto generado en la geometría de la malla sea visible en el “**modo Edición**”, así como el botón para también visualizar el efecto del modificador sobre las posiciones de vértices de la malla: .

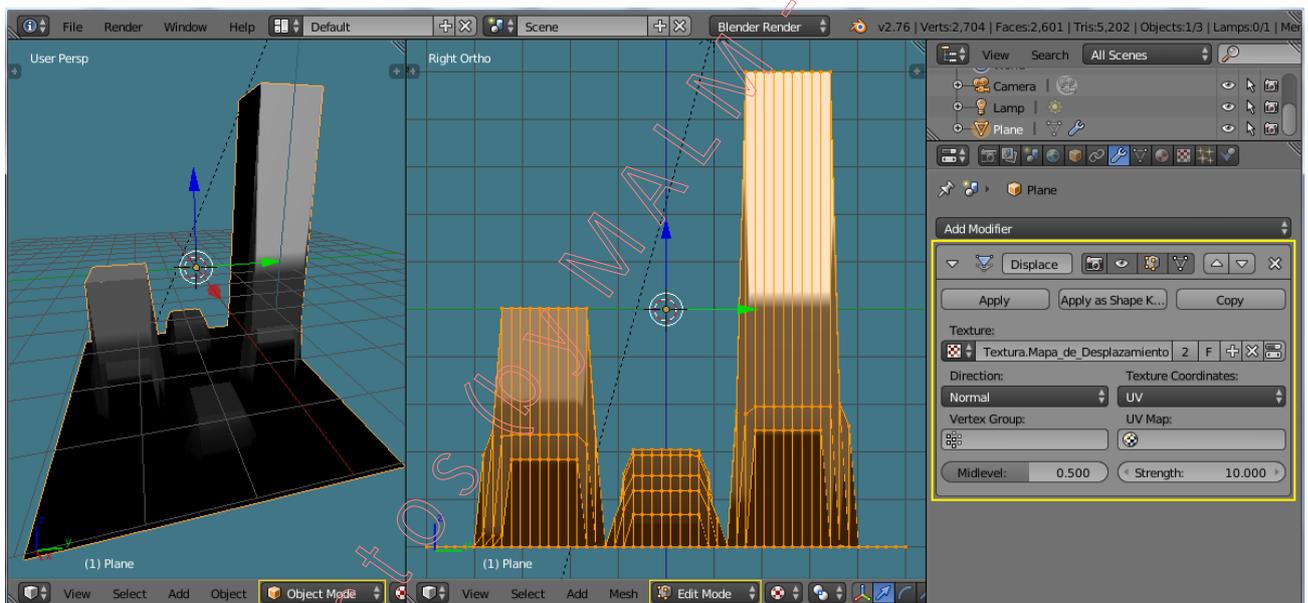
>> En la línea titulada “**Texture:**” deberemos asignar la textura que utilizará el modificador, ya que calculará los desplazamientos con la que aquí asignemos y no con la que está ya aplicada en los canales de sombreado de las texturas de material del objeto. Para ello, al ya existir la textura en la base de datos del archivo que tenemos abierto la sesión de trabajo, simplemente desplegamos el botón-explorador de texturas existentes (botón del extremo de la izquierda en dicha línea:  **New** ); donde el botón en el extremo de la derecha nos conducirá al contexto de las texturas para, desde allí, asignar la textura que contiene la imagen-fuente, obteniéndose igual resultado), y elegimos la textura que nosotros habíamos creado anteriormente cuyo nombre es: “**Textura.Mapa_de_Desplazamiento**”.

>> En la siguiente línea del panel del modificador tenemos dos botones desplegables con opciones, y comenzaremos por el segundo de ellos que nos permite asignar las “**coordenadas de mapeo de la textura**” (“**Texture Coordinates:**”) en el cual elegiremos la opción: “**UV**” (podríamos también designar “**mapa UV**” pero no hace falta en este caso al existir sólo uno). El primero de estos dos botones desplegables permite elegir la dirección a lo largo de la cual se producirán los desplazamientos, pudiendo elegir en la casilla “**Direction:**” entre seis opciones:

” **RGB to XYZ / Custom Normal / Normal / Z / Y / X** ”, resultando que en este caso las opciones “**Normal**” (opción por defecto) y “**Z**” (eje Z local del objeto) nos dan igual resultado al consistir nuestro objeto en una malla plana cuyas Normales en los Vértices todas apuntan en la dirección coincidente con el eje Z local del objeto. Si tuviéramos normales editadas y personalizadas podríamos usar la opción “**Custom Normal**”, la cual nos permite utilizar para los desplazamientos la “dirección normal personalizada promedio” (el vez de la de los vértices). Y si queremos utilizar los tres canales de color RGB de la textura interpretándose cada uno de ellos como intensidades de desplazamiento independientes y asignables a los ejes XYZ locales del objeto, en este caso emplearíamos la opción “**RGB to XYZ**”... Dejamos la opción por defecto.

>> En la siguiente línea del panel del modificador disponemos de la casilla “**Vertex Group**”, con la cual podremos hacer que la influencia del modificador afecte sólo al grupo de vértices previamente constituido que designemos.

>> Y en la siguiente y última línea del panel del modificador disponemos de dos casillas numéricas, la segunda de las cuales permite asignar (al igual que ya vimos con el efecto de desplazamiento simulado del sombreado de las texturas) el valor absoluto de la magnitud total entre desplazamientos extremos de la textura (entre un tono blanco y uno negro), la cual ajustaremos a valor (< **Strength: 10.000** >), igual que ya hicimos antes para el caso del efecto “*shader*” de las texturas. La primera casilla numérica de la línea, (< **Midlevel: 0.500** >), en cambio, afecta a la escala de desplazamientos, determinando el valor de aquel tono de color que será tomado e interpretado para ser asignado al **desplazamiento nulo**, es decir, será éste el valor que separe los rangos de los desplazamientos positivos y negativos en la dirección designada.



Recordemos que el efecto de un modificador no cobra vigencia en su afección real y definitiva sobre la estructura geométrica del objeto en el que fue agregado hasta que, desde su propio panel del modificador, no sea pulsado el botón: **Apply**, y sólo a partir de dicha acción el modificador cobra efectos definitivos sobre el objeto y desapareciendo su panel de la lista de modificadores existentes. Por lo tanto, sin “aplicar” aún el modificador, si desde la línea de cabecera del modificador desactivamos el botón:  , dejará de verse el efecto resultado de dicho modificador en cualquier vista y en cualquier modo de trabajo, siendo tanto como si el modificador se eliminase de la lista de modificadores del objeto sin haber sido “aplicado” o incluso como si no se hubiera agregado nunca a ella... ¡Hagámoslo!, para así no tener en cuenta la existencia del modificador sin necesidad de eliminarlo.

◆ **1.05** Como complemento final de esta primera parte, veremos otro método (aunque arcaico) de cómo podemos utilizar la textura de material que el objeto tiene aplicada a caras de la malla del objeto, texturizándolo, para generar desplazamientos “reales” en los vértices de la geometría del objeto, en este caso utilizando el operador: “**Noise**”, el cual sólo puede usarse en el “**modo Edición**” ya que requiere designar una selección de vértices a los cuales afectará en exclusiva.

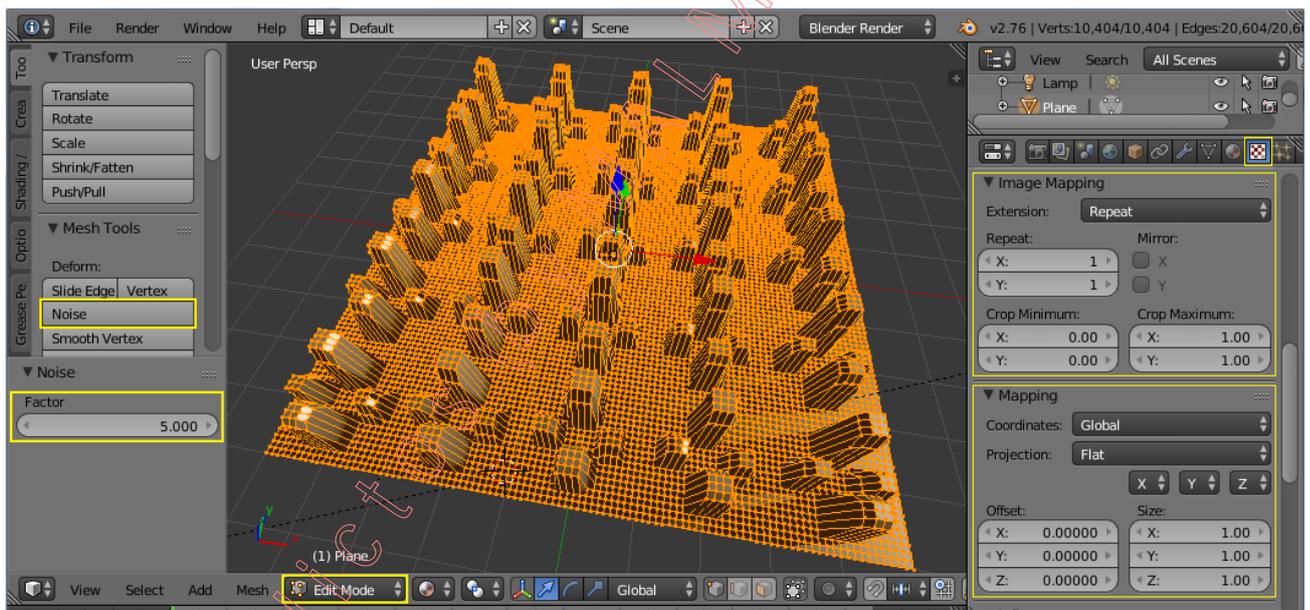
El operador de la herramienta “**Noise**” (=“Ruido”), que podemos encontrar exclusivamente en el panel lateral izquierdo de “Herramientas” de la “Vista 3D”: [T] >> pestaña: **Tools** >> sección: “**▼Mesh Tools**” >> apartado: “**Deform:**” >> botón: [**Noise**], realiza la función de desplazar los vértices seleccionados de una malla basándose en los valores grises de la primera textura de material aplicada a la malla.

La malla, por tanto, debe tener un material y una textura asignada a ella para que esta herramienta funcione. Para evitar que la textura afecte a las propiedades del material, se puede deshabilitar en el menú de textura.

La función “**Noise**” desplaza los vértices únicamente a lo largo del Eje **±Z** Local del Objeto.

“**Noise**” modifica permanentemente su malla de acuerdo a la textura del material conforme a un mapeo único basado en las coordenadas “**Globales**” (¡Ojo!: **no se tiene en cuenta cualquier otro tipo de coordenadas de mapeo que se hubieran ajustado en el panel de sección “▼Mapping” para la proyección de la imagen-fuente en la texturización**). La manera en que la deformación se produce basada en la distribución de la textura sobre la superficie del objeto se puede controlar, hasta cierto punto, al modificar las propiedades de *Mapeo* (secciones: “**▼Image Mapping**” y “**▼Mapping**”) del contexto de la Textura (número de repeticiones, offset, size, etc.).

Para controlar la magnitud del efecto de desplazamiento de los vértices **con cada ejecución del operador “Noise”**, puede utilizarse, en la zona “Tools Shelf” (del panel lateral izquierdo de “Herramientas [T], o [F6]), el valor de la casilla numérica: “**Factor:**” y ajustar en ella la cantidad de desplazamiento deseado para esa sola ejecución del operador. A cada repetición de la función “Noise” se producirán nuevos desplazamientos añadidos a partir de las anteriores posiciones de los vértices ya obtenidas por anteriores ejecuciones del operador.



Nota:

El operador “**Noise**” (*ruido*) es una característica antigua de *Blender*, y desde su versión 2.43 se dispone del **modificador “Displace”** que es una alternativa “*no destructiva*” para generar modelado de deformación en la malla mediante el “ruido o perturbación” producido por una textura, siendo el modificador una manera más potente y flexible para realizar este tipo de efectos.

Las ventajas principales del **modificador “Displace”** son:

- 1) Puede ser cancelado en cualquier momento sin haber afectado a la malla,
- 2) Se puede controlar con precisión cuánto y en qué dirección se aplica el desplazamiento,
- 3) Usa una textura específicamente vinculada con el modificador de tal modo que se gestiona desde él, sin mezclarse ni confundirse con las texturas de material...

y mucho más ... Ver ejemplo de animación creado con el modificador “Displace”, en:

<http://wiki.blender.org/uploads/6/62/Manual-Modifier-Displace-Slime01.blend> (se adjunta en este PDF)

Ver también el *addon* “ANT Landscape”, en:

http://wiki.blender.org/index.php/Extensions:2.6/Py/Scripts/Add_Mesh/ANT_Landscape.

Parte 2: “Huella 3D de un Neumático” (Uso de Mapa de Desplazamiento con el Modificador de Deformación “Displace” generando modificaciones reales en la geometría de la malla).

♦ **2.01)** [Ctrl+N] (o ventana “Info” >> menú: “File” >> opción: “New”) y seguidamente confirmamos en el minimenú flotante la opción “Reload Start-Up File” para abrir una nueva sesión de trabajo en Blender con el archivo de inicio predefinido, sin salvar ni guardar el archivo actual... Y, una vez abierta la nueva sesión de trabajo, borramos el cubo por defecto...

[X] o [Supr] y pulsamos finalmente [Intro] para confirmar la eliminación del objeto, y...

[Shift+S] (menú emergente “Snap”) >> opción: “Cursor to Center”, para asegurarnos que el “Cursor 3D” de Blender se encuentra en el centro u origen de coordenadas Global de la Escena antes de añadir un nuevo objeto a la misma.

♦ **2.02)** Vamos a añadir la figura geométrica de un “toro” de revolución (de naturaleza “malla”) para, a partir de él, modelar la cubierta de caucho del neumático de un vehículo.

[Shift+A] (o menú: Add) >> submenú: Mesh >> opción: Torus, y añadimos un toro de revolución (malla en forma de rosco)...

Y desde la zona inferior del panel lateral izquierdo o de “Herramientas” [T] >> “Tools Shelf” (o en [F6]), editamos el valor de las siguientes casillas:

>> Las coordenadas de “Localización:” las mantenemos en el origen Global <0, 0, 0>.

>> La “Rotación:”: la configuraremos como sigue:

< X: 0° >

< Y: -90° >

< Z: 0° >

(Nota: También podríamos haber adoptado una vista predefinida ortogonal, como por ejemplo la vista “lateral derecha” que se obtiene pulsando la tecla [3n], y entonces activar la casilla: “Align to View”).

>> El número de segmentos de sección transversal (sentido radial) se deja sin alterar: “Major Segments:” < 48 >.

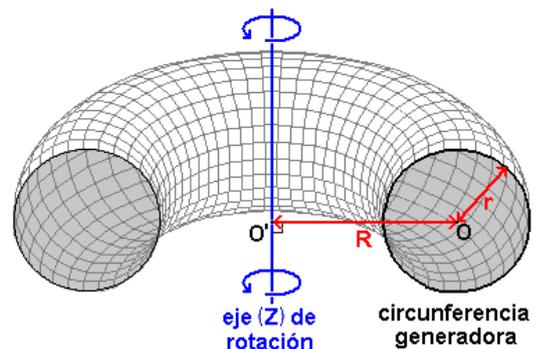
>> El número de segmentos en sentido longitudinal se deja sin alterar: “Major Segments:” < 12 >. (parámetro que define el nº de segmentos de la circunferencia generadora del toro -sección transversal-).

>> El criterio para interpretar qué magnitudes geométricas (qué radios) definirán al toro se establece pulsando uno de los dos botones siguientes: Major/Minor Exterior/Interior

Elegimos el primero, el cual determina que la casilla numérica titulada “Major Radius:” defina el valor del radio de revolución (R en la figura gráfica de la derecha) con el que la circunferencia generatriz (sección transversal del toro) rotará entorno al eje Z de revolución; y que la casilla numérica titulada “Minor Radius:” defina el radio de la referida circunferencia generatriz (r en la figura gráfica de la derecha). Para dichos dos parámetros adoptamos y ajustamos los siguientes valores:

Major Radius: < 0.982 >

Minor Radius: < 0.365 >



♦ **2.03)** Desde el panel lateral izquierdo o de “Herramientas”, [T] >> pestaña: Tools >> sección: “Edit” >> apartado: “Shading:” >> botón: Smooth, hacemos que el sombreado de la superficie del toro ofrezca apariencia de “suave y lisa” (sin apreciarse el facetado de sus caras).

♦ **2.04)** [TAB] y conmutamos al “modo Edición” de la malla del toro, para modificarla y modelarla. [Alt]+BDR sobre el bucle de vértices (y aristas) longitudinal interior, para seleccionarlo y... [X] (o [Supr]) >> menú emergente “Delete” >> opción: “Vertices”, y borramos los elementos.

♦ **2.05)** Y ahora vamos a ir modificando manualmente los diversos bucles de vértices existentes en la malla, desde los más interiores en la geometría del toro hacia los más exteriores, para ir modelando la forma del neumático de una rueda de vehículo:

Previamente comprobamos que el pivote activo sea el:  **Median Point**.

a) Bucles nº 1 (los dos más interiores, de ambos lados simétricos, que siguen al bucle eliminado):

[Alt]+BDR sobre aristas en la dirección del primer bucle interior de vértices a seleccionar,
[Shift+Alt]+BDR sobre aristas en la dirección del segundo simétrico al anterior bucle de vértices a seleccionar.

[S] [X] 1.28 [Intro]

b) Bucles nºs 2 y 3 (cuatro bucles que, dos+dos en lados simétricos del neumático, siguen a los del paso anterior):

[Alt]+BDR sobre aristas en la dirección del bucle nº 2 de vértices a seleccionar,
[Shift+Alt]+BDR sobre aristas en la dirección del bucle nº 3 de vértices que sigue al anterior nº 2 del mismo lado del neumático, para añadirlo a la selección

[Shift+Alt]+BDR sobre aristas en la dirección del bucle nº 2 de vértices del lado simétrico,
[Shift+Alt]+BDR sobre aristas en la dirección del bucle nº 3 de vértices del lado simétrico,
[Alt+O] y **activamos** la “Edición Proporcional” en su modo “Connected” , y nos aseguramos de ajustar la curva de decaimiento (falloff) en el modo: “Smooth”,

[S] [Shift(mantenida)+X(eje a bloquear)] 1.05 y, antes de pulsar [Intro] para validar la operación de transformación del escalado y durante el transcurso de la misma, se regulará el **radio** que define el alcance de afección de la “Edición Proporcional” sobre el escalado mediante giro de la **RR±** (rueda del ratón), sola o combinada con [Shift] para producir incrementos/decrementos menores, hasta conseguir un **radio de afección** de valor **0.28**... y entonces sí se pulsará [Intro] validando la escala.

[Alt+O] nuevamente para **desactivar** la “Edición Proporcional” en su modo “Connected”.

c) Bucles nº 4 (los dos, de ambos lados simétricos del neumático, que siguen hacia el exterior a los bucles de vértices del paso anterior):

[Alt]+BDR sobre arista en la dirección del bucle nº 4 de vértices a seleccionar de un lado,
[Shift+Alt]+BDR sobre una arista en la dirección del bucle nº 4 simétrico al anterior para añadirlo a la selección,

[S] 1.017 [Intro]

[S] [X] 1.100 [Intro] (Nota: Se podrían sustituir estas dos transformaciones de escalado consecutivas por una sola equivalente: [S] 1.1187(=1.017x1.1) [TAB] 1.017 [TAB] 1.017 [Intro]; o bien por las dos siguientes: [S] [X] 1.1187 [Intro] y [S] [Shift(mantenida)+X(eje a bloquear)] 1.017 [Intro]).

d) Bucles nº 5 (los dos, de ambos lados simétricos del neumático, que siguen hacia el exterior a los bucles de vértices del paso anterior):

[Alt]+BDR sobre arista en la dirección del bucle nº 5 de vértices a seleccionar de un lado,
[Shift+Alt]+BDR sobre una arista en la dirección del bucle nº 5 simétrico al anterior para añadirlo a la selección,

[S] 1.0285 [Intro]

[S] [X] 0.882 [Intro] (Nota: Se podrían sustituir estas dos transformaciones de escalado consecutivas por una sola equivalente: [S] 0.90714(=1.0285x0.882) [TAB] 1.0285 [TAB] 1.0285 [Intro]).

♦ **2.06)** Continuamos en el “modo Edición” de trabajo y, ahora, vamos a crear y a agregar a la malla dos bucles simétricos de vértices (y aristas) que los haremos coincidir con los límites, por la derecha y por la izquierda, de la huella de la suela del neumático:

[Ctrl+TAB] (menú emergente “Mesh Select Mode”) >> opción:  **Edge** (modo de selección de aristas),

[Ctrl+Alt]+BDR sobre alguna de las aristas de dirección transversal al “anillo o faja” de aristas que se desea seleccionar,

[Shift+Ctrl+Alt]+BDR sobre una de las aristas de dirección transversal al “anillo” de aristas simétrico al anterior para agregarlo a la selección.

[W] (menú emergente “Specials”) >> opción: **Subdivide** (o su botón de igual nombre desde el panel lateral izquierdo de “Herramientas”[T]) para partir todas las aristas seleccionadas por su punto medio y así generar dos nuevos bucles de vértices y aristas, y...

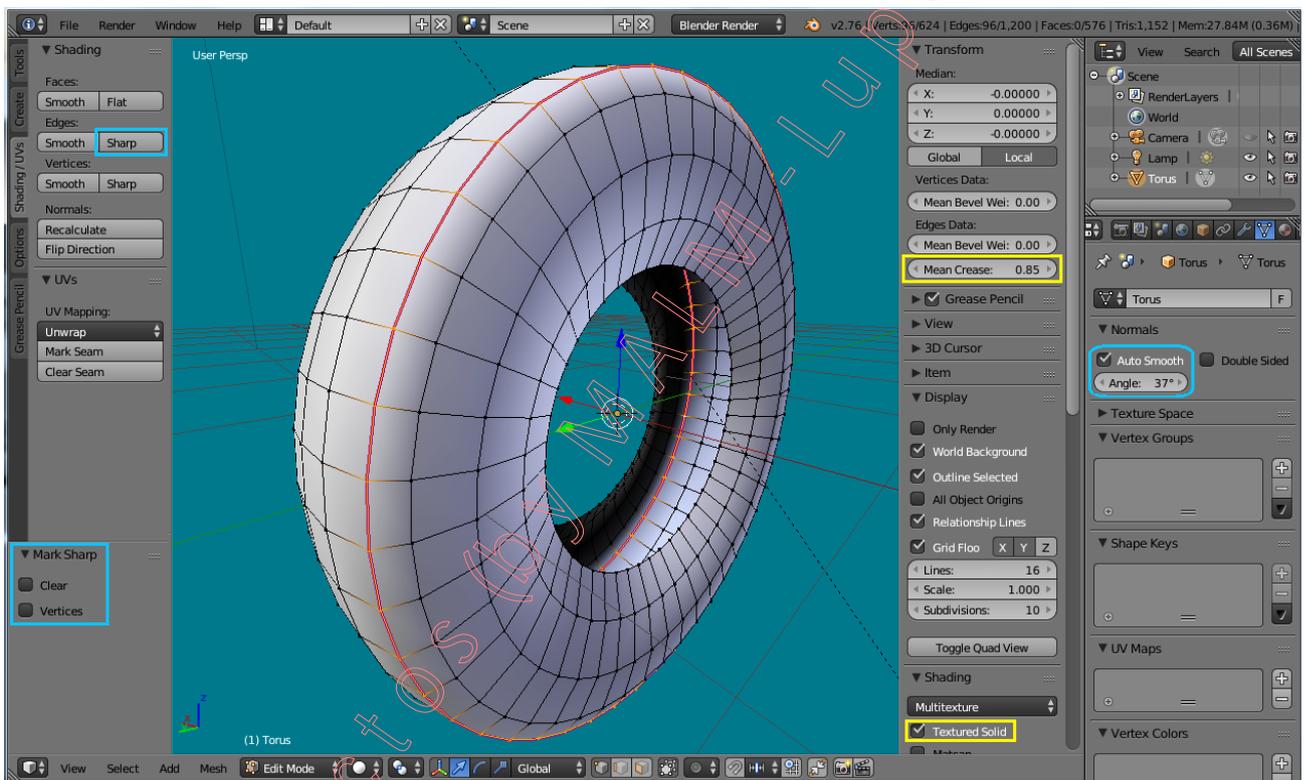
.. desde la zona “Tools Shelf” inferior en el panel lateral izquierdo [T] (o desde [F6]), ajustamos el valor de la casilla: **< Smoothness 1.00 >**, para redondear y suavizar ligeramente el resultado de la posición sobre la superficie de la malla de los dos bucles creados.

[**Ctrl+TAB**] (*menú emergente “Mesh Select Mode”*) >> opción: “**Vertex**” (modo selección de vértices), [**Alt**]+**BDR** sobre una arista en la dirección de uno de los bucles de vértices recién creados, [**Shift+Alt**]+**BDR** sobre una arista en la dirección del otro bucle recién creado, simétrico al anterior, para añadirlo a la selección,

[**S**] [**X**] **1.125**

[**S**] [**Shift**(mantenida)+**X**(eje a bloquear)] **0.995** [**Intro**] para escalar y resituar dichos bucles como bordes o límites que deseamos sean, por la derecha y por la izquierda, de la suela o huella del neumático (Nota: Se podrían sustituir estas dos transformaciones de escalado consecutivas por una sola equivalente: [**S**] **1.125** [**TAB**] **0.995** [**TAB**] **0.995** [**Intro**]).

Opcional: [**N**] >> sección: “**▼ Transform**” >> apartado: “**Edges Data:**” >> casilla: (< **Mean Crease: 0.85** >), y de este modo preparamos las aristas de dichos bucles para que ofrezcan mayor resistencia a ser desplazadas y resituadas en la malla para suavizar y redondear su superficie para el caso de desear más adelante subdividir toda la malla agregando el **modificador de deformación “Subdivisión Surface”**. Tras ser así marcadas las aristas de dichos bucles recién creados se iluminarán en **color magenta**, terminando así la fase previa de modelado de la forma global general del neumático y resultando algo como lo que se muestra en la figura siguiente.



Como complemento que nos permita apreciar y visualizar los efectos sombreadores del material y de la texturización del objeto en la ventana de la “Vista 3D” realizaremos lo siguiente:

a) Si nos mantenemos en el modo visual “**Solid**”, desplegaremos el panel lateral derecho o de “Propiedades [N]uméricas” y acudiremos al panel de sección: “**▼ Shading**” >> para activar la casilla: “ **Textured Solid**”, o...

b) Si usamos el modo visual “**Textured**” entonces, en el mismo panel de sección, activaremos la casilla: “ **Shadeless**” que eliminará los efectos de las sombras de la iluminación de la escena permitiendo así poder ver la textura en las caras o zonas sin iluminación.

Observaciones sobre el aspecto suave o filoso de las aristas del objeto:

Si se deseara enfatizar las aristas de estos bucles-límite izquierdo y derecho de la suela o huella del neumático mediante una geometría visual que les proporcione aspecto filoso o agudo de modo que el sombreado “*smooth*” que se tiene aplicado para toda la superficie del objeto no resulte efectivo a ambos lados de las aristas que componen dichos bordes o límites, y aprovechando que tenemos seleccionadas dichas aristas, podríamos “**marcarlas como aristas definidas o filosas**”, desde el panel lateral izquierdo de “Herramientas [T]” >> pestaña: **Shading/UVs** >> sección: “**▼ Shading**” >> apartado: “**Edges:**” >> botón: [**Sharp**] que, de no

haber también estado ajustadas con un valor de "Crease" distinto de cero, las veríamos iluminadas en color azul-añil. Luego, si queremos que el sombreado suave ("Smooth" desde el "modo Objeto") que tiene aplicado toda la superficie del objeto no se haga efectivo en dichas aristas marcadas como "Sharp", deberemos activar, en la ventana de  **Propiedades por Contextos** >> contexto:  **Data (de la malla)** >> sección: "▼ Normals" >> la casilla: **Auto Smooth** que, **activada**, hace que **el sombreado suave aplicado globalmente el objeto** ("Smooth" desde el "modo Objeto") **no se aplique** en los siguientes casos:

a) en ningún caso, a las **aristas o los vértices que estén marcadas con la característica "Sharp"**, así como a las **caras marcadas con característica "Flat" -planas-**.

b) a aquellas aristas **no marcadas** con la característica "Sharp" que cumplan que el ángulo formado por sus caras adyacentes o concurrentes en cada una de esas aristas sea superior al umbral de ángulo designado en la casilla: (**< Angle: 37° >**) (un valor de **180°** -valor por defecto- hará suave el sombreado de todas las aristas **no marcadas** como "Sharp" y un valor de **0°** hará filosas a todas ellas salvo a las de caras adyacentes exactamente coplanarias). En cualquier caso el valor del umbral de ángulo nunca afectará a aquellas aristas efectivamente marcadas como "Sharp", las cuales siempre serán filosas con la casilla **Auto Smooth** **activada**.

♦ **2.07)** Agreguemos ahora un **primer material** a toda la malla (se aplica a todas sus caras) y que simule al material real "caucho", como paso previo a la texturización de la superficie del objeto:

Acudiremos a la ventana de  **Propiedades en Contextos** >> contexto:  **Material**, y creamos un material para el objeto "Torus", para lo cual pulsamos el botón  que crea un nuevo contenedor de material con un bloque de datos con valores de ajuste por defecto que renombramos como "Material.Caucho" (dicho material, por ser el primero aplicado al objeto, es asignado a todas sus caras) y, seguidamente, configuraremos las siguientes propiedades o características de los paneles del material para lograr que se parezca al "caucho" lo más posible...

> sección: "▼ Diffuse" (*de la reflexión difusa de la luz*)...

>> casilla del color Difuso del material: (**< R: 0.015 >**), (**< G: 0.015 >**), (**< B: 0.015 >**).

>> casilla del modelo de Difusión: **"Oren Nayar"**  (muy usado con la especularidad "Blinn") modelo empleado con un enfoque más "Físico" de la difusión de la luz al tomar en cuenta la rugosidad microscópica del material (*ver casilla "Roughness" que se habilita al final de la sección*), es decir, la mayor o menor dispersión difusa de la luz en razón a lo rugosa o lisa que sea la superficie.

Nota: Hay disponibles otros modelos de Difusión:

- **Lambert**  (*modelo por defecto*): Es bueno para materiales con bajos niveles de reflexión especular (de aspecto mate). Con un valor de la Intensidad = 0.8 (valor por defecto) permite a otros objetos aparentar ser más brillantes.

- **Toon** : Es un modelo de difusión que podríamos definir como "no físico", en el sentido de que está pensado para usarse en animaciones que proporcionen un estilo de "dibujo animado" ("*cartoon*"), con el que se exagera y contrasta el efecto de la reflexión de la luz, proporcionando unos límites claros y marcados entre zonas de luz y zonas de sombra.

- **Minnaert** : Se basa en el modelo **Lambert** para oscurecer las zonas entre la luz y la sombra. Habilita en el panel la casilla: (**< Darkness: 1.00 >**), cuyo valor se interpreta así:

Si "Darkness" = 1, produce un efecto idéntico y exacto al modelo **Lambert**.

Si "Darkness" > 1, oscurece la zona central del objeto (áreas vistas frontalmente)

Si "Darkness" < 1, aclara los contornos o bordes del objeto (áreas que fundamentalmente suelen ser vistas tangencialmente), produciendo un efecto aterciopelado.

- **Fresnel** : La reflexión difusa depende del ángulo de incidencia de la luz, de modo que si la luz incide tangencialmente produce más brillo que si incide con mayor ortogonalidad a la superficie. Este modelo habilita dos casillas: (**< Fresnel: 0.100 >**) que ajusta la intensidad del efecto producido por el modelo y (**< Factor: 0.500 >**) que ajusta el factor de fundido.

>> casilla: (**< Intensity: 0.900 >**), intensidad de reflexión difusa

>> casilla: (**< Roughness: 1.25 >**) (*valor máximo: 3.14*), grado de difusión en la reflexión de la luz por la rugosidad del material.

> sección: “▼ **Specular**” (*de la reflexión especular de la luz, que produce brillo o lustre*)...

>> casilla del color Especular (luz reflejada): (<R: 0.87 >, <G: 0.87 >, <B: 0.87 >).

>> casilla del modelo de Especularidad: “**Blinn**”, el cual es el modelo de carácter más “Físico” de los disponibles, y tiene en cuenta el **IOR** (índice de refracción del material, y según las leyes de **Fresnel**) para determinar la cuantía y calidad de los rayos que son reflejados en tanto que las características del material concreto no permiten dejar pasar a su través ni absorber todos los rayos incidentes. Este modelo habilita dos casillas específicas suyas en la parte inferior del panel de la sección (*ver casillas “Hardness:” e “IOR:” al final*) que permiten ajustar su efecto de reflejo especular. El modelo “**Blinn**” suele usarse junto con la difusión “**Oren Nayar**”.

Nota: Hay disponibles otros modelos de reflexión Especular:

- **Cook Torr**: (*modelo por defecto*): Es un modelo idóneo para materiales con cierto grado de brillantez o lustre, como los plásticos, la cera, aceites naturales sin refinar, etc. Produce efectos muy similares al modelo **Phong** analizado a continuación. Dispone de la casilla: (< **Hardness: 50** >) que determina qué tan definida (dura o contrastada) es la reflexión especular.

- **Phong**: Es un modelo de reflexión especular muy similar al **Cook Torr** anterior, aunque con cierta falta de claridad que lo hace idóneo para simular materiales de superficie algo más mate, como las pieles o las superficies orgánicas en general, así como ambientes brumosos, neblinosos o con partículas en suspensión (contaminación), e incluso atmósferas de planetas.

- **Toon**: Es un modelo de especularidad que podríamos definir como “no físico”, en el sentido de que está pensado para usarse en animaciones que proporcionen un estilo de “dibujo animado” (“*cartoon*”), con el que se exagera y contrasta el efecto de la reflexión especular de la luz, proporcionando unos brillos uniformes, nítidos y muy duros (con contraste alto). Habilita dos casillas: (< **Size: 0.500** >) que nos permite definir el tamaño del área de especularidad y (< **Smooth: 0.100** >) que define el suavizado del área de especularidad.

- **Wardiso**: Produce una especularidad con brillos muy detallados y nítidos, lo que hace que este modelo ideal para simular superficies muy pulidas de metales y plásticos con destellos muy brillantes. En *Blender* se llama “**WardISO**” aunque en realidad es un modelo **anisotrópico**, por lo que permite a su algoritmo representar superficies tanto **isotrópicas** (*homogéneas lumínicamente al ser independientes de la dirección de la luz*) como **anisotrópicas** (*dependientes de la dirección de la luz*). Para ello este modelo habilita en la parte inferior del panel de la sección la casilla: (< **Slope: 0.100** >) que representa la desviación estándar de la pendiente de la superficie.

>> casilla: (< **Intensity: 0.150** >), intensidad de reflexión difusa.

>> casilla: (< **Hardness: 20** >), qué tan definida (dura) es la reflexión especular.

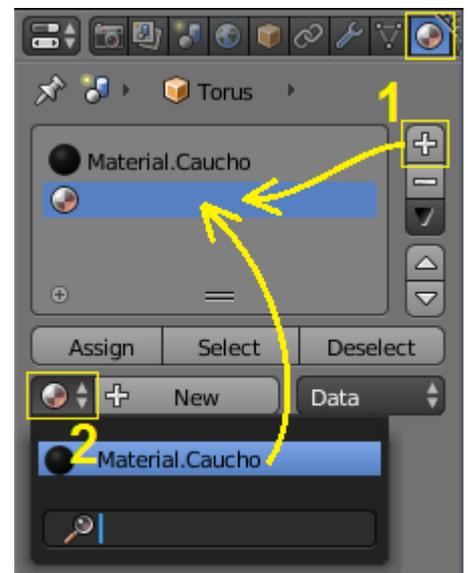
>> casilla: (< **IOR: 2.150** >), índice de refracción del material.

♦ **2.08)** Agreguemos un **segundo material** a la malla (por defecto el primer material ya está asignado a todas las caras de la malla del objeto, por lo que este segundo material no tiene asignación de caras tras ser creado). Este segundo material que va a ser agregado no será uno cualquiera sino una copia del ya existente (primer material) que fue configurado en el apartado anterior (todo el neumático será del mismo material) y una copia puede obtenerse de dos maneras:

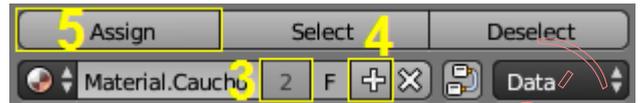
a.1) Añadiendo un nuevo contenedor de material vacío (1).

a.2) Y, a continuación, reutilizaremos el mismo bloque de datos del primer material ya creado, eligiéndolo desde el botón del explorador (2) de materiales ya existentes en la base de datos del archivo de trabajo para, de este modo, vincularlo con el nuevo contenedor de material inicialmente vacío.

a.3) Ambos contenedores de material son idénticos y tienen igual nombre, por lo cual en realidad habrá dos instancias



instancias del mismo contenedor de material (3) asignados a dos conjuntos de caras diferentes pero, en principio, no podremos renombrarlos por separado todavía ya que si se renombra un contenedor también es renombrado el otro al ser realmente el mismo (el botón 2 (3), de la línea de gestión del contenedor de material, que indica el número de propietarios o instancias usuarias del bloque de datos del material se encuentra inaccesible y no se puede pulsar para hacer independientes a ambos contenedores). Pulsaremos el botón: + (4), el cual crea un nuevo bloque de datos propio e independiente para el contenedor activo con valores por defecto que, en el caso de que dicho contenedor no estuviese vacío, serán sustituidos por una copia del actual (bloque-copia con nuevo nombre y propietario único). De esta manera sí podremos ya renombrarlo sin afectar al material primero, y le daremos de nombre: “Material.Caucho.Huella”. para así distinguir qué caras tendrá asignadas (ver paso c).



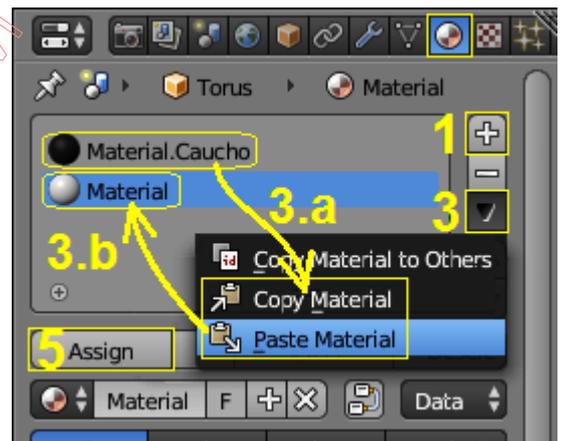
Una segunda forma, algo más ortodoxa que la anterior, para crear un segundo material que sea copia exacta de otro ya existente pero independiente de él, es la siguiente:

b.1) Añadiendo un nuevo contenedor de material vacío (1), de igual modo que en el paso **a.1)** del procedimiento anterior.

b.2) Y en lugar de pulsar el botón desplegable del paso **a.2)** (explorador de materiales que permite elegir y reutilizar para asignar un bloque de datos ya existente), lo que haremos en su lugar será pulsar el botón que está justo a su derecha: + New (2) y que nos permite crear un bloque de datos totalmente nuevo (con valores por defecto que Blender genera) y que, además, es independiente (tiene un único usuario).

b.3) Ahora designamos el primer material para hacerlo momentáneamente el contenedor de material activo y poder copiar sus datos mediante el botón (3):  >> opción: “Copy Material” (3.a).

b.4) Ahora designamos el segundo material para hacerlo el contenedor de material activo y poder pegar en él el bloque de datos copiado en el paso anterior, mediante el botón (3):  >> opción: “Paste Material” (3.a), ... y ya podemos renombrar al segundo contenedor de material como “Material.Caucho.Huella” igual que se hizo al final del procedimiento anterior.

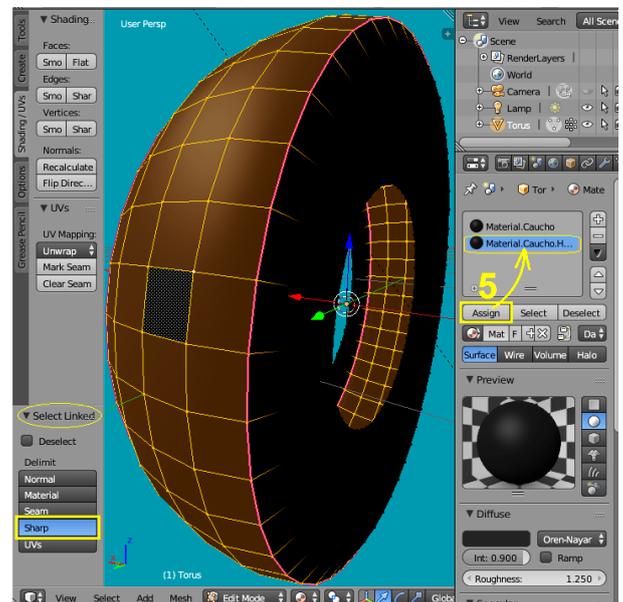


c) Finalmente, este segundo contenedor de material (creado bien con el primer o bien con el segundo procedimiento) lo mantendremos seleccionado (contenedor activo) para realizarle la asignación de caras correspondientes a la suela o huella del neumático, del modo siguiente:

[Ctrl+Alt]+BDR sobre una arista transversal a uno de los anillos o fajas longitudinales (a lo largo de todo el perímetro) de vértices de la huella o suela del neumático, para seleccionar un primer anillo de caras longitudinales (incluso manteniéndose en el modo de selección de vértices).

[Shift+Ctrl+Alt]+BDR sobre una arista transversal de otro de los anillos o fajas longitudinales (a lo largo de todo el perímetro) de vértices de la huella o suela del neumático, para añadir a la anterior selección un segundo anillo de caras longitudinales... y realizamos este mismo paso dos veces más hasta tener seleccionados los cuatro anillos de caras que forman la huella.

(Alternativa de selección: Aprovechando que se tienen marcadas ciertas aristas con la característica “Sharp”, las cuales coinciden con los



límites de la suela o huella del neumático, podría obtenerse la selección deseada, como sigue:

BDR para seleccionar un solo vértice perteneciente a la zona deseada de la huella, **[Ctrl+L]** (o bien, desde el menú: **Select** >> opción: **“Linked”**) y, por defecto, se seleccionarán todos los vértices de la malla que estén física y geoméricamente “conectados” con el vértice activo, si bien, posteriormente limitaremos dicha selección masiva a la que deseamos, desde la zona **“Tools Shelf”** interior del panel lateral izquierdo de “Herramientas” **[T]**, o **[F6]**, pulsando el botón: **[Sharp]**).

Nos aseguramos de tener como **contenedor de material activo** al denominado **“Material.Caucho.Huella”** (el segundo material) antes de pulsar el botón **(5)**: **[Assign]**, que asignará las caras de la huella del neumático que tenemos seleccionadas a este segundo contenedor de material (el material activo que anteriormente fue creado para la huella).

◆ **2.09**) Vamos ahora a texturizar nuestro neumático y para ello lo haremos realizando el despliegue UV de la malla; pero para mejor distribuir cada grupo de caras de la malla UV desplegada en relación a las zonas de la imagen-fuente que vinculemos al lienzo del “mapa UV”, vamos a llevar a cabo “despliegues parciales” de la malla 3D, con un tipo de proyección de despliegue especial que nos permita ir obteniendo caras UVs con forma cuadrada o rectangular que se acomoden mejor a la distribución de gráficos y letras que se encuentran en la imagen-fuente del lienzo, ya que los gráficos tanto la huella como los anagramas de letras se encuentran distribuidos en la imagen según una geometría con forma también rectangular, como se puede apreciar en la figura de a derecha, en la que se representa la imagen-fuente que emplearemos para la textura



El archivo que contiene la referida imagen-fuente para la textura se denomina: **“Neumático_Huella+Letras_-Fondo_Negro.jpg”** y se acompaña adjunto al PDF de la presente práctica.

Seguimos en **“modo Edición”** de trabajo y creamos una nueva ventana (o bien utilizamos una existente, como la **“Timeline”**) para disponer y usar en ella el **“UV/Image Editor”**, en donde asignaremos a su lienzo de trabajo la imagen-fuente que será vinculada para utilizarla en la texturización (la imagen del archivo **“Neumático_Huella+Letras_-Fondo_Negro.jpg”**):

Con el ratón sobre la **“Vista 3D”**, cambiamos al modo de **“selección de caras”**, usando el atajo: **[Ctrl+TAB]** (menú flotante: **“Mesh Select Mode”**) >> opción: **[Face]**.

BDR y **seleccionamos primeramente una sola cara 3D** perteneciente a la zona de la huella del neumático (antes asignada al segundo material de nombre: **“Material.Caucho.Huella”**), para crear con ella un **“Mapa UV”** en el cual desplegarla en solitario, realizando lo siguiente...

Atajo **[U]** (menú flotante: **“UV Mapping”**) >> opción: **[Reset]** (o misma opción desde el panel lateral izquierdo **[T]** >> pestaña: **Shading/UVs** >> sección: **UVs** >> botón desplegable: **Unwrap**), opción: **[Reset]** que ya conocemos produce el despliegue de cada una de la(s) cara(s) seleccionada(s) separadamente para que se ajusten a los límites del lienzo de trabajo UV de modo que, cada una de ellas (en este caso la única cara seleccionada), ocupe la mayor área posible de dicho lienzo (de la imagen a vincular al mismo). Logramos de esta manera que la cara 3D que tiene forma trapezoidal en la **“malla 3D”**, se despliegue en el **“Mapa UV”** con **forma rectangular (o cuadrada)**, dependiendo del formato de la imagen que seguidamente sea asociada al lienzo UV).

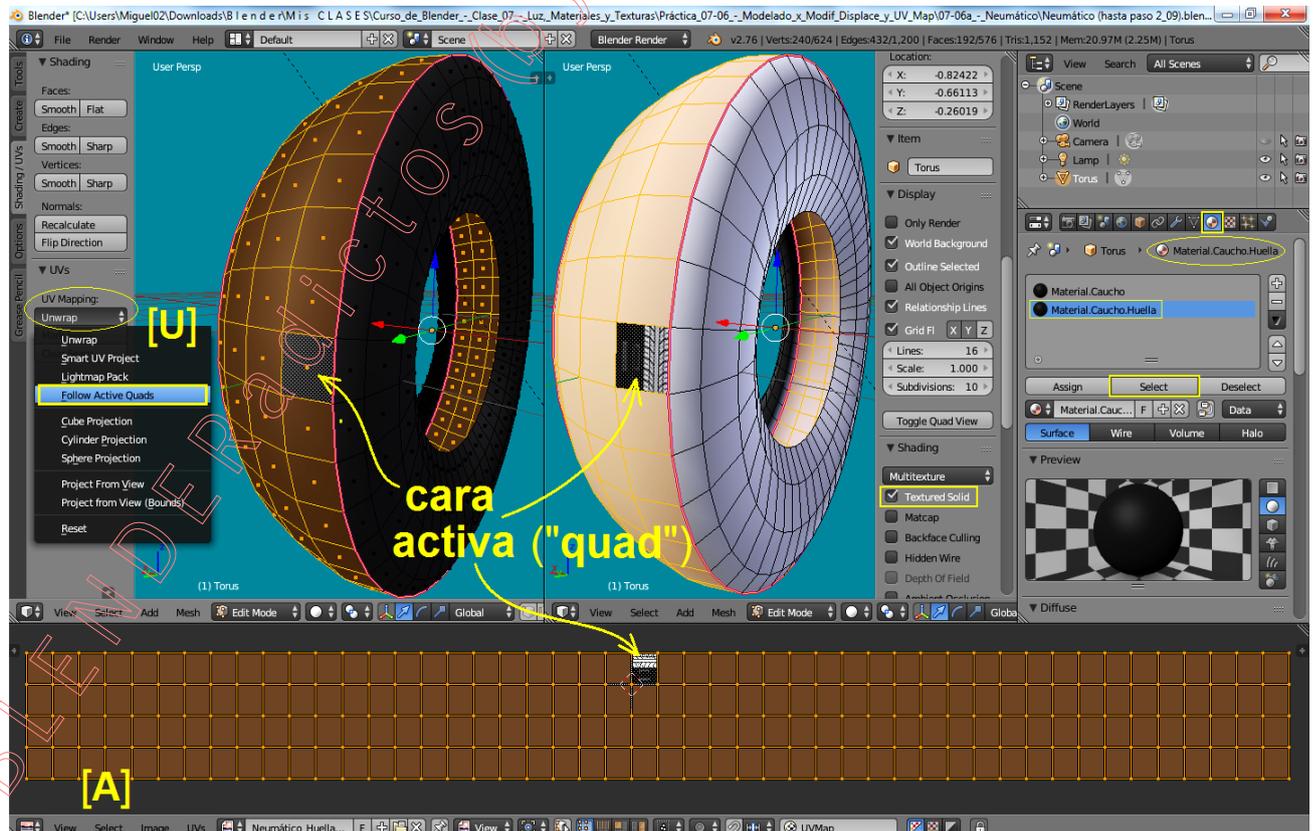
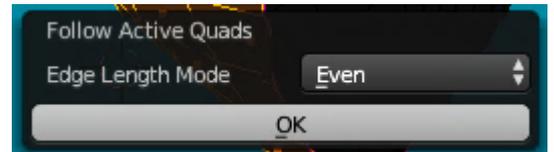
Y desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la ventana **“UV/Image Editor”** >> pulsamos el botón: **[Open]** (o bien desde el menú: **“Image”** >> opción: **“Open Image [Alt+O]”**), y se abrirá el **“Explorador de archivos”** de **Blender** para ir a buscar y elegir el archivo que contiene la referida imagen (**“Neumático_Huella+Letras_-Fondo_Negro.jpg”**) que vamos a asociar al lienzo de trabajo del **“Mapa UV”** que es automáticamente generado en el instante de vincular la imagen al lienzo.

Y aprovechando ahora que se tienen asignadas determinadas caras a cada uno de los dos contenedores de material de los que disponemos, vamos a seleccionar las caras ya asignadas al material de la huella, del siguiente modo:

Ventana de "  **Propiedades en Contextos** " >> contexto:  **Material**, y en el panel de cabecera, nos aseguramos que en el cuadro de lista de contenedores de material tenemos marcado como contenedor de material activo el denominado: " **Material.Caucho.Huella** " para, seguidamente, bajo dicho cuadro de lista, pulsar el botón: [**Select**], consiguiendo con ello seleccionar todas las caras asignadas a dicho material y **sin cambiar el elemento activo de la malla 3D** que es la **cara que anteriormente fue desplegada individualmente** en el "Mapa UV" creado (Nota importante: Si por alguna razón se hubiese usado otro método de selección tocando elementos de la malla 3D que cambien el elemento activo **-cara activa-**, habrá que tocar finalmente la referida cara ya desplegada en el "Mapa UV" para utilizar el siguiente método de proyección para el despliegue UV a fin de obtener los resultados deseados que se expresan a continuación).

Y desde la ventana de la "Vista 3D" ejecutamos el despliegue UV de todas las caras de la huella del neumático, usando un método especial mediante el cual son consideradas sólo las caras seleccionadas para ser éstas desplegadas en el "Mapa UV" comenzando por la **cara activa**, la cual debe ser un "quad" (cara de cuatro lados) y, a partir de ella, el resto son desplegadas según los bucles de caras continuos detectados en la malla 3D del objeto, siguiendo la **forma de la geometría UV que tenga la cara activa** en el momento del despliegue UV de todas las seleccionadas (la forma UV de la cara activa puede editarse previamente). El conjunto de caras UVs desplegadas no respetará el tamaño de la imagen asociada, excediendo de sus límites, ya que la distribución que realiza Blender en el "Mapa UV" comienza por la "cara UV" activa ("quad" 3D activo) la cual ya ocupa previamente la práctica totalidad del lienzo UV donde está asociada la imagen, siendo colocados a partir de dicha cara activa los bucles horizontal y vertical a los que ella pertenece y, desde ellos distribuye geoméricamente las demás caras según sus bucles respectivos de pertenencia, por lo que luego tendremos que editar el conjunto de caras UVs desplegadas, escalándolas, para adaptarlas al lienzo (zona cuadrículada) de la imagen asociada al "Mapa UV":

Atajo [U] (menú flotante: "UV Mapping") >> opción: **Follow Active Quads** (o misma opción desde el panel lateral izquierdo [T] >> pestaña: **Shading/UVs** >> sección: **UVs**), que abre un panel flotante en el que se puede elegir una opción sobre el espaciado de distribución de los bucles, eligiendo en este caso: **Even** , la cual hace que todos los bucles 3D se desplieguen con iguales espaciados en cada sentido UV, y pulsamos el botón "[**OK**]".



En la figura anterior se puede comprobar que, en la ventana " **UV/Image Editor**", la “cara UV activa” ha sido desplegada coincidiendo con el mismo tamaño y posición de despliegue que previamente ya tenía, es decir, ocupando toda la zona cuadrículada del lienzo del “Mapa UV” y, a dicha cara, le siguen las demás en el despliegue, excediendo y saliéndose el conjunto de caras fuera del lienzo donde se encuentra vinculada la imagen.

En estas condiciones, y hasta el momento, la única cara de las desplegadas en el “Mapa UV” que tiene vinculación con la imagen del lienzo es **la cara activa**, debido a que era la única cara que existía desplegada en el instante en el que fue asociada la referida imagen al lienzo del “Mapa UV”. Ello no sólo puede constatarse al ver que es la única que, en este momento, se visualiza texturizada en la ventana de la “Vista 3D”, sino que si seleccionamos cualquier otra cara 3D de la huella, pulsando sobre ella doblemente con **[Shift]+BDR** (una vez para quitarla de la selección y una segunda vez para volver a añadirla haciendo que sea la cara activa), comprobaremos que deja de verse la imagen-fuente de la textura que antes estaba vinculada en el lienzo del “Mapa UV” activo; y que la única cara que devuelve visible dicha imagen-fuente al lienzo es la pulsación sobre la referida cara inicial para hacerla cara activa de nuevo (la que originalmente fue desplegada en solitario). Todo ello demuestra que aún no existe vinculación de la imagen-fuente de la textura con todas las caras que constituyen la huella del neumático y que, por tanto, hay que generar tal vinculación para que se texturicen, mediante el simple modo siguiente:

- Teniendo **seleccionadas todas las caras 3D pertenecientes a la huella del neumático** (seleccionadas en el objeto 3D en la “Vista 3D”, siendo indiferente que también estén seleccionadas o no en la malla UV desplegada) y, desde la ventana " **UV/Image Editor**", volvemos a asociar la imagen-fuente de la textura denominada “**Neumático_Huella+Letras_- Fondo Negro.jpg**” al lienzo del “Mapa UV” para, así, **vincularla con todas las caras seleccionadas en ese momento**.

Y dado que buscamos la texturización de las caras desplegadas pero utilizando sólo parte del global de la imagen (concretamente, la zona de la imagen que representa la huella del neumático), vamos a **escalar** y **mover** el conjunto de estas caras UVs desplegadas para ajustarlas a dicha zona dentro del lienzo; aunque primeramente vamos a crear la textura de material para apreciar sobre el objeto 3D, de un modo interactivo, las evoluciones del proceso de texturización:

- En la ventana de " **Propiedades en Contextos**" >> contexto:  **Textura**, utilizamos el primer contenedor de textura vacío, seleccionándolo para hacer que sea el “**contenedor activo**” y pulsamos el botón **+ New** que crea para la textura un bloque de datos por defecto (aparecen esos datos distribuidos por los diferentes paneles de secciones de la textura) que configuraremos:

> Desde la línea de gestión de la textura (o desde el propio contenedor en el cuadro de lista de contenedores de textura) editamos el nombre que *Blender* le asignó por defecto cambiándolo por: “**Textura.Neumático**” (que utilizaremos más tarde, también, para los laterales).

> Luego nos aseguramos de que la casilla “**Type:**” está ajustada a valor “**Image or Movie**”.

> Seguidamente, en el panel de la sección: **▼ Image** >> y desde el botón:  se abre la lista de exploración de imágenes existentes en la base de datos del archivo *.blend en uso, y escogeremos la misma imagen que ya fue usada en la vinculación con el lienzo del “Mapa UV”, es decir, la imagen denominada: “**Neumático_Huella+Letras_- Fondo Negro.jpg**”.

> Y finalmente, desde el panel de la sección: **▼ Mapping** >> ajustamos la casilla de las coordenadas de mapeo: “**Coordinates: UV**” (no hace falta, en la casilla que le sigue, especificar nombre del “Mapa UV”, dado que *Blender* sabe identificar/usar el único que el objeto tiene).

Y seguidamente, desde la ventana " **UV/Image Editor**", editamos el global de la isla de caras UVs desplegadas, fundamentalmente mediante el empleo de las transformaciones básicas de desplazamiento (con el atajo **[G]**), y de escalado (con el atajo **[S]**, tanto en el eje $X \equiv U$ como en el eje $Y \equiv V$), no sin la ayuda de algún que otro **zoom** y **encuadre** oportunos, hasta lograr encajar el conjunto de caras UV (isla) correspondientes a la huella del neumático 3D sobre la posición adecuada en que se encuentra el gráfico de la imagen del lienzo UV que representa a dicha huella. Nos cuidaremos mucho de que el global de la isla de caras UVs se ajuste exactamente al ancho total de la imagen ya que en ese sentido direccional (X) es una imagen “*seamless*”, es decir, para que no se noten en la texturización final “costuras” provocadas por una mala adaptación de las repeticiones incompletas de dicha imagen en los límites del conjunto de caras, para lo cual, y una vez que está toda ella ha sido reducida a menor tamaño que el tamaño del lienzo y se encuentra dentro de él sensiblemente encajada a ojo, realizaremos lo siguiente para su ajuste exacto:

Desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la ventana "UV/Image Editor" >> menú: UVs >> activamos la casilla-opción: **Constraint to Image Bounds** que, una vez dentro del lienzo del “Mapa UV” las caras a editar, impide que éstas salgan fuera de los límites de dicho lienzo (zona cuadrículada) por ninguna transformación.

[A] y **seleccionamos todas las caras UVs desplegadas** (que corresponden a la huella del neumático).

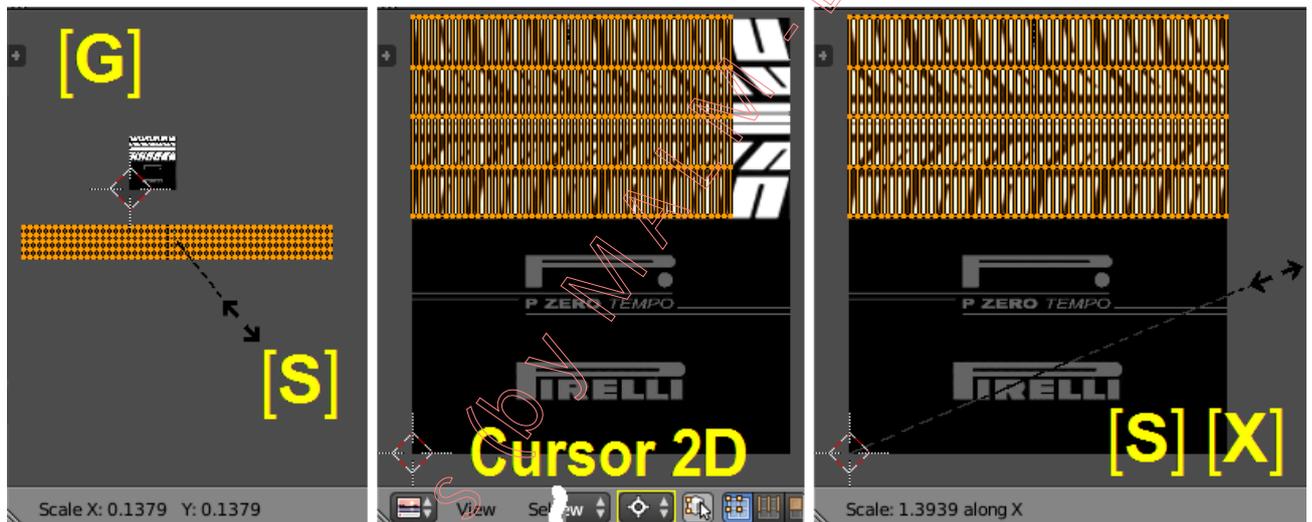
[S] para escalar (tanto en X como en Y según sea conveniente) y [G] para mover, hasta situar, poco a poco, nuestro conjunto de caras en relación al gráfico de la huella (ver la figura más abajo).

[G] para mover ahora la isla (conjunto de caras UVs que representan a la huella) hasta que tope por el límite izquierdo de la imagen del lienzo.

Nos aseguramos que el “Cursor 2D” de Blender en el “Mapa UV” esté en el origen de coordenadas UV (esquina inferior izquierda del lienzo). Si el “Cursor 2D” no estuviera en dicha posición se deberá situar en ella, desde el panel lateral derecho o de “Propiedades [N]uméricas >> panel de sección: ▼Display >> casillas numéricas de las coordenadas X e Y del apartado: “Cursor Location:”, las cuales ajustaremos ambas a valor 0.000.

[.] (tecla del carácter del punto final de frase o párrafo) para **cambiar al pivote:**  2D Cursor (para que opere como pivote de las transformaciones la posición en la que se encuentre el “Cursor 2D” de Blender en la ventana del “Mapa UV”).

[S] [X] (restringe el escalado a la dirección X) y movemos el ratón hacia la derecha hasta que la isla de caras tope con el límite derecho del lienzo, ajustándose a él, y pulsamos [Intro].



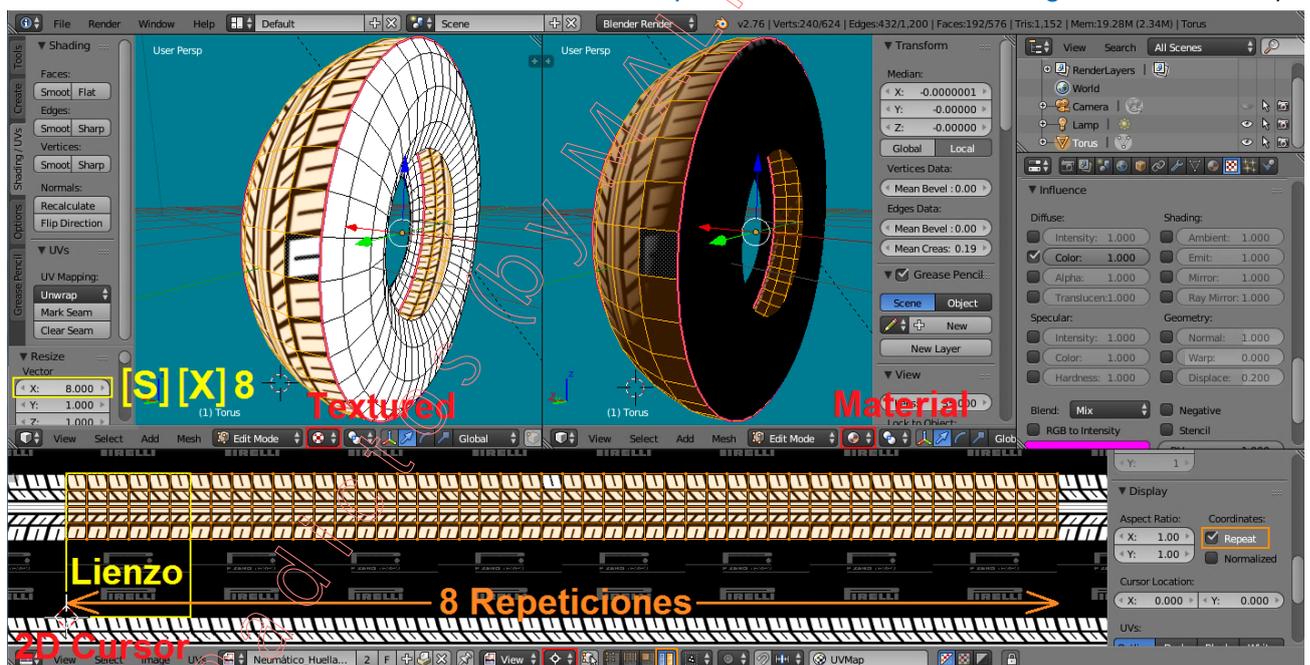
Una vez que está encajada la isla de caras UVs de la huella del neumático sobre la imagen-fuente asociada al lienzo del “Mapa UV”, y en concreto sobre la parte de dicha imagen que corresponde a la zona de texturización de huella, y habiendo ocupado todo el ancho de la imagen-fuente que, además, es “seamless” (“sin costuras” que puedan notarse al repetir la imagen), veremos en la “Vista 3D” que la huella del neumático 3D se texturiza en todo su perímetro sin que, efectivamente, se note línea ninguna de corte que, en otro caso, produciría una imagen que no fuese “seamless”, de modo que no somos capaces de distinguir las costuras (bordes de la imagen “seamless”) en los que comienza o acaba la textura aplicada. No obstante observaremos que el efecto sombreador de la textura a lo largo de la huella se muestra muy extendido o estirado, dado que el tramo de las marcas de huella que figuran en la imagen-fuente es excesivamente corto y hubiese sido deseable contar en la imagen con un tramo de mayor longitud... Pero esto no es un inconveniente y basta con el tramo del que disponemos en la imagen-fuente porque dado que dicho tramo de marcas va desde el borde izquierdo al borde derecho (de la imagen-fuente) y, siendo además una imagen “seamless”, podemos aprovechar que sobre el fondo de la ventana de la ventana "UV/Image Editor" existe de hecho una repetición de la imagen-fuente, en horizontal y en vertical, hacia fuera del lienzo (zona cuadrículada donde se muestra la imagen-fuente principal asociada), lo cual podemos hacer visible desde el panel lateral derecho de “Propiedades [N]uméricas” >> panel de la sección: "▼Display" >> y activamos la casilla: **Repeat** (sólo la activamos para comprobarlo y, luego la desactivamos de nuevo **Repeat** para liberar espacio de memoria).

Aprovechando lo dicho y comprobado anteriormente, vamos a estirar o escalar nuestra isla de caras UVs en sentido horizontal para solaparte a lo largo de no una sino varias repeticiones de la imagen-fuente de que disponemos realmente en la ventana del “Mapa UV”, haciendo el escalado para que la isla de caras, una vez estiradas en X, abarque un número exacto de repeticiones a fin de que su borde izquierdo y su borde derecho ocupen sobre la imagen-fuente un lugar de igual comienzo y fin (aunque en repeticiones distintas de la imagen) y lograr así que no se note discontinuidad en la imagen texturizada sobre el objeto 3D.

[A] (una o dos veces) para asegurarnos que tenemos toda la isla de caras seleccionada, única que por ahora tenemos, y que en caso de haber tenido otras caras o conjuntos de caras que no nos interesase seleccionar deberíamos recurrir a usar otras herramientas de selección como, así por ejemplo, podríamos aprovechar un modo de selección del que se dispone en la ventana del “Mapa UV” el cual podemos activar desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie y que se suma a los modos ya conocidos de **selección de vértices**, **aristas** o **caras**, y es precisamente el **modo de selección de “islas de caras”**:  ... y **seleccionamos la isla** con **BDR**.

Desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la ventana "**UV/Image Editor**" >> menú: **UVs** >> desactivamos la casilla-opción: " **Constraint to Image Bounds**"

[S] [X] 8 [Intro] y escalamos en dirección del eje X (eje U) para ocupar 8 repeticiones exactas de la imagen en horizontal (*Observación: Antes de haber pulsado el valor 8 podríamos haber movido el ratón, en el seno de la orden de escalado, para ir comprobando cómo va alterándose la texturización en el objeto 3D a medida que la isla de caras de la malla UV se va estirando y va abarcando mayor área de las repeticiones en la dirección X. También resulta interesante comprobar donde se produce el borde de inicio y fin de los bucles texturizados para ir viendo como no coincide la textura en dichos inicio y fin cuando el área UV que es abarcada por la isla de caras UVs no coincide con un número de repeticiones exactas de la imagen del lienzo UV).*



♦ **2.10**) Vamos a realizar algo equivalente a todo el proceso de texturización que acabamos de llevar a cabo a lo largo del paso 2.09) precedente (zona de la huella del neumático), pero ahora aplicado el método a uno de los lados o costados del neumático, a fin de texturizarlo con alguno de los anagramas de letras que existen también en la misma textura-fuente que antes hemos utilizado y que ya asociamos al lienzo UV. Seguimos en modo Edición y modo de selección de caras:

[A] para no mantener nada seleccionado en la malla 3D del objeto (en la “Vista 3D”).

BDR y **seleccionamos una sola cara 3D** perteneciente a uno de los laterales del neumático y situada junto al límite con la huella anteriormente trabajada (todas las caras de los dos laterales fueron anteriormente asignadas al primer material de nombre: “**Material.Caucho**”, que ahora vamos a renombrar como: “**Material.Caucho.Laterales**”), y así hacemos que sea la **cara**

activa para, inicialmente, desplegarla en solitario en el mismo “Mapa UV” que tenemos ya creado, ejecutando lo siguiente y que, como es el mismo proceso que lo ejecutado en el paso 2.09, no vamos a detallar ahora en explicaciones *(ir comprobando pasos con la figura a pie de página)*:

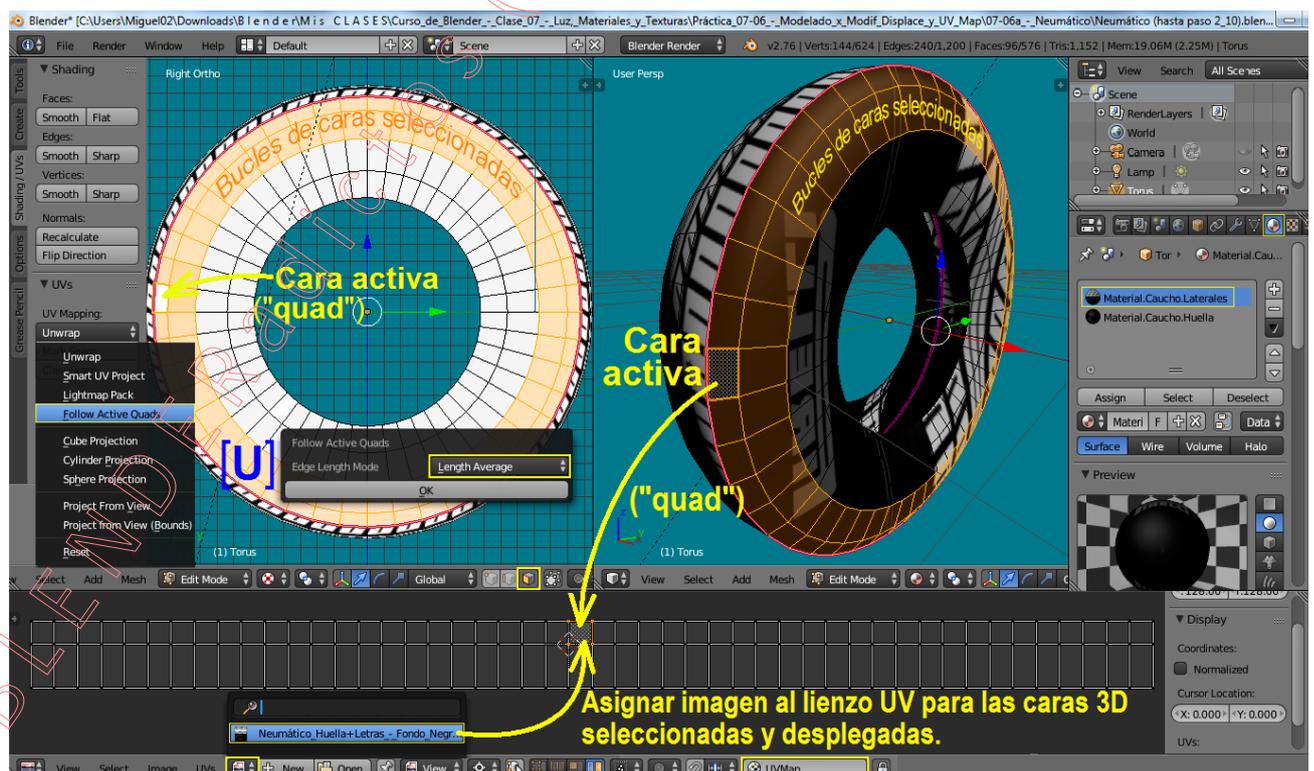
Atajo [U] (menú flotante: “UV Mapping”) >> opción: **Reset** (o misma opción desde el panel lateral izquierdo [T] >> pestaña: **Shading/UVs** >> sección: **UVs** >> botón desplegable: **Unwrap** >> opción: **Reset**, que sabemos produce el despliegue de la(s) cara(s) seleccionada(s) separadamente para que se ajusten a los límites del lienzo de trabajo UV de modo que, cada una de ellas (en este caso la única cara “quad” seleccionada), ocupe la mayor área posible de dicho lienzo. Logramos de esta manera que la cara 3D que tiene forma trapezoidal en la “malla 3D”, se despliegue en el “Mapa UV” con **forma rectangular (o cuadrada**, dependiendo del formato de la imagen que sea asociada al lienzo UV) y no trapezoidal como es su forma en el objeto 3D).

Seleccionamos ahora aquel conjunto de caras laterales que deseamos texturizar para que en ellas aparezca una de las zonas de letras y signos de deseados de nuestra imagen que dispondremos en el lienzo UV. Y para ello podemos operar de muy diversas maneras, siendo en este caso lo más fácil alguna de las dos herramientas de selección siguientes:

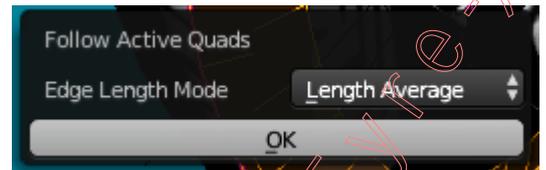
a) bien aprovechar la existencia del límite existente entre los dos materiales que tenemos creados (entre el lateral y la huella) para, desde la cara activa que tenemos ya seleccionada, lanzar la herramienta de selección mediante el atajo: **[Ctrl+L]** (o desde el menú: **Select** >> opción “**Linked**”) y seguidamente, desde la zona “**Tools Shelf**” del panel lateral izquierdo de Herramientas [T] o **[F6]**, limitar lo seleccionado, al propagarse desde la cara activa, para que se seleccionen sólo aquellas caras del mismo lado hasta encontrar el límite bien del “**Material**”, o bien de las aristas “**Sharp**” (filosas), o incluso bien de las aristas marcadas como “**Seam**” (costuras) si fuese el caso. Con ello seleccionaremos todas las caras del mismo lateral donde se encuentra la **cara activa**,

b) o bien, si queremos sólo seleccionar los dos primeros bucles, utilizaremos el atajo: **[Alt]+BDR**, primero sobre una de las aristas transversales de uno de los dos bucles circulares de caras deseado y, luego, usando **[Shift+Alt]+BDR** repetir la acción sobre el segundo bucle, pero con la precaución final de **deseleccionar primero** y luego **volver a seleccionar la cara “quad” ya desplegada** para dejarla como “**cara activa**” antes de ejecutar el despliegue del conjunto de caras.

Y, justo entonces, desplegamos las caras con equivalente opción que la utilizada antes para la zona de la huella del neumático, método de despliegue el cual hace que las caras a desplegar **se distribuyan según los bucles a los que pertenecen y siguiendo la forma de la cara “quad” activa** previamente desplegada, editada en el “mapa UV” y dispuesta en él con una forma concreta conveniente a nuestro propósito de despliegue:



Atajo [U] (menú flotante: “UV Mapping”) >> opción: **Follow Active Quads** (o misma opción desde el panel lateral izquierdo [T] >> pestaña: **Shading/UVs** >> sección: **UVs**), que abre un panel flotante en el que podemos configurar una opción sobre el espaciado de distribución de los bucles, en el que elegiremos ahora la opción: **Length Average**, la cual hace que todos los bucles de caras 3D se desplieguen con espaciados UV proporcionales a sus dimensiones promedio en cada sentido, y pulsamos sobre el botón “**OK**”.



Y desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la ventana “**UV/Image Editor**” >> pulsamos en esta ocasión el botón:  que nos despliega una lista de exploración de todas las imágenes que se encuentran almacenadas en la base de datos del archivo de trabajo con *Blender* en la sesión actual, y en la cual se encuentra (porque ya fue utilizada y asignada anteriormente) la referida imagen: “**Neumático Huella+Letras - Fondo Negro.jpg**”, la cual vamos a volver a asociar al lienzo de trabajo del mismo “Mapa UV” vinculándola, así, con estas caras 3D que acaban de ser desplegadas en el “Mapa UV” y que se encuentran seleccionadas.

Ahora, desde la ventana de “**Propiedades en Contextos**” >> contexto:  **Material**, y en el panel de cabecera, nos aseguramos que en el cuadro de lista de contenedores de material tenemos marcado como contenedor activo el denominado: “**Material.Caucho.Laterales**”. Y, antes de proceder a editar las caras UVs para adaptarlas a la zona de la imagen del lienzo, primeramente vamos a revisar, y en su caso a ajustar, la configuración de la textura de material (que, recordemos, ya tiene una textura creada dado que este material de las caras laterales fue copia de material de la huella) a fin de apreciar sobre el objeto 3D, de un modo interactivo, las evoluciones del proceso de texturización:

- En la ventana de “**Propiedades en Contextos**” >> contexto:  **Textura**, vemos que existe un contenedor con una textura, y que ésta es la misma textura del material de la huella, denominada: “**Textura.Neumatico**” y su bloque de datos aparece distribuido por los diferentes paneles de secciones de la textura, los cuales revisamos y, en su caso, ajustamos:
 - Vemos que la casilla “**Type:**” está ajustada a valor “**Image or Movie**”.
 - Y en el panel de la sección: **Image**, desde la casilla que refleja la trayectoria y nombre del archivo de la imagen-fuente **vemos** que es la misma imagen que está vinculada al lienzo del “Mapa UV”, es decir, la imagen denominada: “**Neumático Huella+Letras - Fondo Negro.jpg**”.
 - Y finalmente, desde el panel de la sección: **Mapping** >> ajustamos la casilla de las coordenadas de mapeo: “**Coordinates: UV**” (no hace falta, en la casilla que le sigue, especificar nombre del “Mapa UV”, dado que *Blender* sabe identificar/usar el único que el objeto tiene).

E igual que hicimos con las caras correspondientes a la huella del neumático, y para editar las caras UVs del lateral a fin de adaptarlas a la zona de la imagen del lienzo que nos interesa, desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la ventana “**UV/Image Editor**” >> menú: **UVs** >> activamos la casilla: “ **Constraint to Image Bounds**”, opción que, una vez estén las caras dentro del lienzo del “Mapa UV”, impide que éstas puedan salir fuera de los límites de dicho lienzo (zona cuadrículada) por ninguna transformación, y entonces realizamos lo siguiente:

[A] y **seleccionamos todas las caras UVs** desplegadas (que corresponden a un lateral del neumático).

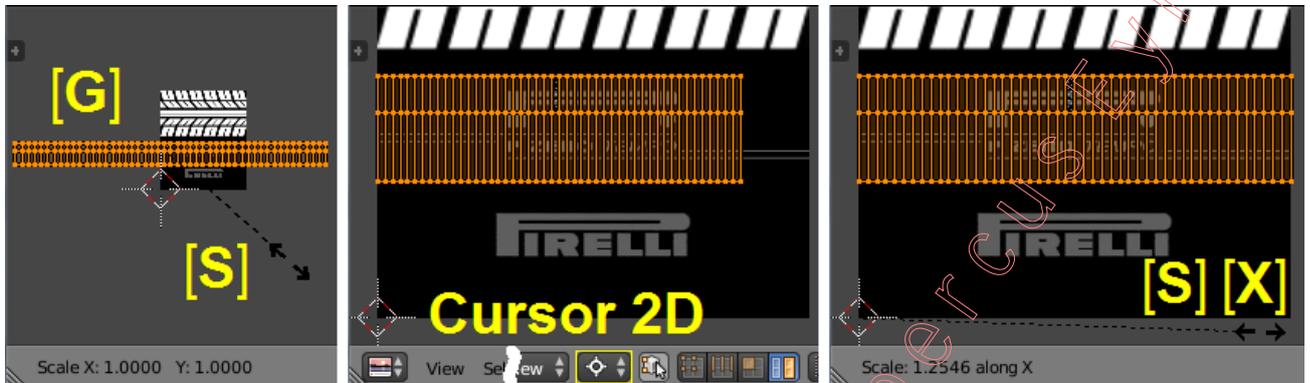
[S] para escalar (tanto en X como en Y según sea conveniente) y [G] para mover, hasta situar, poco a poco, nuestro conjunto de caras en relación a la zona de letras, rayas y anagrama que deseamos usar para texturizar el lateral del neumático (ver figura en página siguiente).

[G] para mover ahora la isla (conjunto de caras UVs que representan al lateral) hasta que tope por el límite izquierdo de la imagen del lienzo.

Nos aseguramos que el “**Cursor 2D**” de *Blender* en el “Mapa UV” esté en el origen de coordenadas UV (esquina inferior izquierda del lienzo). Si el “**Cursor 2D**” no estuviera en dicha posición se deberá situar en ella, desde el panel lateral derecho o de “**Propiedades Numéricas**” >> panel de sección: **Display** >> casillas numéricas de las coordenadas X e Y del apartado: “**Cursor Location**”, las cuales ajustaremos ambas a valor **0.000**.

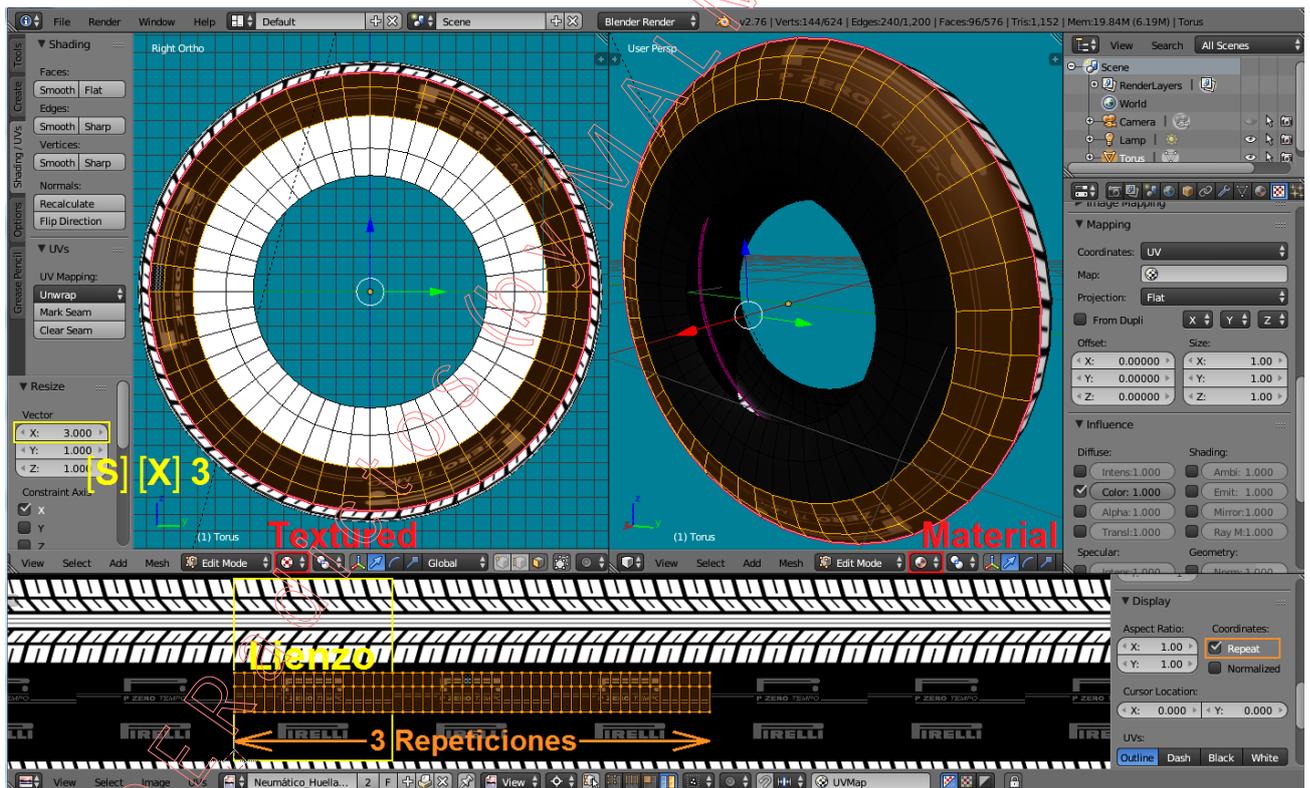
[.] (tecla del carácter del punto final de frase o párrafo) para **cambiar al pivote:** **2D Cursor** (para que opere como pivote de las transformaciones la posición en la que se encuentre el “**Cursor 2D**” de Blender en la ventana del “Mapa UV”).

[S] [X] (restringe el escalado a la dirección X) y movemos el ratón hacia la derecha hasta que la isla de caras tope con el límite derecho del lienzo, ajustándose a él, y pulsamos [Intro].



Y desde la barra de menús y herramientas de cabecera/pie de la ventana “**UV/Image Editor**” >> menú: **UVs** >> desactivamos la casilla-opción: “ **Constraint to Image Bounds**”

[S] [X] **3** [Intro] y escalamos en dirección del eje X (eje U) para ocupar 3 repeticiones exactas de la imagen en horizontal, lo cual hará que a lo largo de los bucles circulares del lateral del neumático 3D aparezca una texturización con dos repeticiones del conjunto de letras, signos, rayas y anagramas de la zona usada de la imagen vinculada con el lienzo UV.



Exactamente igual haríamos con el otro lateral, para el conjunto de caras que queramos aplicar textura a fin de usar luego dicha zona con el modificador de “Desplazamiento”.

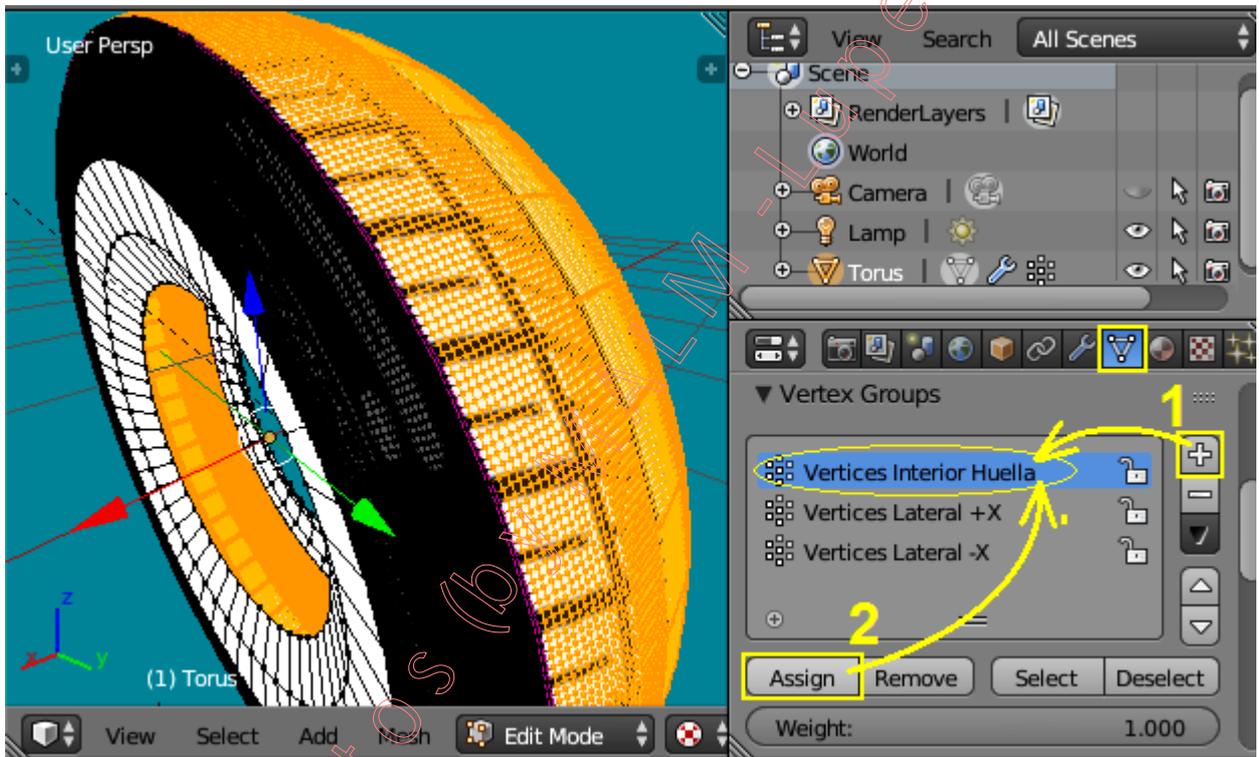
♦ **2.11)** Viendo ya sobre el objeto 3D las zonas (caras) texturizadas en las cuales deseamos realizar un desplazamiento de los vértices que en ellas hubiese a fin de conseguir dar volumen 3D real según la influencia de los gráficos de la textura aplicada, es ahora cuando vamos a subdividir dichas zonas de caras para que ello sea posible, por lo cual sólo seleccionaremos esas caras:

Por cualquier método de selección, **seleccionamos todas las caras de la huella, y sólo aquellas caras de los laterales que veamos tengan zona texturizada con algún elemento gráfico que deseemos repujar y dar volumen**, mediante el desplazamiento de los vértices que crearemos a continuación mediante subdivisión de sólo estas caras... y...

[W] (menú flotante: “Specials”) >> opción: “**Subdivide**” (o bien, desde el panel lateral izquierdo de Herramientas, [T] >> pestaña **Tools** >> sección: **▼Mesh Tools** >> apartado: “**Add:**” >> botón: **Subdivide**) y, en la zona “Tools Shelf” (de [T] o [F6]), ajustamos los siguientes valores:

- >> el número de cortes: casilla numérica: “**Number of Cuts:**” (< **16** >),
- >> suavizado la curvatura de la subdivisión: casilla: “**Smoothness:**” (< **0.300** >),
- >> tipo de corte entre aristas en rincón: casilla: “**Quad Corner Type:**” **Straight Cut** ◄

Y desde el contexto de la estructura de la malla creamos **▼Grupos de vértices** para aplicarlos al modificador de “Desplazamiento” y que éste sólo influya en ellos para desplazarlos, pudiendo así afectar por separado a cada grupo de vértices con un coeficiente de desplazamiento diferente. Vamos, en principio, a crear sólo dos grupos para la huella y para los laterales:



◆ **2.12**) Y tal como se analizó en el punto 1.04 de la “Primera Parte” de esta práctica, agregamos ahora un primer modificador de “Desplazamiento” para la zona del grupo de vértices de la huella: Acudimos a la ventana de “**Propiedades por Contextos**”, y en ella vamos al contexto:

Modificadores >> botón: “**Add Modifier**” >> modificador: “**Displace**” (en la columna “Deform”), y vemos que se agrega un panel a la lista de modificadores (si ya existieran más se ordena colocándose el último)... y...

... Ahora, en el panel del modificador “**Displace**” recién agregado, vamos a configurar sus controles (ver figura en la siguiente página):

(1) > En la línea de cabecera del modificador, renombramos el propio nombre del modificador como: “**Displace.Huella**”, ya que después agregaremos otro modificador para los laterales del neumático a fin de poder afectar esa zona en modo independiente con diferente factor de desplazamiento en razón de nuestro deseo de producir mayor o menor relieve en cada zona.

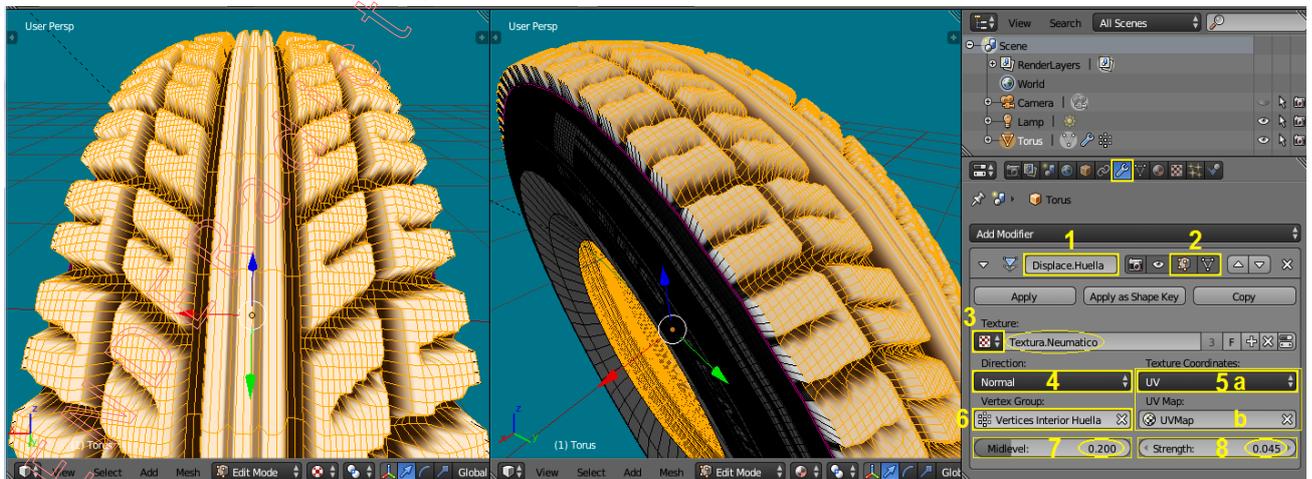
(2) > Desde la misma línea de cabecera, activamos el botón que hace que el efecto generado en la geometría de la malla sea visible en el “**modo Edición**”, así como el botón para también visualizar el efecto del modificador sobre las posiciones de vértices de la malla:

(3) > En la línea titulada “**Texture:**” deberemos asignar la textura a utilizar para el efecto volumétrico, ya que en base a esta textura que asignamos desde el panel modificador es con la que se calcularán los desplazamientos de los vértices y no con la que está ya aplicada en los canales de sombreado de las texturas de material del objeto (texturización que sólo sirvió para ver en qué caras y con qué disposición quedarían los elementos gráficos que ahora afectarán desde el modificador). Para ello, al ya existir la textura que necesitamos en la base de datos del archivo que tenemos abierto la sesión de trabajo, simplemente desplegamos el botón-explorador de texturas existentes (botón del extremo de la izquierda en dicha línea:   **New** ); donde el botón en el extremo de la derecha nos conducirá al contexto de las texturas para, desde allí, asignar la textura que contiene la imagen-fuente, obteniéndose igual resultado), y elegimos la textura que nosotros habíamos creado anteriormente cuyo nombre es: “**Textura.Neumatico**”.

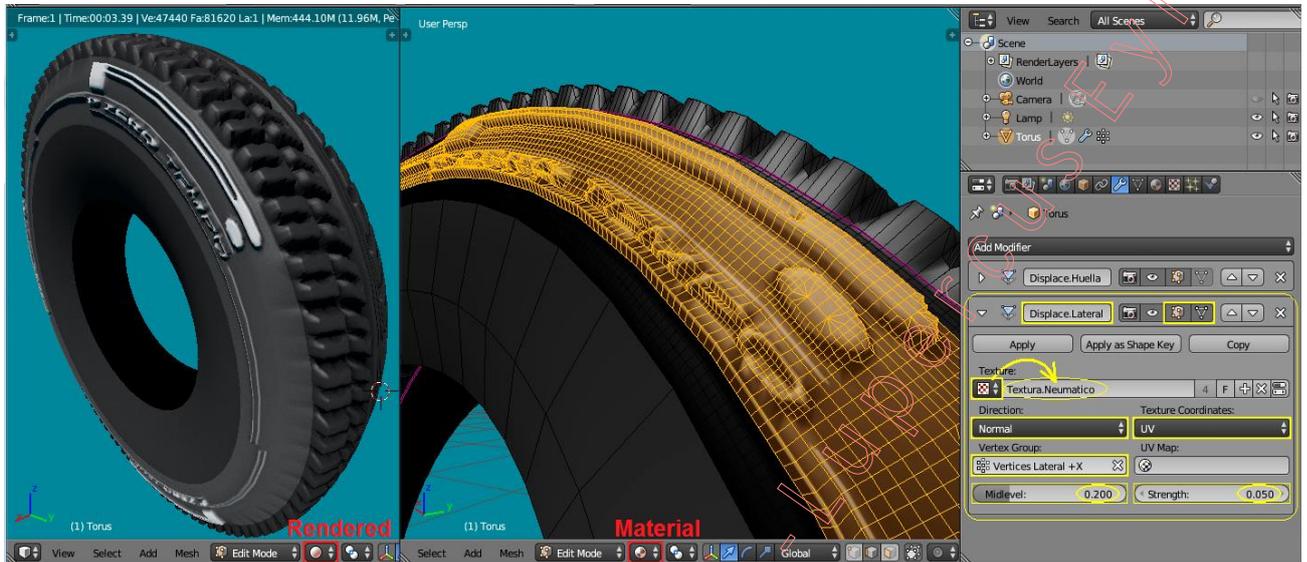
(4) y (5) > En esta línea del panel del modificador tenemos dos botones desplegables con opciones, y comenzaremos por el segundo de ellos que permite asignar las “coordenadas de mapeo de la textura” (“**Texture Coordinates:**”) en el cual (5a) elegiremos la opción: “**UV**” (podríamos también designar el “**mapa UV**” (5b) pero no hace falta en este caso al existir sólo uno). Y ahora, desde el primero de los dos botones nombrados, podremos elegir la dirección a lo largo de la cual se producirán los desplazamientos, mediante el botón desplegable (4) “**Direction:**”, teniendo seis opciones: **RGB to XYZ / Custom Normal / Normal / Z / Y / X**, resultando conveniente en este caso la opción “**Normal**” (dirección de las Normales en los Vértices). Si tuviéramos normales editadas y personalizadas podríamos usar la opción “**Custom Normal**”, la cual nos permite utilizar para los desplazamientos la “dirección normal personalizada promedio” (el vez de la de los vértices). Y si queremos utilizar los tres canales de color RGB de la textura interpretándose cada uno de ellos como intensidades de desplazamiento independientes y asignables a los ejes XYZ locales del objeto, en este caso emplearíamos la opción “**RGB to XYZ**”... Las direcciones **Z**, **Y** o **X** de los Ejes Locales del objeto no nos interesan en este caso.

(6) > En la siguiente línea del panel del modificador disponemos de la casilla “**Vertex Group:**”, con la cual podremos hacer que la influencia del modificador afecte sólo al grupo de vértices previamente constituido (ver paso 2.11 anterior) que aquí designemos, en este caso para la huella será el grupo denominado: “**Vértices Interior Huella**”.

(7) y (8) > Y en la siguiente y última línea del panel del modificador disponemos de dos casillas numéricas, la segunda de las cuales permite asignar el valor absoluto total entre desplazamientos extremos de la textura (entre un tono blanco y uno negro), la cual ajustaremos a valor (< **Strength: 0.050** >). Y la primera casilla numérica de la línea, (< **Midlevel: 0.200** >), en cambio, afecta a la escala de desplazamientos, determinando el valor de aquel tono de color que será tomado e interpretado para ser asignado al **desplazamiento nulo**, es decir, será éste el valor que separe los rangos de los desplazamientos positivos y negativos en la dirección designada.



♦ **2.13)** Haremos ahora exactamente igual que todo el proceso desarrollado y explicado en el paso 2.12 anterior, pero ahora aplicado al **lateral del neumático** y asignando al modificador su grupo de vértices correspondiente a fin de poder afectar a esta zona del lateral con un factor de desplazamiento individualizado e independiente del aplicado a la zona de la huella (*ver valores aplicados al modificador en el gráfico de la figura adjunta siguiente*).



♦ **2.14)** Recordemos que el efecto de un modificador no cobra vigencia en su afeción real y definitiva sobre la estructura geométrica del objeto en el cual fue agregado hasta que, desde su propio panel del modificador, no sea pulsado (en “modo Objeto”) el botón: **Apply**, y sólo a partir de dicha acción el modificador cobra efectos permanentes sobre la malla del objeto y desaparece su panel de la lista de modificadores existentes.

A partir de haber “aplicado” de modo definitivo los modificadores de “Desplazamiento”, y teniendo ya generados los relieves y volúmenes finales que buscábamos tomando como base la textura empleada como mapa de desplazamiento, sería conveniente **limpiar un poco la geometría de la malla eliminando densidad de vértices**, mediante la eliminación de algunas de las subdivisiones menudas que fueron realizadas anteriormente y que no han sido aprovechadas al haberse mantenido sensiblemente planas algunas zonas, ya que las áreas de la textura en los que sus pixeles se extienden con un color y tono homogéneos sin discontinuidades no producen relieve y, por tanto, sería factible la eliminación de los vértices interiores a dichas zonas. Podríamos “disolver” los vértices de zonas sensiblemente planas, pero podríamos hacerlo distinguiendo las mismas zonas de distinto material que ya hemos usado para la formación del relieve, dado que la zona de la huella, en general, presenta una cierta curvatura natural y, por tanto, la diferencia angular entre caras adyacentes será siempre más acusada incluso en zonas que pudiésemos considerar “casi planas” y deberemos usar un umbral angular con la acción de “disolver” menos restrictivo a fin de llegar a eliminar un cierto número de caras, mientras que en los laterales del neumático la diferencia angular entre caras adyacentes de zonas considerables como “planas” es menor y debiera aplicarse un umbral de ángulo más pequeño en la acción de “disolver” y por tanto más restrictivo. Los valores que, tras efectuar algunas pruebas, se proponen son:

[A] (una o dos veces) para asegurarnos de no tener NADA seleccionado y, luego, seleccionamos primero las caras de la zona de la **huella**, para lo cual podemos acudir al contexto del material, en la ventana de “**Propiedades en Contextos**” >> contexto: **Material**, y en el panel de cabecera, nos aseguramos que en el cuadro de lista de contenedores de material tenemos marcado como contenedor de material activo el denominado: “**Material.Caucho.Huella**” para, seguidamente, bajo dicho cuadro de lista, pulsar el botón: **Select**,

[X] (o [Supr]) >> opción: “**Limited Dissolve**”... y, tras ello, desde la zona “**Tools Shelf**” (en [T] o [F6]) ajustamos el umbral de diferencia angular a considerar en: “Max Angle: (< **7°** >)”... y...

En el menú: **Mesh** >> submenú: **Clean Up** >> opción: “**Split Non-Planar Faces**”, para **dividir “n-gons” que no son planas**, triangulándolas, y mejorar bordes dentados, “Max Angle: (< **25°** >)”

[A] para asegurarnos de nuevo no tener NADA seleccionado y, luego, seleccionamos las caras de la zona del **lateral del neumático**, para lo cual acudimos al contexto del material, en la ventana de "  **Propiedades en Contextos**" >> contexto:  **ObData (la malla)**, y en el panel de sección **▼Vertex Groups**, nos aseguramos que en el cuadro de lista de los **grupos de vértices** tenemos marcado como grupo activo el denominado: "  **Vértices Lateral +X**" para, después, bajo dicho cuadro de lista, pulsar el botón: [**Select**].

[X] (o [Supr]) >> opción: "**Limited Dissolve**"... y, tras ello, desde la zona "Tools Shelf" (en [T] o [F6]) ajustamos el umbral de diferencia angular a considerar en: "Max Angle: < **0.5°** >..."

También se podrían **dividir las caras cuya poligonal sea convexa, para convertirlas en caras cóncavas**, desde el menú: **Mesh** >> submenú: **Clean Up** > >> opción: "**Split Concave Faces**",

