

Este PDF contiene transcripciones palabra por palabra de 10 de mis videotutoriales (más un videotutorial de vista general/introducción) sobre el uso de Blender, Meshroom y Substance Painter para completar un pequeño proyecto de fotogrametría en estilo Turntable.

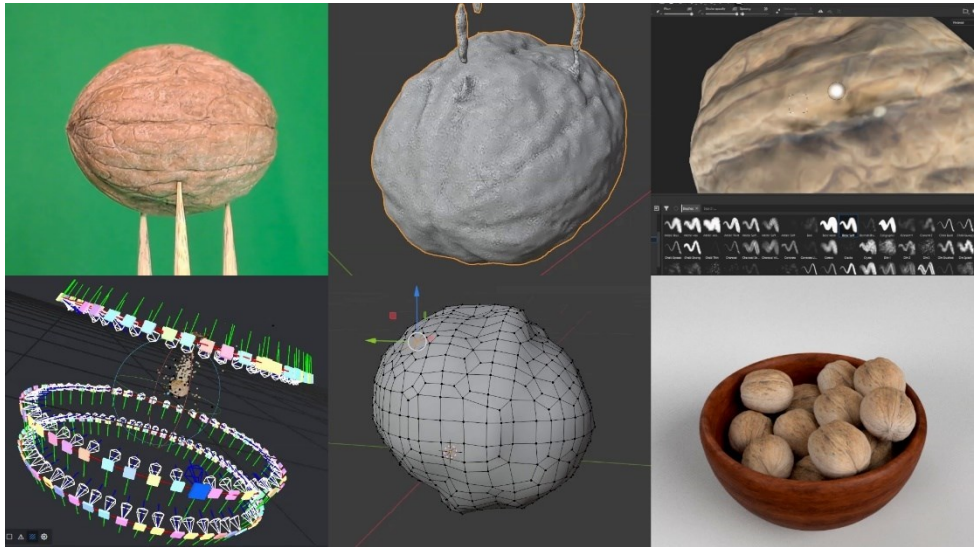
Los videotutoriales están programados para publicarse a lo largo de Abril de 2025 en mis canales de YouTube.

*Este PDF está disponible de forma gratuita;
siéntete libre de compartirlo con otros!*

*[¡Suscríbete a mi canal de YouTube](#) y activa las notificaciones
para recibir actualizaciones sobre nuevos videos!*

0. [Introducción](#)
1. [Configuración del entorno y fotografía](#)
2. [Creación de un Nuevo Proyecto en Meshroom y Notas Preliminares](#)
3. [Color Key y Color Spill en Blender](#)
4. [Reconstrucción de geometría en Meshroom](#)
5. [Importación y limpieza de la versión High Poly en Blender](#)
6. [Creación de la versión Low Poly en Blender](#)
7. [Horneado de Mapas de High Poly a Low Poly en Painter](#)
8. [Creación del Material Base en Substance Painter](#)
9. [Correcciones con Clone, Smudge y Overlay en Substance Painter](#)
10. [Aplicación del Material en Blender y Conclusión](#)

00: Introducción



¡Hola a todos! Este es el episodio 0 de una serie sobre un proyecto de fotogrametría que implica el uso de Blender, Meshroom y, posiblemente, Substance Painter. Es una serie básica dirigida a aquellos con poca o ninguna experiencia en fotogrametría.

Específicamente, el proyecto será del tipo Turntable, en el que un objeto se coloca sobre una plataforma giratoria y se toman fotos desde el frente contra un fondo uniforme.

Los tutoriales se crearon utilizando las versiones 4.3 y 2023 de Blender y Meshroom, respectivamente. La serie está pensada para quienes tienen un conocimiento básico de la interfaz y las herramientas principales de Blender y Substance Painter, aunque este último es opcional, como explicaré en breve. No se requiere conocimiento previo de Meshroom, ¡solo tendrás que descargarlo e instalarlo!

En cuanto a Substance Painter, usaré la versión de 2019, cuando aún era un producto de Allegorithmic y las licencias perpetuas estaban disponibles. Sin embargo, las herramientas que utilizaré también están presentes en las versiones más recientes de Adobe 3D Painter. En cualquier caso, las tareas que realizaré en Substance Painter, como la creación de Normal Maps y la generación de un material PBR, también se pueden hacer en Blender, siempre que te sientas cómodo con sus herramientas.

Creé esta serie tomando fotos sin usar equipo profesional o semiprofesional. Esto fue una decisión deliberada para demostrar un flujo de trabajo de fotogrametría y reconstrucción a partir de elementos básicos: un smartphone, una turntable de cocina, un paño verde, una lámpara de escritorio y un aro de luz.

Esta configuración es, por lo tanto, económica, fácil de replicar y útil para familiarizarse con las herramientas y técnicas antes de realizar cualquier inversión en un mejor equipo.

Por supuesto, una configuración de bajo presupuesto tiene sus desventajas, tanto en términos de calidad de las fotos como de iluminación, lo que generará algunos pequeños inconvenientes a lo largo del proceso. Sin embargo, abordaré estos problemas durante la serie y te daré algunos consejos sobre cómo superarlos.

El objeto a reconstruir, que es una cáscara de nuez, es un elemento común, pero tiene una superficie con una buena cantidad de detalles y características únicas que justifican el uso de fotogrametría y la creación de una versión Low Poly.

Una transcripción en PDF de todos los episodios de esta serie ya está disponible para descarga gratuita en el enlace proporcionado en la descripción. El paquete también incluye las fotos utilizadas en el tutorial, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirte al canal y activar las notificaciones!

A lo largo de los distintos episodios, primero te mostraré en detalle la configuración de iluminación y el proceso de captura de fotos.

Luego, te enseñaré cómo configurar un proyecto de fotogrametría en Meshroom utilizando el flujo de trabajo predeterminado para un proyecto con turntable.

Un episodio estará dedicado al uso de los nodos Color Keying y Spilling en Blender para eliminar el fondo verde de las fotos, de modo que podamos utilizar imágenes limpias y con transparencia en Meshroom.

Luego, veremos cómo iniciar la reconstrucción de la geometría en Meshroom, ajustando elementos como la bounding box para reducir el área de reconstrucción y acelerar el proceso. La versión high poly de la geometría se importará posteriormente a Blender para una revisión inicial y una limpieza general, antes de crear la versión low poly.

A continuación, crearemos la versión low poly de la geometría en Blender. Esta geometría tendrá su propio UV unwrapping y un material temporal.

Finalmente, la geometría low poly se utilizará en Meshroom para generar una textura de base color mapeada sobre esta nueva geometría.

Luego, la geometría low poly se importará en Substance Painter para hacer el bake del Normal Map, lo que significa crear imágenes que transfieren los detalles de la geometría original high poly al nuevo modelo low poly. Veremos cómo aplicar el material base con las texturas de Color y Normal a la geometría low poly, y luego cómo asignar materiales plausibles para el canal de Roughness.

En Substance Painter, también ajustaremos los tonos y la iluminación utilizando varias capas. Luego, corregiremos errores y refinaremos los bordes entre las UV islands utilizando los pinceles Smudge y Clone en modo Passthrough.

Una vez finalizado el trabajo en Substance Painter, exportaremos las texturas PBR. Estas texturas se importarán en el proyecto low poly en Blender, lo que nos permitirá aplicar transformaciones como posición, rotación y escala al objeto, llevando el proyecto a su finalización.

¡Eso es todo para esta introducción a la serie!

¡Nos vemos en el próximo episodio!

01: Configuración del entorno y fotografía

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con plataforma giratoria, daré una visión general de la configuración utilizada para fotografiar la cáscara de nuez, que será reconstruida mediante fotogrametría.

Como se mencionó en la introducción de la serie, los objetos utilizados son deliberadamente no profesionales. El objetivo es demostrar los elementos básicos de la fotogrametría, algunos de los problemas comunes que podrías encontrar y cómo resolverlos, sin necesidad de equipo costoso, al menos al principio.

Antes de comenzar, quiero recordarte que la transcripción en PDF de todos los episodios de esta serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción. El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirte al canal y activar las notificaciones!



Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Coloqué la cáscara de nuez sobre un soporte hecho de tres varillas de madera largas, que descansan sobre una base giratoria, con la idea de suspenderla en el aire, por así decirlo. Esta configuración tiene dos ventajas. Primero, permite fotografiar el objeto también desde la parte inferior. Segundo, el área oculta por los soportes es muy pequeña y será fácil de eliminar, tanto en términos de geometría como de texturas.

Para tomar las fotografías, utilicé un teléfono inteligente que no es de gama alta, manteniéndolo estable con un anillo de luz de escritorio y un trípode flexible, usando este último para tomas en ángulos bajos.

El anillo de luz proporciona una buena iluminación general para el objeto, aunque es insuficiente para la parte inferior. Por eso, apunté una lámpara hacia la base del soporte para crear iluminación de rebote en esa área.

Sin embargo, esto introdujo algunos reflejos verdosos, y la parte central inferior aún quedó ligeramente en sombra. A lo largo de la serie, mostraré posibles soluciones para ambos problemas.



De alguna manera, los pequeños inconvenientes causados por este tipo de configuración resultaron ser útiles, ya que me permitieron hablar sobre varias herramientas y técnicas a lo largo de los episodios. ¡Veamos el vaso medio lleno!

Tomé las fotos girando manualmente la plataforma giratoria cada vez. Por supuesto, existen soportes motorizados, pero para este experimento básico no quise depender de ellos.

En cualquier caso, tomé fotos desde tres alturas diferentes para capturar el objeto desde abajo, de frente y desde arriba. Antes de grabar los episodios, eliminé cualquier foto borrosa o con mala exposición, terminando con 146 imágenes utilizables.



¡Muy bien, eso es todo por este episodio! En el próximo, comenzaremos a familiarizarnos con Meshroom y la fotogrametría. ¡Nos vemos pronto!

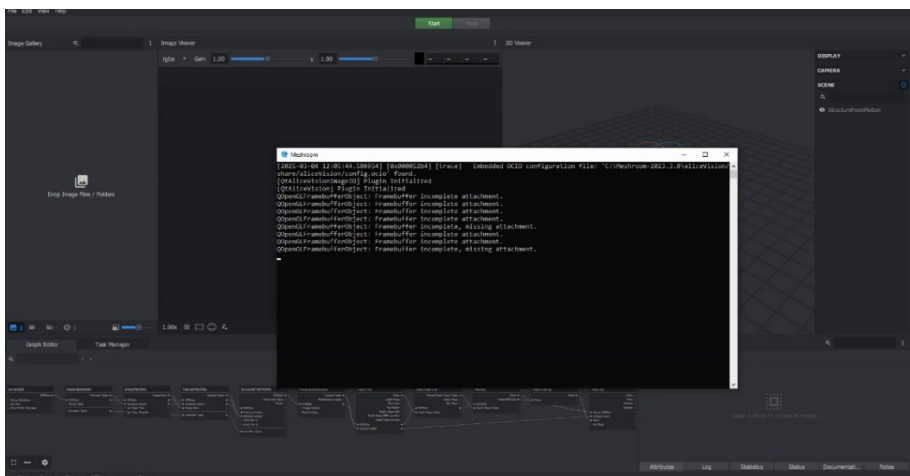
02: Creación de un Nuevo Proyecto en Meshroom y Notas Preliminares

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con plataforma giratoria, analizaremos las características fundamentales de un proyecto en Meshroom para reconstruir geometría a partir de fotografías.

Primero, daré una visión general de la interfaz y el flujo de trabajo de Meshroom y luego pasaré a los pasos prácticos para cargar imágenes.

Antes de comenzar, quiero recordarles que la transcripción en PDF de todos los episodios de esta serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción. El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

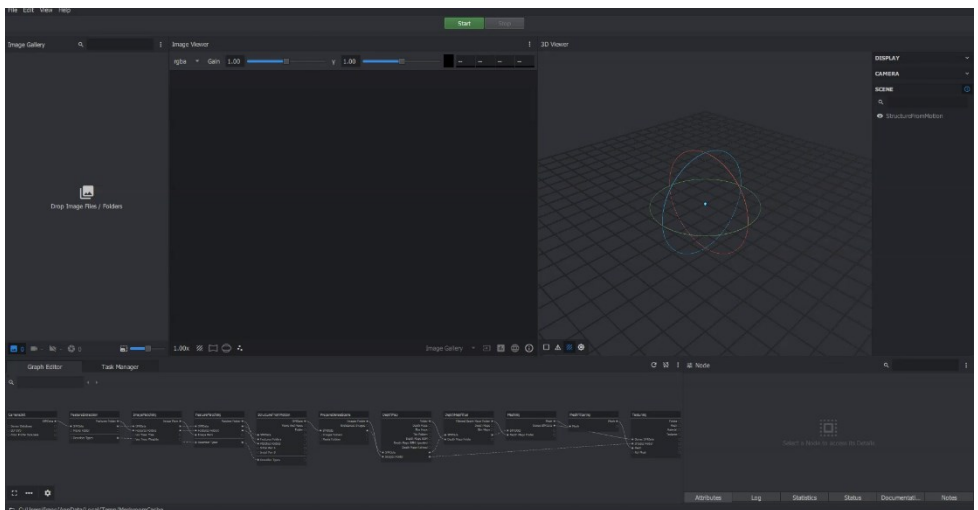
Después de descargar e instalar Meshroom, vamos a ejecutarlo. Se abrirán dos ventanas. La ventana de la consola muestra datos e información sobre la ejecución del programa, mientras que la ventana principal es donde trabajamos en nuestros proyectos. Si se cierra alguna de estas ventanas, el programa se cerrará, por lo que ambas deben permanecer abiertas.



Meshroom permite diferentes tipos de proyectos, como se puede ver al hacer clic en New Pipeline en el menú File. Por supuesto, nos interesa un proyecto de Photogrammetry.

Lo primero que debemos hacer es guardar el proyecto. Recomendando crear una carpeta dedicada donde se pueda guardar el archivo del proyecto, ya que al ejecutar el proceso de fotogrametría se generará toda una estructura de carpetas, la cual examinaremos en breve.

El archivo del proyecto tendrá la extensión MG, que significa Meshroom Graphs. Los términos Pipeline y Graphs enfatizan que los procesos en Meshroom siguen un orden secuencial, paso a paso. Esto se puede visualizar en el panel Graph Editor en la parte inferior, donde se muestran los nodos y sus conexiones. Antes de examinar este pipeline, echemos un vistazo rápido a la interfaz del programa.



El panel Image Gallery contendrá las imágenes que queremos usar para la reconstrucción. Inicialmente, está vacío e indica que también podemos arrastrar y soltar archivos desde una carpeta en este espacio. Si recuerdo bien, esta función de drag and drop no funciona en Windows si ejecutas Meshroom en modo administrador. De todos modos, las imágenes también se pueden importar a través de Import Images en el menú File.

En el panel Image Viewer, podemos ver las imágenes cargadas una por una, lo que nos permite descartar aquellas de mala calidad o extraer datos relevantes. Esta ventana también mostrará algunos datos generados por Meshroom, como el Depth Map, como veremos más adelante.

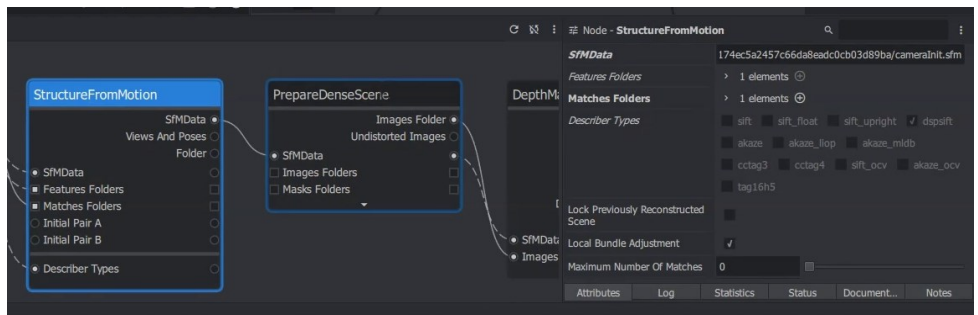
El panel 3D Viewer mostrará la point cloud, que representa la escena reconstruida. Aquí también podemos redefinir el volumen que se reconstruirá, conocido como bounding box, lo que nos permite enfocarnos solo en elementos específicos.

El panel Graph Editor muestra la secuencia de nodes a procesar y sus conexiones. Cada node representa una tarea específica que se ejecuta paso a paso, utilizando datos de entrada desde los input ports y generando una o más salidas desde los output ports.

Un nuevo proyecto de Photogrammetry tendrá un pipeline básico con parámetros predeterminados, que funcionará bien para muchos proyectos. Cuando iniciamos el proyecto, Meshroom creará una subcarpeta llamada Cache, dentro de la cual generará subcarpetas adicionales, una para cada node presente en el pipeline.

El pipeline no tiene que permanecer en su configuración predeterminada; se puede modificar agregando nuevos nodes o cambiando las conexiones entre ellos, como veremos más adelante en este episodio.

En cualquier caso, al hacer clic en un node, podemos ver sus parámetros y configuraciones en el panel Node a la derecha. Cada node proporciona acceso a múltiples tipos de información, que se muestran en las pestañas Attributes, Log, y otras en la parte inferior.



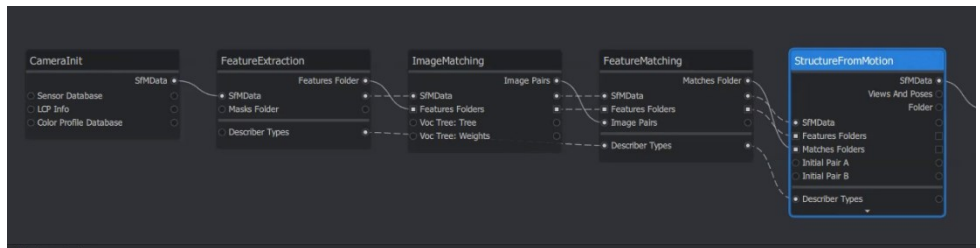
El último panel en la interfaz predeterminada es el Task Manager, que inicialmente está vacío. Aquí veremos más adelante los detalles de ejecución de los distintos nodes.

En el menú View, notarás que falta el panel Live Reconstruction. Sin embargo, no lo usaré en esta serie introductoria, por lo que podemos dejarlo deshabilitado.

La opción Fullscreen, como era de esperarse, permite que la ventana principal del programa se muestre en modo de pantalla completa.

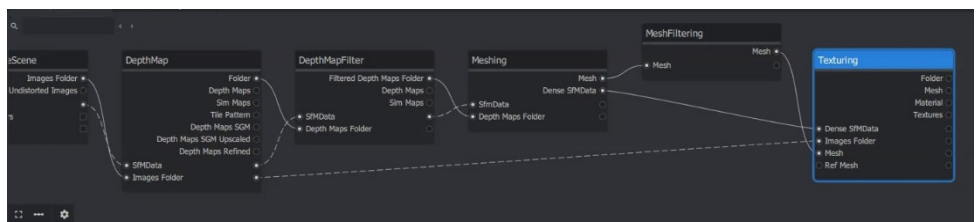
Antes de pasar a los pasos prácticos, permíteme introducir brevemente el pipeline, que representa la secuencia de ejecución de los nodes.

El pipeline se puede dividir en dos partes. En la primera parte, que llega hasta el Structure From Motion node, Meshroom carga las imágenes y extrae información específica llamada Features, que le permite identificar puntos de referencia en varias fotografías.



Estas Features luego se utilizarán para reconstruir la geometría de la escena, pero este proceso ocurre después del Structure From Motion node. Específicamente, en la segunda fase, Meshroom calcula los datos de profundidad para las Features detectadas, generando una 3D point cloud. Luego, reconstruye la geometría, que se llama Mesh porque está compuesta de vértices conectados por edges, que a su vez definen caras triangulares.

Finalmente, las fotografías originales se combinarán en una imagen llamada Texture, que representa los colores de las diferentes partes del objeto 3D original, pero organizados en una imagen 2D.



A partir de las Features detectadas en las fotografías, comenzamos con puntos en el espacio que inicialmente no están conectados. Luego, estos puntos se enlazan entre sí para formar geometría, compuesta por superficies, sobre las cuales se aplica una imagen de Texture para darle a la geometría reconstruida los colores del objeto original.

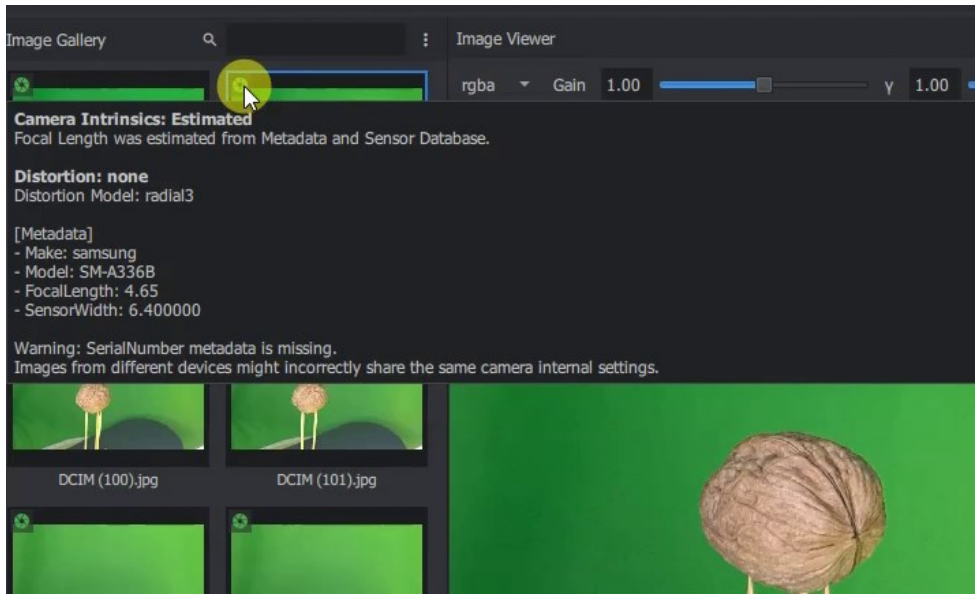
Hay mucho más que discutir sobre el pipeline, los nodes y el proceso de ejecución en general, pero explicaré estos detalles a medida que avancemos con el proyecto.

Ahora pasemos a los pasos prácticos. Primero, arrastro las fotografías originales al panel Image Gallery.

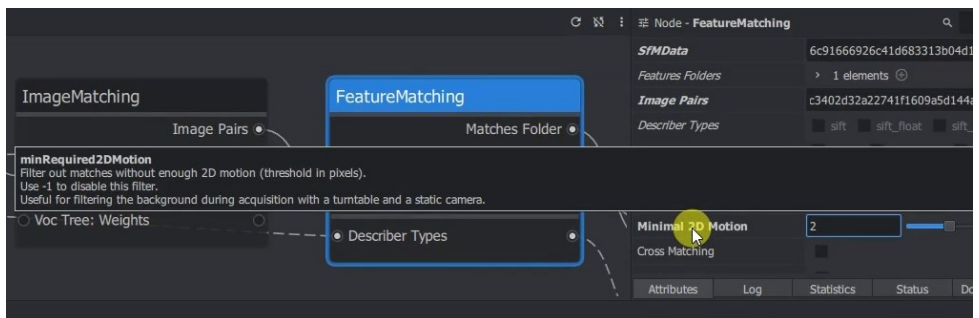
En el panel Image Gallery, podemos ver el número total de fotos agregadas y cuántas cameras fueron reconocidas por Meshroom, basado en los datos intrínsecos extraídos de las imágenes. Este número se muestra junto al ícono de obturador en la parte inferior del panel.

Para cada fotografía, podemos examinar estos metadata, si están disponibles, pasando el mouse sobre el ícono de obturador en la vista previa de la imagen.

En este caso, los metadata están presentes, por lo que el ícono de obturador aparece en verde. Si los metadata faltan, el ícono será rojo y Meshroom procederá con la reconstrucción lo mejor que pueda sin esa información.



En un proyecto de fotogrametría con plataforma giratoria, se recomienda seleccionar el Feature Matching node y establecer el parámetro Minimal 2D Motion en 2. Una vez hecho este ajuste, guardo el proyecto.



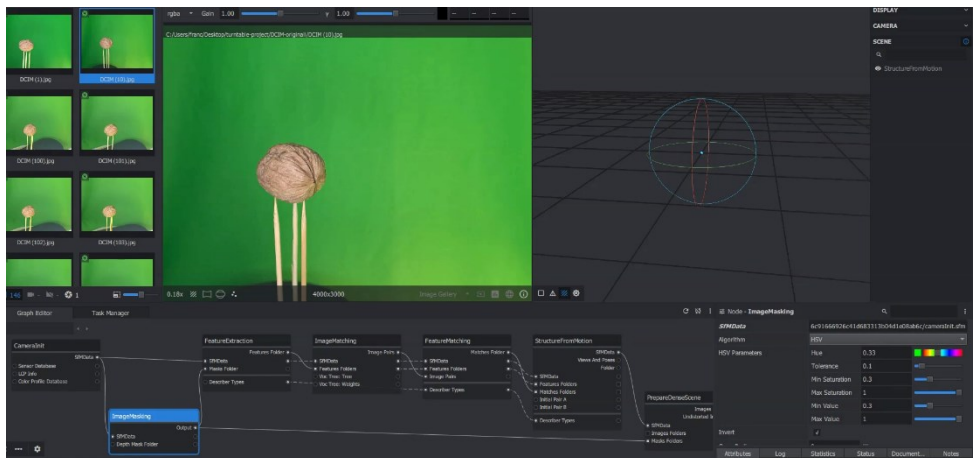
En un proyecto donde se utilizó un fondo de green screen en las fotos, como en este caso, es posible intentar que Meshroom excluya el fondo verde antes de extraer las Features. Esto se puede hacer agregando un Image Masking node en el Graph Editor, haciendo clic derecho en un área vacía del panel e insertando el node.

En la entrada Structure From Motion Data del nuevo node, debemos conectar la salida Structure From Motion Data del Camera Init node, haciendo clic y arrastrando entre los dos ports.

La salida del nuevo node debe conectarse a las entradas Mask Folder de los Feature Extraction node y Prepare Dense Scene node.

Ahora, al seleccionar el Image Masking node, podemos definir el color a excluir y ajustar los valores de tolerancia para hue, saturation e intensity en el panel Node. Sin embargo, este método para excluir el fondo verde no es muy práctico, ya que no proporciona una buena retroalimentación sobre el resultado y no permite configurar parámetros personalizados para cada foto. Este último punto podría ser útil en nuestro caso, ya que la iluminación sobre la tela de fondo no es uniforme.

Por estas razones, elimino el Image Masking node haciendo clic derecho y seleccionando Remove Node. Como referencia, una conexión entre nodes se puede eliminar haciendo clic derecho sobre el enlace y seleccionando Remove.



También estoy eliminando todas las fotografías, porque en el próximo episodio les mostraré una pequeña configuración en Blender que nos permitirá no solo eliminar el fondo verde más fácilmente, sino también eliminar el green spill, que es el tinte verde que afecta a los objetos fotografiados contra una pantalla verde.

La única configuración personalizada que mantendré es el valor 2 para el parámetro Minimal 2D Motion en el Feature Matching node.

Ahora guardo el proyecto con estos ajustes, cierro Meshroom y nos vemos en el próximo episodio.

03: Color Key y Color Spill en Blender

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con plataforma giratoria, veremos cómo eliminar el fondo verde y el Color Spill de las fotografías en Blender.

Las imágenes obtenidas al final de este proceso serán archivos PNG con transparencia, que Meshroom podrá utilizar enfocándose, por así decirlo, únicamente en el objeto de interés durante la fase de extracción de características.

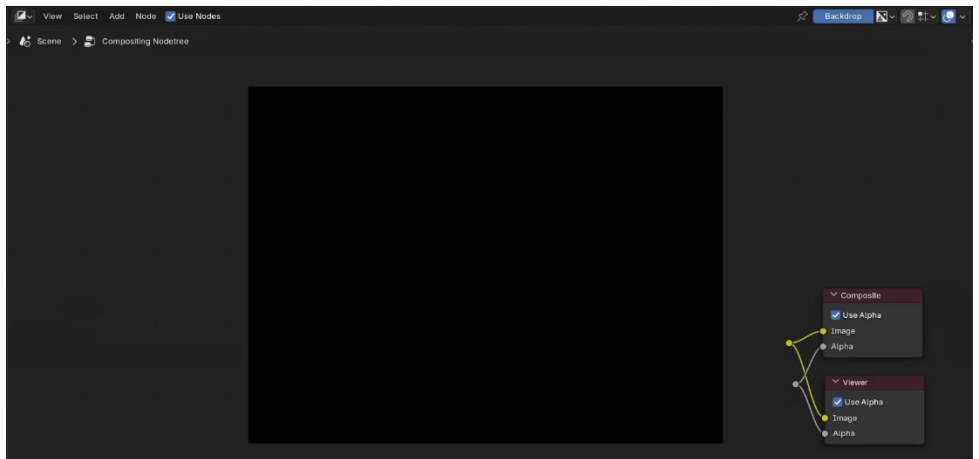
Antes de comenzar, quiero recordarles que la transcripción en PDF de todos los episodios de la serie está disponible para su descarga gratuita en el enlace proporcionado en la descripción. El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un excelente momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

Este tutorial fue grabado usando Blender 4.3, pero los nodos de Compositing utilizados han estado disponibles en varias versiones anteriores del software y probablemente seguirán estando en versiones futuras.

Todo el trabajo se realiza en un Compositor Editor, por lo que ni siquiera es necesaria una cámara virtual dentro de la escena. De hecho, también puedo eliminar el nodo Render Layers, que está presente por defecto en nuevas configuraciones de Compositing.

Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

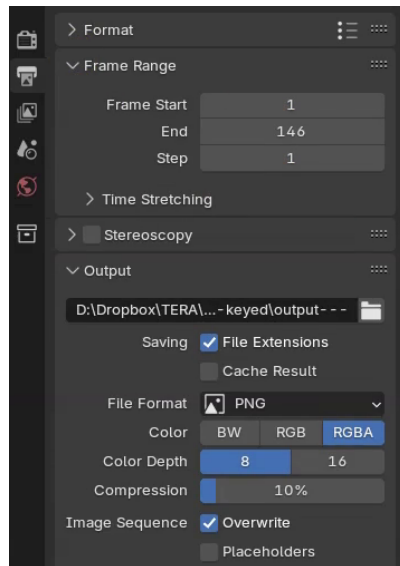


Primero, necesito establecer el formato de salida del proyecto con los valores de resolución de las fotografías, que en mi caso son 4000 y 3000 para las resoluciones en X e Y.

En la pestaña Output del Properties Editor, también necesito configurar el formato de salida en PNG con RGBA, es decir, con transparencia, y con un valor de compresión bajo.

Dentro de esta pestaña, también necesito establecer la ruta del disco donde se guardarán los archivos procesados.

Como último paso preliminar, antes de cargar las imágenes en el proyecto, debo establecer un valor de End Frame igual al número de imágenes que se van a procesar, que en mi caso es 146.

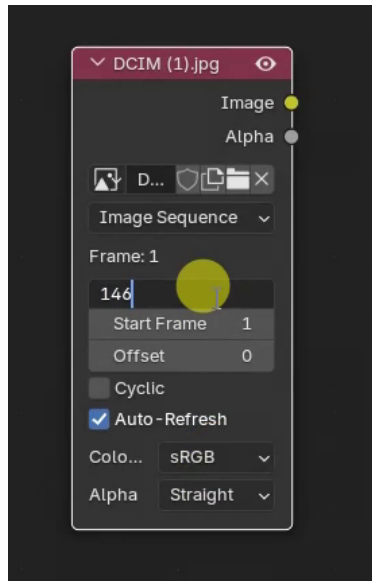


En cuanto a las imágenes, Blender reconocerá la secuencia de imágenes en la carpeta siempre que los archivos estén numerados de forma secuencial.

En un entorno Windows, hay una forma muy sencilla de lograr esta numeración. Selecciona todos los archivos en la carpeta que contiene las fotografías originales. Haz clic derecho en el primer archivo y elige la opción Rename. Luego, escribe un nombre y presiona Enter. Como puedes ver, Windows añadirá automáticamente un sufijo numérico progresivo a todos los nombres de archivo en la carpeta.

Ahora, puedo arrastrar el primer archivo al Compositor Editor en Blender y cambiar el tipo de nodo a Image Sequence.

Dentro del nodo, ingreso el número de archivos a procesar en el campo Frames. Este valor debe ser el mismo que se ingresó previamente en el campo End de la Timeline.

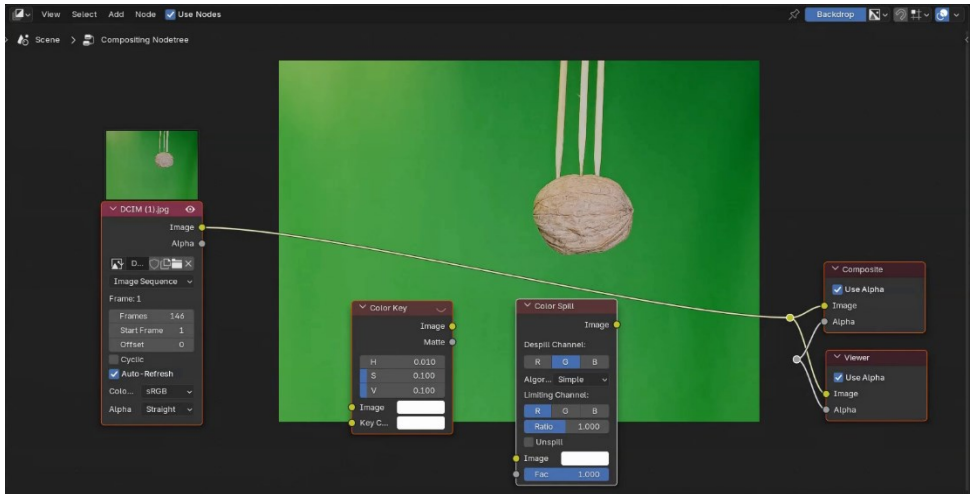


Conecto la salida Image del nodo de imagen al nodo Viewer, para poder visualizar la imagen en el Backdrop del Compositor Editor.

Cuando tomé las fotografías, en algunas ocasiones giré mi smartphone, lo que significa que algunas imágenes aparecen boca abajo. Este problema se puede corregir fácilmente con un nodo Rotate, donde el campo Degrees se puede animar para que el nodo se utilice solo cuando sea necesario. Sin embargo, estas rotaciones no serán un problema para Meshroom, por lo que no es estrictamente necesario realizar las correcciones en esta etapa.

Inserto un nodo Color Key y un nodo Color Spill en la configuración.

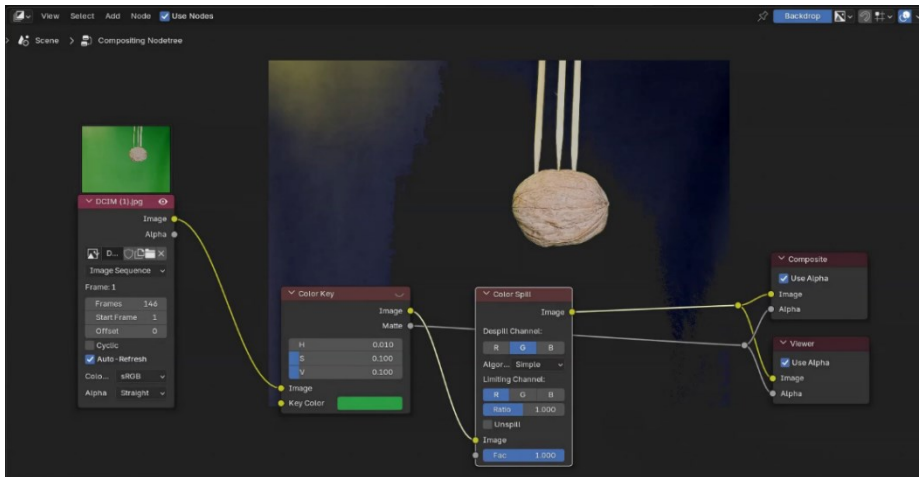
La previsualización en el Backdrop es útil para seleccionar un tono de verde de la imagen para el nodo Color Key. Hago clic en el color predeterminado en el campo Key Color del nodo Color Key, luego selecciono la herramienta Eyedropper y elijo un punto verde en la fotografía.



Ahora, conecto la salida Image del nodo de imagen a la entrada Image del nodo Color Key.

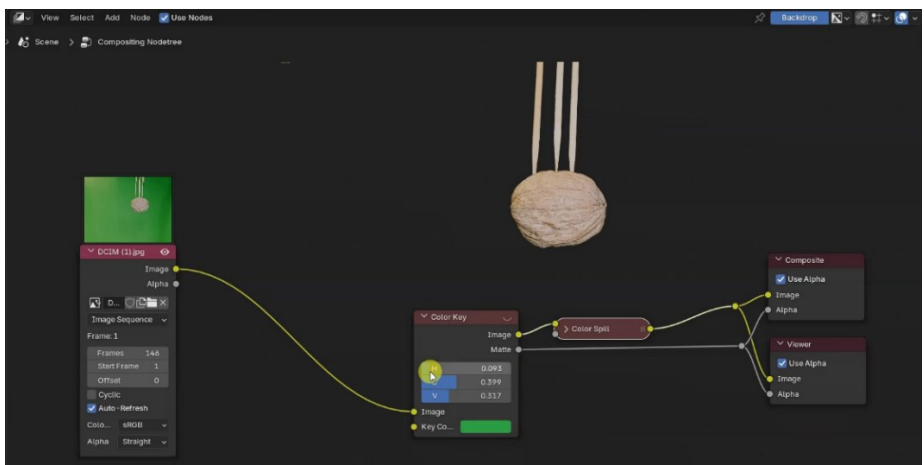
La salida Matte del nodo Color Key debe conectarse a la entrada Alpha tanto del nodo Viewer como del nodo Composite, ya que representa la máscara de transparencia de las imágenes.

Por otro lado, la salida Image del nodo Color Key debe conectarse a un nodo Color Spill, que permite eliminar los reflejos verdes en los objetos fotografiados contra un fondo verde. La salida del nodo Color Spill debe conectarse luego a las entradas Image tanto del nodo Composite como del nodo Viewer.



En nuestro caso, el Despill Channel del nodo obviamente será Green, mientras que el algoritmo debe elegirse entre Simple y Average, dependiendo de la calidad del resultado, que se puede previsualizar en el Backdrop.

En este punto, puedo comenzar a ajustar los valores de tolerancia para los canales de Hue, Saturation y Value en el nodo Color Key. Estas tolerancias definen cuánto puede desviarse el color del píxel, en esos tres canales de información, del color especificado en el campo Key Color del nodo.



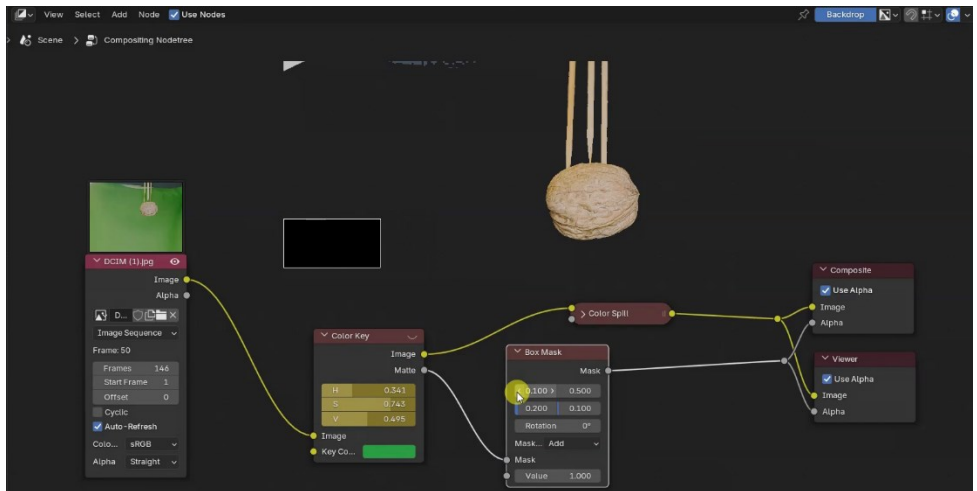
Lo interesante de realizar esta operación en Blender es que los valores del nodo pueden ser animados, lo que significa que puedo establecer valores que funcionen bien para el primer fotograma, mantenerlos mientras sean efectivos y luego modificarlos si dejan de ser adecuados para una imagen específica.

Sin embargo, hay que tener cuidado: si te das cuenta de que los valores configurados no funcionan bien para otra imagen, debes volver al fotograma anterior e insertar keyframes allí para fijar los valores que han funcionado hasta ese punto. Una vez hecho esto, puedes moverte al siguiente fotograma, ajustar los valores para adaptarlos a los nuevos requisitos y registrar los nuevos valores con nuevos keyframes. Este paso de insertar un keyframe en el fotograma anterior antes de hacer cambios es necesario porque, de lo contrario, Blender creará interpolaciones entre los fotogramas, lo que podría generar efectos no deseados en sus máscaras.

En general, es mejor usar valores bajos para el parámetro Hue, ya que existe el riesgo de excluir otros colores que realmente deberían mantenerse. Es preferible conservar un tono base con baja tolerancia y ajustar los otros dos parámetros. La mayoría de las veces, la iluminación desigual en la pantalla verde provocará variaciones en el brillo, pero no cambiará significativamente el tono.

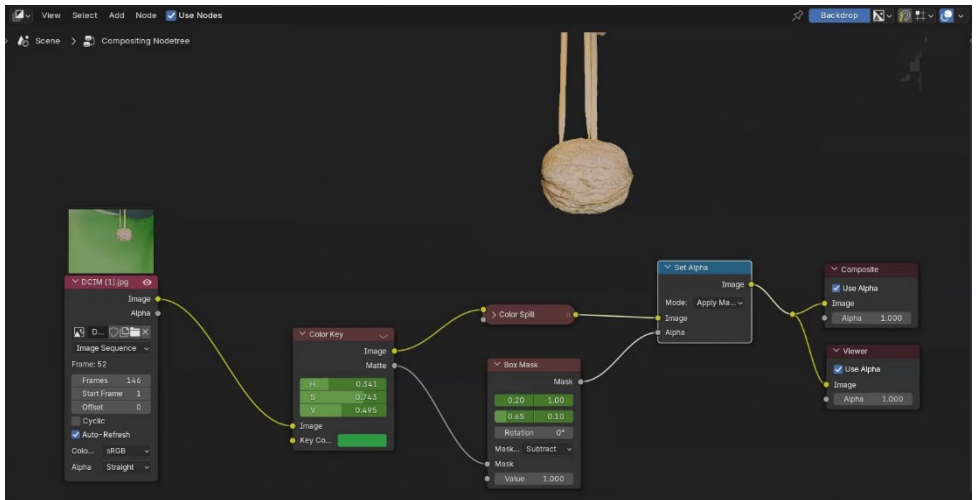
Al ajustar los valores, siempre debes estar atento al objeto de interés, porque si bien queremos eliminar todas las áreas no deseadas, a veces esto no es completamente posible y podrías eliminar accidentalmente partes del objeto que necesitas conservar.

Para eliminar áreas más complejas, puedes usar uno o más nodos Box Mask, conectándolos en secuencia a la salida Matte del nodo Color Key. También hay otras herramientas de Masking en el Compositor, pero un par de nodos Box Mask serán más que suficientes para nuestros propósitos.



Estos nodos crean máscaras rectangulares que pueden posicionarse y rotarse sobre la máscara de entrada mediante parámetros que permiten ajustar su posición, tamaño y rotación. Las máscaras tienen diferentes modos de aplicación. Para nuestros propósitos, usaré el modo Subtract, pero ten en cuenta que esto hará que las áreas afectadas se vuelvan negras en lugar de transparentes.

Para solucionar este problema, simplemente inserto un nodo Set Alpha antes de las entradas Image de los nodos Composite y Viewer. Primero, desconecto las conexiones Alpha de Composite y Viewer. Luego, conecto la salida Image del nodo Color Spill a la entrada Image del nuevo nodo Set Alpha. Finalmente, conecto la entrada Alpha del nodo Set Alpha a la salida del último nodo Box Mask en la configuración.



Ahora, me adelanto al resultado final de la configuración de Compositing solo para mostrar que esencialmente es una combinación de keyframes, tanto para los valores de tolerancia en el nodo Color Key como para los valores de posición y tamaño de cualquier máscara utilizada.

Los parámetros de posición y tamaño de las máscaras también pueden ser animados, lo que nos permite traerlas al espacio de trabajo solo cuando realmente son necesarias, evitando el riesgo de cubrir el objeto de interés en otros fotogramas.

La misma advertencia dada para la animación de los valores del nodo Color Key se aplica aquí: es crucial insertar keyframes antes de modificar un fotograma para evitar interpolaciones incorrectas entre las posiciones de las máscaras a lo largo de la animación.

Este proceso de análisis y ajuste de los valores de Color Key y de las máscaras puede tomar algo de tiempo, pero ahorrará mucho más tiempo más adelante cuando Meshroom procese estas imágenes depuradas en lugar de las originales.

Sin embargo, no es un gran problema si no se puede eliminar cada elemento no deseado, ya que Meshroom seguirá interpretando algunos pequeños artefactos como ruido y los ignorará automáticamente. Cuanto más podamos refinar en esta etapa, mejor, pero no es necesario complicarse demasiado.

Después de verificar la calidad del Color Keying y de las máscaras en varios fotogramas, finalmente puedo iniciar el renderizado de la secuencia, generando las imágenes que se importarán en Meshroom. Este proceso de renderizado no tomará mucho tiempo, ya que simplemente está procesando imágenes externas en lugar de renderizar una escena 3D completa. Las imágenes producidas son las mismas que están incluidas en el paquete gratuito, por lo que puedes replicar los pasos que veremos en los próximos tutoriales. ¡Eso es todo por este episodio!

¡Nos vemos la próxima vez!

04: Reconstrucción de geometría en Meshroom

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría en turntable, veremos cómo reconstruir la geometría de alta resolución a partir de las imágenes con transparencia generadas en Blender al final del episodio anterior.

Entre otras cosas, veremos cómo interrumpir el proceso a mitad de camino para redimensionar el área de reconstrucción y luego retomarlo desde donde lo dejamos.

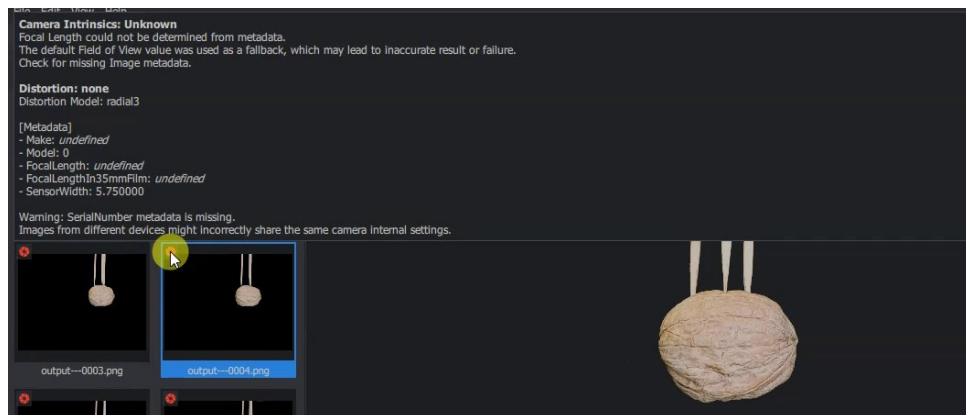
Antes de comenzar, me gustaría recordarles que la transcripción en PDF de todos los episodios de esta serie está disponible para su descarga gratuita en el enlace de la descripción. El paquete también incluye las fotos utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

Primero, abro el proyecto de Meshroom que creé en el segundo episodio y que guardé después de configurar el campo Minimal 2D Motion del nodo Feature Matching en 2.

Importo las imágenes renderizadas desde Blender en la pestaña Image Gallery. Como pueden ver por el ícono de obturador rojo, esta vez las imágenes no contienen información adicional porque ya no son las fotografías originales, sino renders creados en Blender.

Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Al usar el nodo Image Masking, que examinamos en el segundo episodio, se conserva la información original, pero eliminar el fondo verde será un poco más difícil. Por otro lado, es más fácil lograr un mejor Color Keying en Blender, pero a costa de perder los datos EXIF originales.

Sin embargo, esto no es un gran problema, ya que Meshroom lo manejará de manera excelente, como veremos.

Guardo el proyecto de Meshroom con los nuevos datos y hago clic en un área vacía en el Graph Editor para deseleccionar todos los nodos. Luego, inicio la reconstrucción haciendo clic en Start.

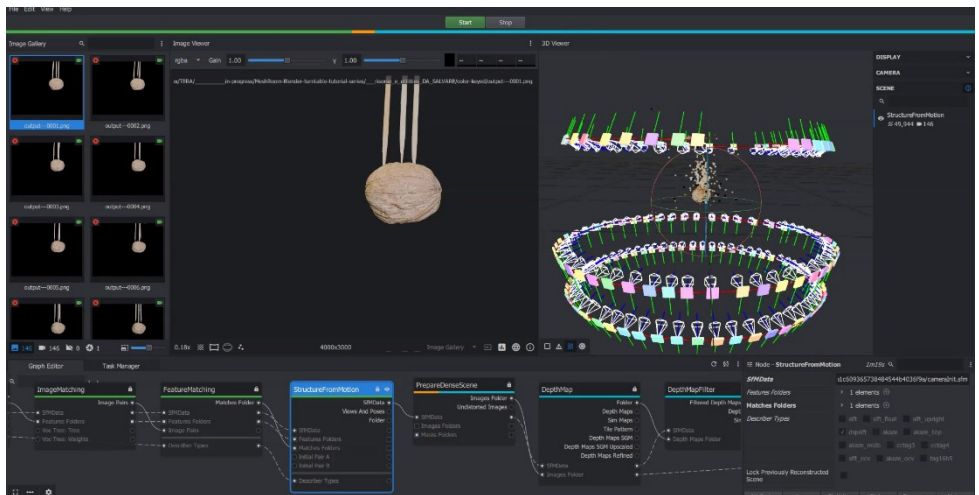
Si ahora reviso la carpeta donde guardé el archivo MG del proyecto, noto la presencia de la carpeta Meshroom Cache y sus subcarpetas, donde Meshroom almacenará los archivos de registro y los archivos de trabajo intermedios de los distintos nodos.

Esta función de Meshroom es muy útil porque permite procesar solo piezas específicas de información a medida que son manejadas por los nodos.

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Otra función útil es que si necesito interrumpir un proceso y reiniciarlo más tarde, Meshroom creará nuevas subcarpetas para los distintos nodos, por lo que el trabajo previo no se perderá y aún tendré acceso a las diferentes etapas del procesamiento.

Hablando de interrupciones, hago clic en Stop tan pronto como finaliza el procesamiento de Structure From Motion, que es la primera parte de la pipeline, para revisar algunos datos nuevos y ajustar el área de reconstrucción, conocida como Bounding Box.



Antes que nada, en la parte inferior de la pestaña Image Gallery, podemos ver que Meshroom ha reconocido y procesado las 146 imágenes de entrada, lo que me parece un excelente resultado.

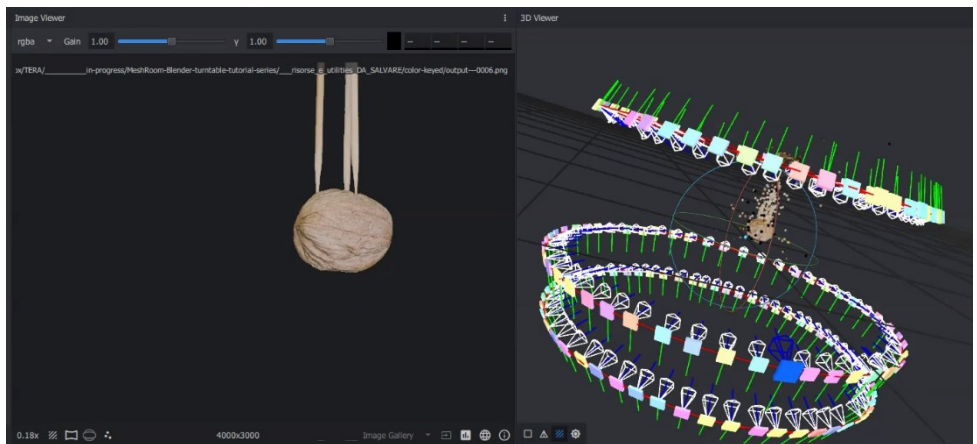
En la pestaña 3D Viewer, hay íconos que representan varias cámaras. Estos íconos indican los puntos de vista desde los cuales se tomaron las fotos. Al hacer clic en una foto en la pestaña Image Gallery, se seleccionará la cámara correspondiente en la pestaña 3D Viewer.

Puedes cambiar el punto de vista en la pestaña 3D Viewer haciendo clic izquierdo y arrastrando para rotar alrededor de un punto de pivote. Para hacer

Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

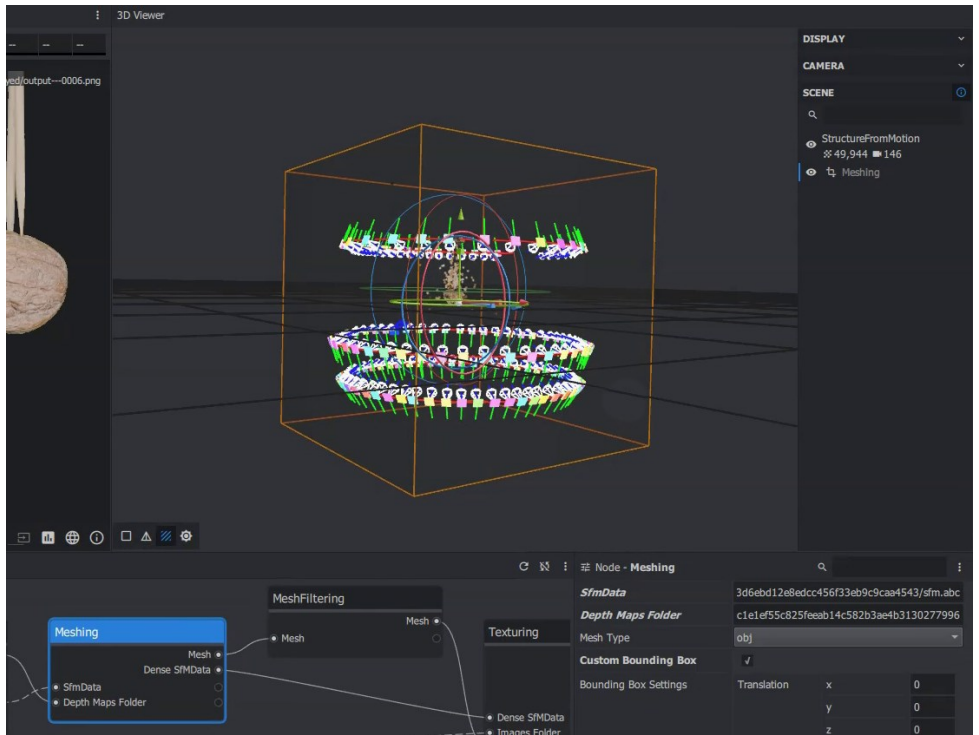
www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

zoom, usa la rueda de desplazamiento del mouse. Al hacer clic en la rueda de desplazamiento o el botón central del mouse, puedes desplazar la vista. También puedes reposicionar el punto de pivote haciendo doble clic en un elemento dentro de la vista 3D.



Ahora puedo seleccionar el nodo Meshing y habilitar la opción Custom Bounding Box para definir un área de reconstrucción personalizada. Esta escena no es particularmente compleja, por lo que este paso podría parecer innecesario, pero en otras situaciones, esta opción puede ser muy útil para limitar la reconstrucción solo a lo que se necesita.

Sin embargo, simplemente habilitar la opción Custom Bounding Box no mostrará el volumen de reconstrucción. En Meshroom, seleccionar un nodo no es suficiente para ver su información o características específicas. Es necesario hacer doble clic en él.



Ahora puedo definir la Bounding Box de manera interactiva usando los manipuladores de transformación que aparecen en su centro. Las flechas me permiten mover el centro de la Bounding Box. Los cuadrados me permiten redimensionarla a lo largo de uno de sus ejes. Finalmente, los círculos me permiten rotarla alrededor de los ejes.

Después de definir la Bounding Box, puedo hacer clic en Start para reanudar la pipeline de reconstrucción de geometría desde donde la dejé.



Ahora, al examinar una subcarpeta dentro de la Cache del proyecto, se puede ver que se ha creado una nueva carpeta. Esto ocurrió porque la pipeline anterior fue interrumpida, por lo que los nuevos datos se están almacenando en una nueva subcarpeta.

Estas subcarpetas tienen, por defecto, nombres bastante genéricos, pero puedes renombrarlas en los campos Folder de los distintos nodos. Esto es útil si deseas realizar múltiples pruebas con diferentes parámetros, ya que puedes nombrar las carpetas según los cambios realizados. En cualquier caso, simplemente puedes ordenar las carpetas por fecha para encontrar rápidamente el resultado más reciente del procesamiento.

Reanudé la grabación del video al final del último paso del procesamiento, que es Texturing. Antes de iniciar el proceso, no modifiqué los parámetros predeterminados de este nodo, por lo que Meshroom debería haber creado un archivo OBJ con una textura Base Color en formato EXR, utilizando el método UDIM para el mapeo UV.

Sin embargo, en las opciones del menú de Meshroom, no veo nada que sugiera exportar esta malla a una ubicación específica en el disco.

No hay problema, porque la malla y su textura ya han sido guardadas en el disco. Las rutas de los archivos se pueden encontrar en la parte inferior de la pestaña Attributes del nodo Texturing.

De forma más sencilla, los archivos estarán ubicados en la subcarpeta más reciente dentro de Texturing.

Copio los archivos EXR y OBJ en la carpeta principal del proyecto, renombrando las copias como High Poly, para mantener los archivos originales a salvo y trabajar con las copias en Blender.

	log	04/03/2025 20:35	File	59 KB
	statistics	04/03/2025 20:34	File	47 KB
	status	04/03/2025 20:35	File	2 KB
	texture_1001.exr	04/03/2025 20:35	GIMP 2.10.24	3.826 KB
	texturedMesh.mtl	04/03/2025 20:35	File MTL	1 KB
	texturedMesh.obj	04/03/2025 20:35	3D Object	7.770 KB

Guardo los cambios en el proyecto de Meshroom y cierro el programa. Lo volveré a abrir más tarde cuando necesite Bakear las texturas de la versión High Poly a la versión Low Poly. En el próximo episodio, les mostraré cómo importar la versión High Poly en Blender y limpiarla antes de crear la versión Low Poly. ¡Nos vemos en la próxima!

05: Importación y limpieza de la versión High Poly en Blender

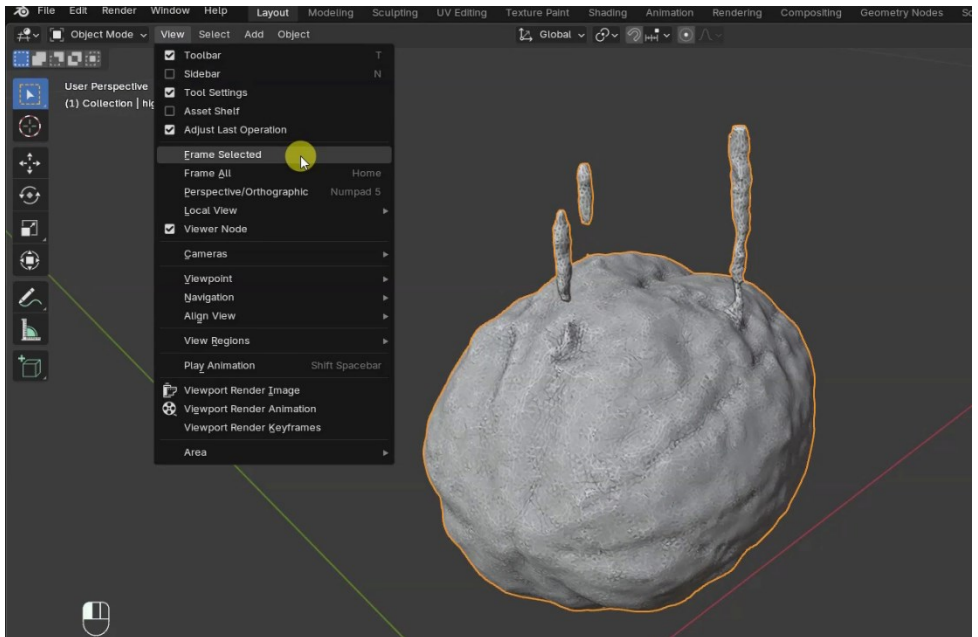
¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con turntable, importaré la malla High Poly en Blender y la limpiaré un poco antes de crear la versión Low Poly.

Necesitaré eliminar partes innecesarias y cerrar cualquier agujero, ya que pueden causar problemas con la herramienta Remesh, que usaré para generar la versión Low Poly.

Antes de comenzar, me gustaría recordarles que la transcripción en PDF de todos los episodios de esta serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción. El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

Para importar el archivo OBJ, ve a File Import OBJ y selecciona el archivo de copia, llamado High Poly, que se guardó al final del episodio anterior.

Para centrar la malla en la ventana de visualización, la selecciono y presiono la tecla de punto en el teclado numérico, o elijo Frame Selected en el menú View del 3D Viewport.

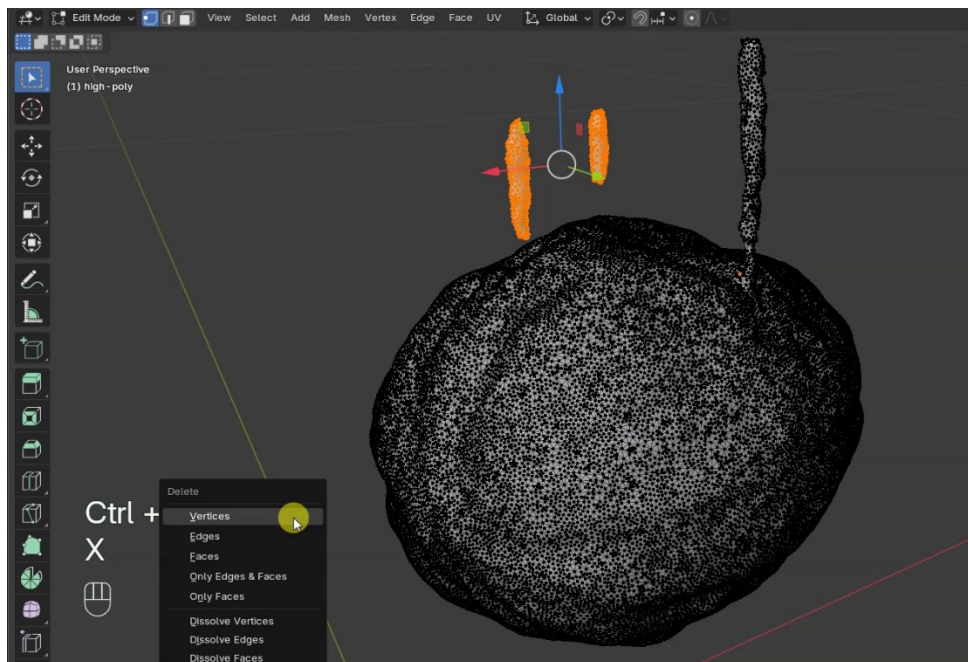


El objeto aparece boca abajo y lejos de su Origin, que está ubicado en el centro del mundo virtual. Sin embargo, prefiero evitar moverlo o rotarlo. Tampoco aplico transformaciones de Loc Rot Scale. Esto es necesario porque Meshroom requiere que ambas versiones estén en el mismo espacio 3D para poder hacer correctamente el Bake de la textura de color.

En esta etapa, lo que necesito hacer es cambiar a Smooth Shading, eliminar la geometría innecesaria, cerrar cualquier agujero y asegurarme de que las Normals estén correctamente configuradas. Sin embargo, antes de comenzar, guardo el proyecto como High Poly 1, solo para estar seguro.

Establezco Smooth Shading para el objeto y luego cambio a Edit Mode.

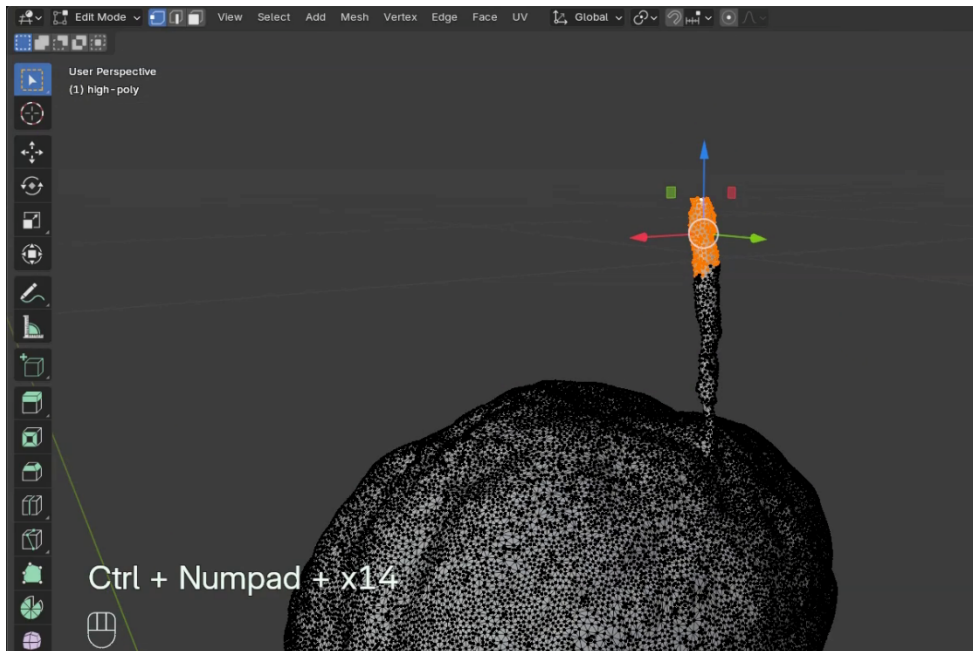
Selecciono toda la geometría principal presionando L mientras paso el cursor del mouse sobre uno de sus vértices. Luego, invierto la selección y elimino los elementos no deseados.



Hay varias formas de eliminar elementos innecesarios.

Por ejemplo, puedo seleccionar una parte de un elemento a eliminar y expandir la selección usando CTRL numpad plus.

Este es el atajo para el operador More en el menú Select.

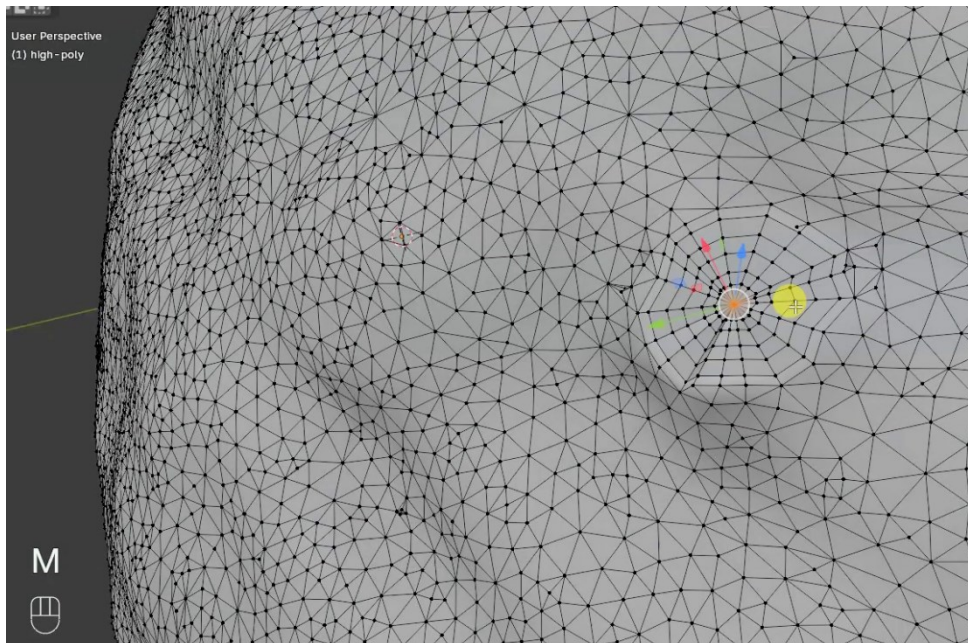


Alternativamente, puedo usar la selección a mano alzada manteniendo presionado CTRL y haciendo clic derecho, lo que funciona mejor en Wireframe Mode, permitiéndome seleccionar elementos que no están en primer plano.

En general, puedo usar cualquier herramienta o técnica de selección que se me ocurra. Por ejemplo, para áreas más difíciles, puedo seleccionar una región circundante y ocultarla temporalmente con H, facilitando la selección y eliminación de la parte que necesito. Las partes ocultas se pueden volver a hacer visibles con ALT H.

Todos estos agujeros deben cerrarse, preferiblemente con una buena cantidad de geometría, ya que luego serán ajustados con algo de sculpting.

También hay varias técnicas para hacer esto. Por ejemplo, puedo crear concentric loops seleccionando un edge ring y usando extrusion, luego cerrando el centro con Merge At Center.



Otra opción es usar la herramienta Grid Fill, para lo cual recomiendo cambiar al modo de selección de Edge. Esta herramienta funciona si el número de vértices del perímetro es par, por lo que en algunos casos puede ser necesario subdividir un edge para cumplir con esta condición.

En este caso, Grid Fill no funcionó porque seleccioné no solo el perímetro del agujero, sino también un triángulo. Simplemente necesito deseleccionar el edge extra e intentarlo de nuevo. Sin embargo, la geometría era demasiado irregular para obtener un buen resultado, así que primero la extrudí, luego le apliqué bevel, y finalmente la cerré.

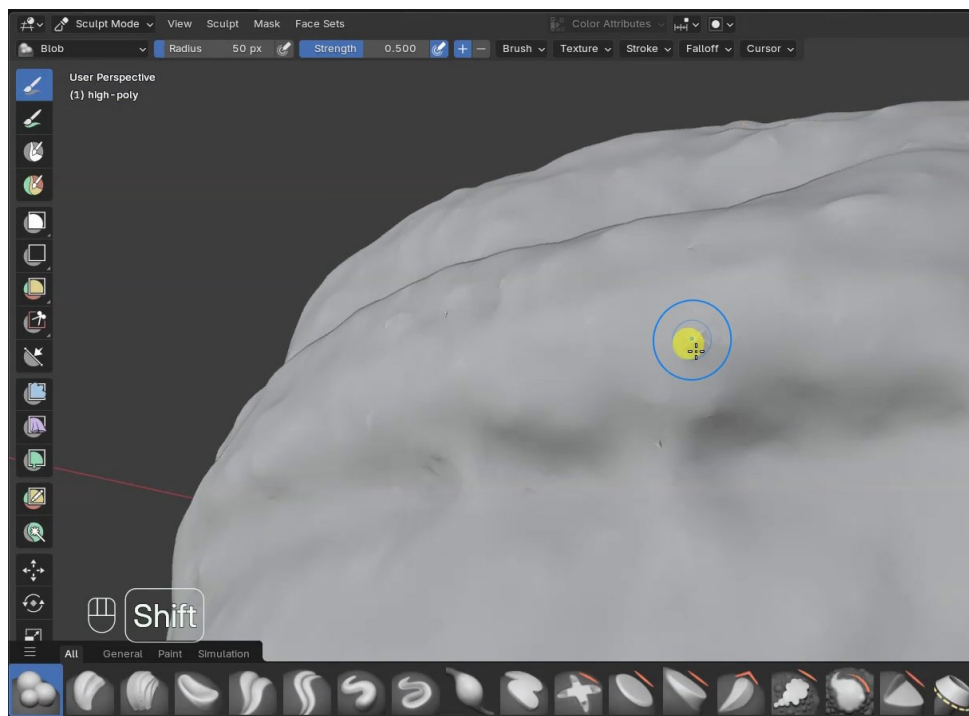
Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

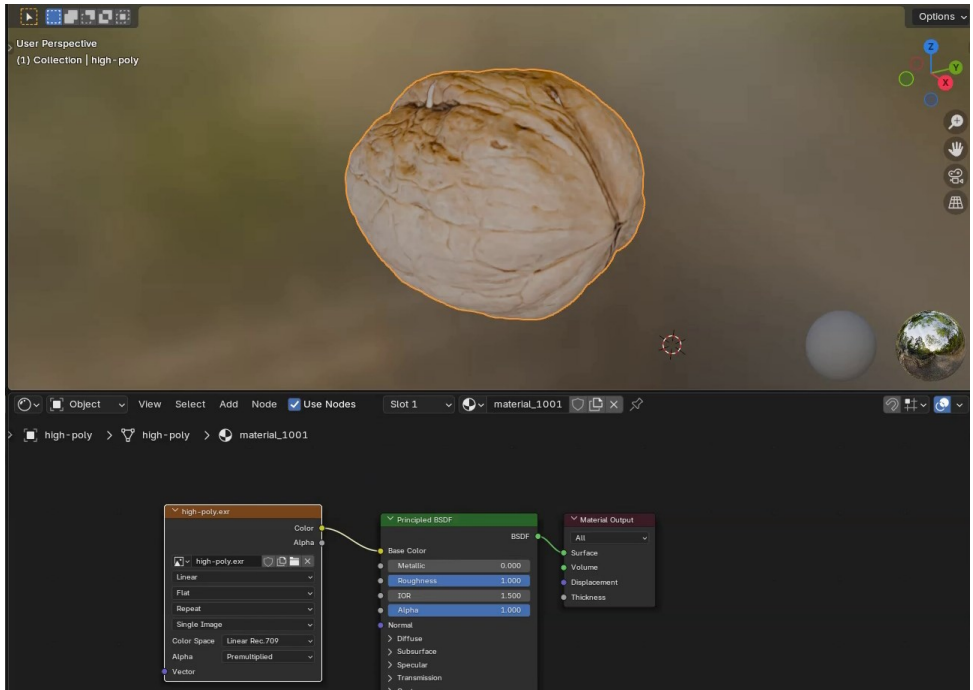
Para verificar si quedan agujeros, el método más sencillo probablemente sea seleccionar todo y usar el operador Select Boundary Loops. En este caso, el operador no encontró ningún elemento, lo que significa que el objeto está completamente cerrado.

Ahora puedo cambiar a Sculpt Mode y refinar las áreas que cerré manualmente para que se vean más naturales.

Mantener presionada SHIFT mientras hago clic izquierdo en Sculpt Mode activa la herramienta Smooth, que es útil para eliminar pequeñas imperfecciones, generalmente causadas por bordes o caras superpuestas.



Para examinar la Texture generada por Meshroom en este objeto, arrastro el archivo EXR a un Shader Editor con el material predeterminado del objeto. Luego, conecto la Texture a la entrada Base Color del material. En una 3D View, cambio a Rendered Mode para inspeccionar el resultado.



Se pueden notar algunos errores, principalmente debido al cierre de los agujeros, pero no serán difíciles de corregir en Substance Painter o en otro software, incluido Blender. También hay una diferencia notable en el brillo entre la parte superior e inferior, causada por las condiciones de iluminación durante la captura de las fotos. Sin embargo, hay formas de corregir esto también.

Antes de finalizar este episodio, guardo el proyecto con un número progresivo usando Save Incremental. En el próximo episodio, crearé una versión Low Poly del objeto. ¡Nos vemos pronto!

06: Creación de la versión Low Poly en Blender

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con turntable, crearé una versión Low Poly de la geometría obtenida al final del episodio anterior.

Desplegaré y exportaré esta malla para poder hornear la textura de color base desde la versión High Poly en Meshroom.

Antes de comenzar, me gustaría recordarles que la transcripción en PDF de todos los episodios de la serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción. El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

Primero, guardo el proyecto con el nombre Low Poly para mantener una copia de respaldo del trabajo realizado hasta ahora.

Duplico el objeto High Poly en Object Mode, renombrándolo como Low Poly, para tener una copia que conserve la misma posición, orientación y escala que el original. Esto es necesario porque Meshroom requiere que ambas versiones estén en el mismo espacio 3D para realizar el Bake correctamente.

Oculto el objeto llamado High Poly y selecciono Low Poly.

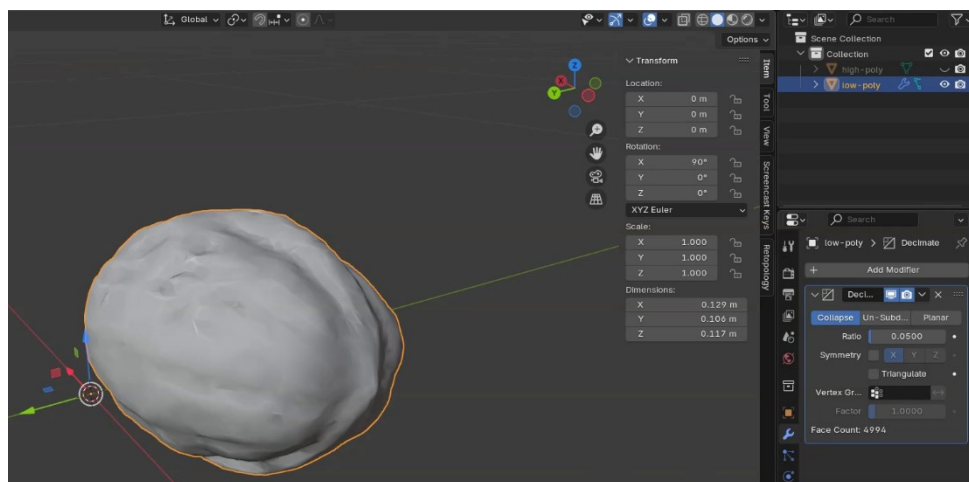
Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

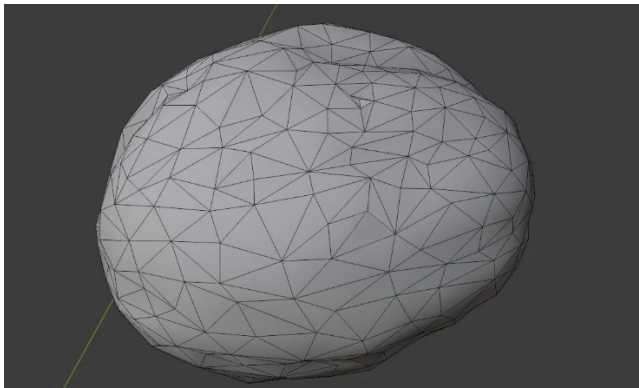
www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Hay varias formas de simplificar o reducir una geometría en Blender. Por ejemplo, se puede usar el modificador Decimate. En mi caso, configurando el modo en Collapse y el valor de Ratio en 0.05, puedo reducir los 100,000 triángulos originales a 4,994, manteniendo aún una buena aproximación de la geometría inicial.

Al reducir el parámetro Ratio a 0.01, alcanzo poco menos de 1,000 triángulos, preservando aún las formas principales de la geometría.

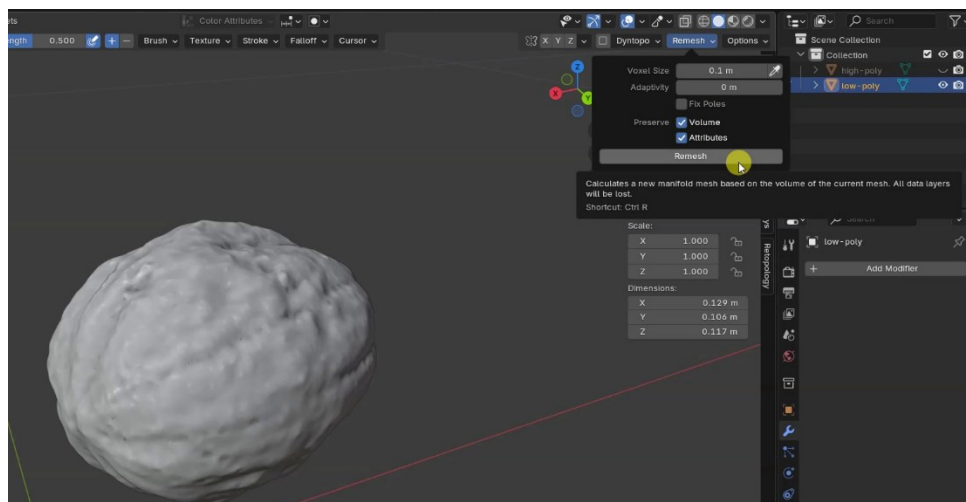
El problema es que Decimate creará una geometría con caras triangulares y muchos polos, como puedes verificar aplicando el modificador y cambiando a Edit Mode. Si esto no es un inconveniente, por ejemplo, si el objeto no necesita ser deformable o animado, entonces puedes seguir este método y proceder con el unwrapping de los mapas UV. Aquí, deshago la aplicación de Decimate y elimino el modificador para mostrarte un método alternativo.



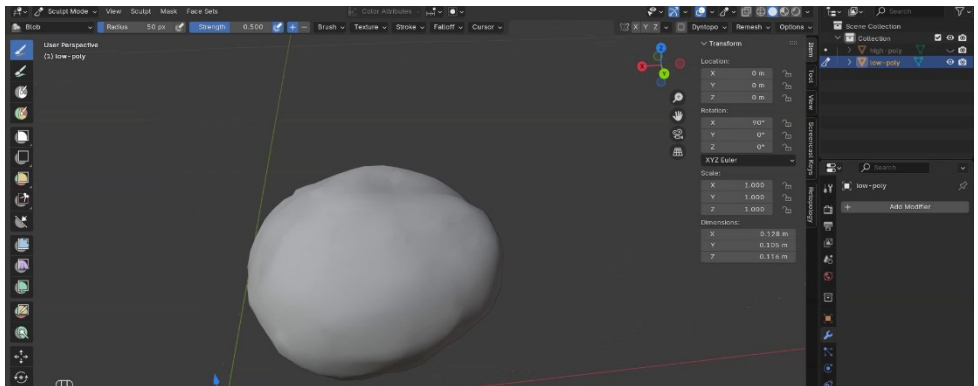


Al cambiar a Sculpt Mode, puedes usar la herramienta Remesh para simplificar la geometría, obteniendo un objeto cerrado con caras cuadrangulares.

Para lograr un buen resultado, es necesario establecer un valor adecuado para el parámetro Voxel Size. Para determinar un valor inicial adecuado, puedes utilizar el muestreador dentro de esta herramienta haciendo clic en un punto del objeto para conocer su densidad típica.



Hice clic en un punto donde el Voxel Size es 0.001363. Para obtener una geometría menos densa, necesito realizar el Remesh con un valor mayor para este parámetro, así que hago un primer intento con 0.01. Diría que tuve suerte porque, en el primer intento, obtuve una geometría con solo 708 caras cuadrangulares.



También hay varios complementos o extensiones que permiten realizar una retopología automática, produciendo solo caras cuadrangulares. Sin embargo, asegúrate de que la geometría resultante permanezca en el mismo espacio 3D que el original, como mencioné antes.

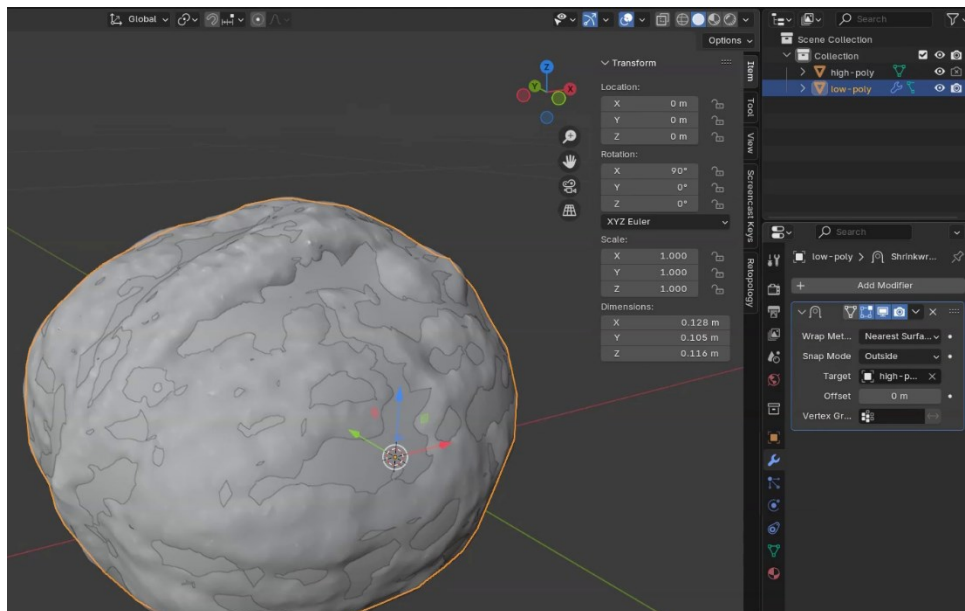
Ten en cuenta esta restricción incluso si decides crear manualmente la versión Low Poly. En ese caso, para evitar errores, podrías partir del objeto Low Poly que acabas de duplicar a partir del High Poly, luego fusionar todos los vértices en una sola malla y proceder con Snap, Shrinkwrap y otras herramientas para crear la nueva geometría. De esta manera, conservará las mismas características de Location, Rotation y Scale del modelo original.

En cualquier caso, la geometría que obtuve de esta manera es bastante buena. Puedo intentar mejorar la superposición con el modelo original

Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

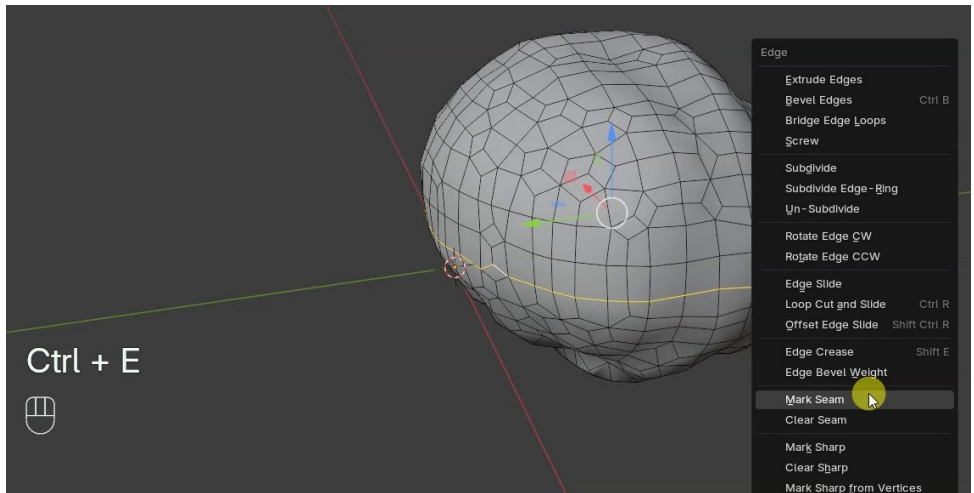
www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

usando un modificador Shrinkwrap, probando diferentes modos de mapeo para encontrar el mejor. Nada me impide añadir edge loops adicionales si es necesario. Una vez que estoy satisfecho con los ajustes, aplico el modificador Shrinkwrap.

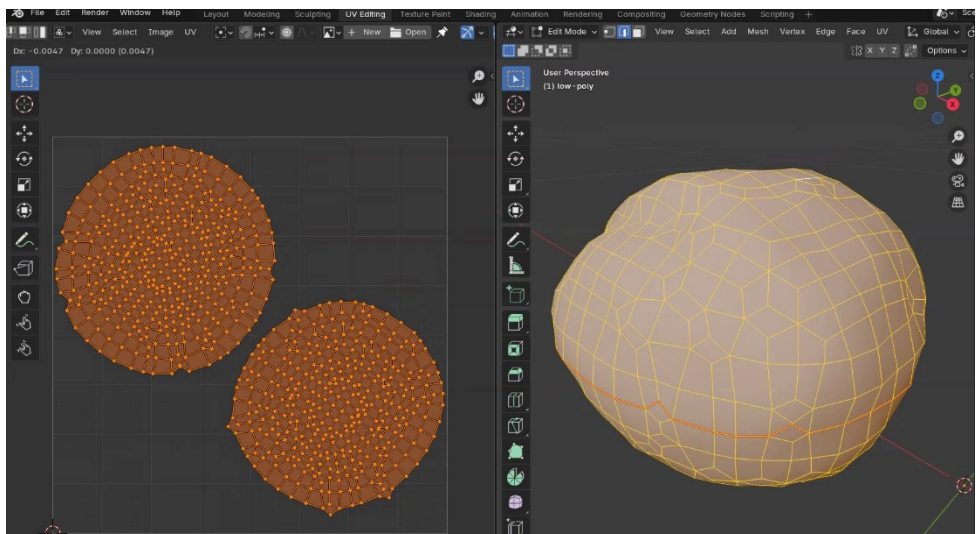


Ahora también puedo eliminar el objeto High Poly de este archivo. Sin embargo, antes de exportar el modelo Low Poly, necesito hacerle un nuevo UV unwrapping para que Meshroom pueda mapear los colores y detalles en dos nuevas Textures.

En Edit Mode, noto que hay un edge loop que corre casi perfectamente a lo largo del plano XY. Selecciono todos los vértices a lo largo de ese loop y los marco como Seams. De hecho, el loop inferior es ligeramente más ancho que el que seleccioné inicialmente, por lo que podría ser aún más adecuado.



Realizo un UV unwrapping simple utilizando el método que parece producir el mejor resultado, es decir, el que tiene menos distorsión. Este es un objeto simple con una forma comparable a una esfera, por lo que dividirlo en dos mitades funciona perfectamente como una UV seam.

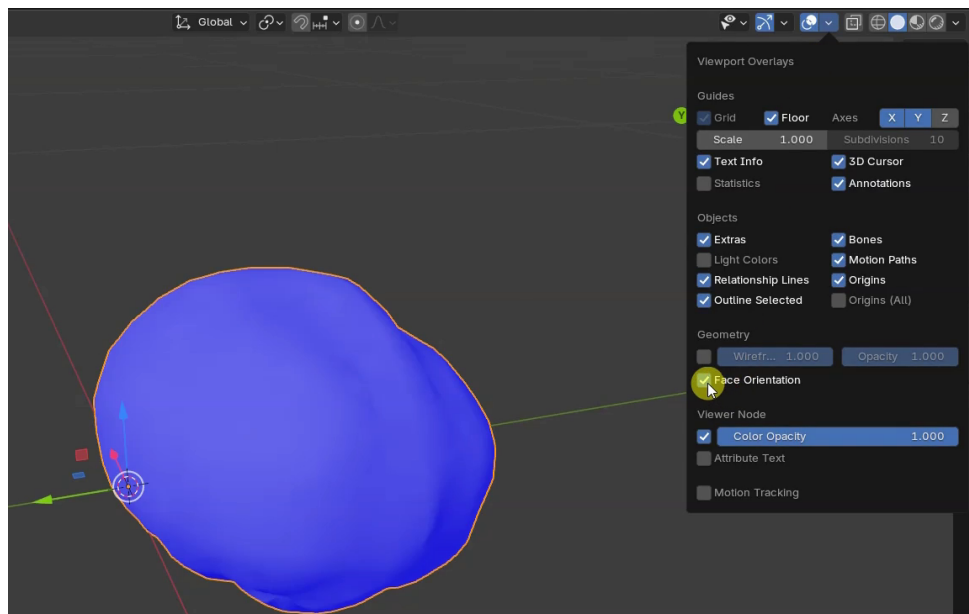


Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

La imagen EXR ya no es necesaria, especialmente porque Remesh ha destruido el mapeo original, así que la elimino del Shader Editor y limpio el archivo utilizando Purge Unused Data desde el menú Clean Up. Ya que estoy en ello, renombro el material como Low Poly.

La herramienta Remesh produce una malla cerrada por defecto, por lo que las normals no deberían ser un problema, pero las reviso de todos modos para estar seguro.



Lo único que queda es guardar una copia de este archivo y exportar el modelo en formato OBJ antes de cerrar Blender y volver a Meshroom para hornear las Textures.

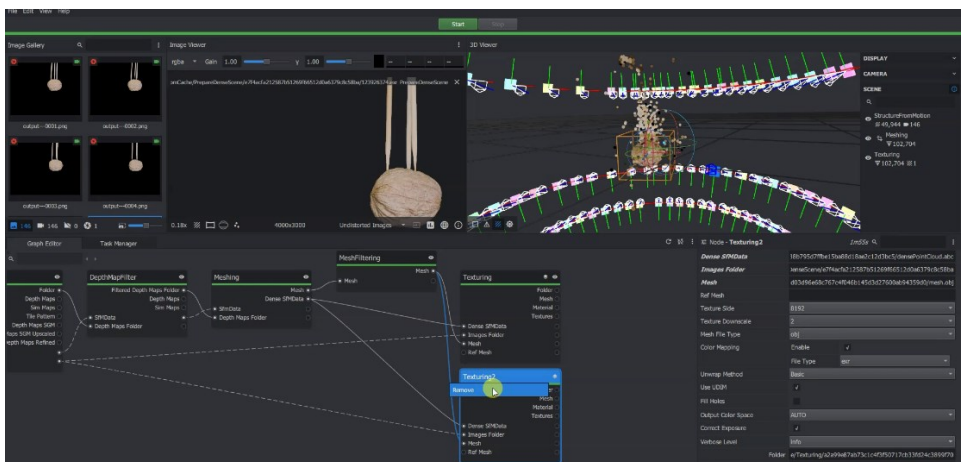
¡Eso es todo por este episodio! ¡Nos vemos la próxima vez!

07: Horneado de Mapas de High Poly a Low Poly en Painter

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica sobre fotogrametría con plataforma giratoria, te mostraré cómo transferir la información de Color desde la reconstrucción original en High Poly al objeto en Low Poly obtenido en Blender. Este proceso se llama Horneado (Baking), y en este episodio lo utilizaremos para reasignar la Textura de Base Color desde la geometría en High Poly, de modo que podamos aplicar esta Textura al objeto en Low Poly, que tiene su propio desempaqueado UV, diferente al de la geometría en High Poly.

Antes de comenzar, te recuerdo que la transcripción en PDF de todos los episodios de la serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción. En el paquete también encontrarás las fotos utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un excelente momento para suscribirte al canal y activar las notificaciones!

En Meshroom, para realizar el Horneado en un objeto externo, primero necesito crear un nuevo nodo de Texturing para insertarlo en la línea de procesamiento. Esto se puede hacer duplicando el nodo original, seleccionándolo y presionando SHIFT D.



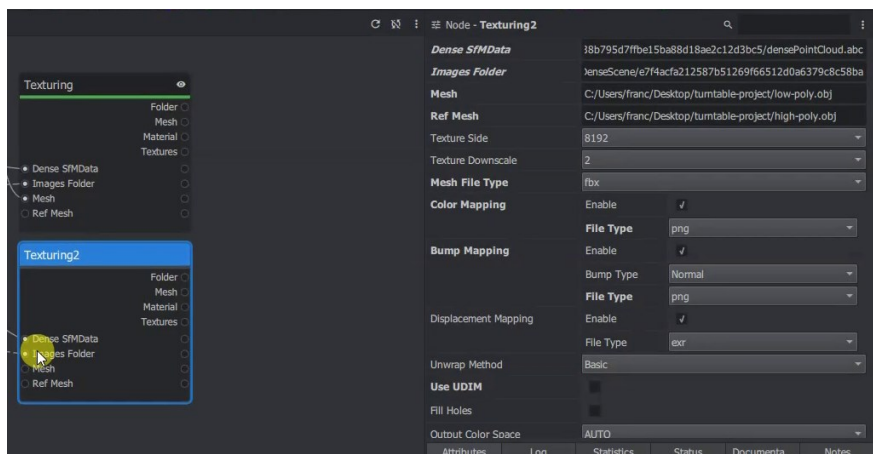
En el nuevo nodo, necesitaré eliminar la conexión con la entrada de Mesh porque estaré usando el objeto en Low Poly, exportado al final del tutorial anterior, como una geometría externa sobre la cual se mapearán las Texturas generadas aquí en Meshroom para la versión original en High Poly. La eliminación se puede hacer haciendo clic derecho en la conexión y luego seleccionando Remove en el menú que aparece en pantalla.

Ahora necesito configurar algunos parámetros en los ajustes del nuevo nodo de Texturing, comenzando con el campo Mesh, donde tengo que copiar la ruta del archivo en Low Poly que exporté desde Blender.

Establezco libremente la resolución de textura deseada. Recomiendo mantener el valor predeterminado, 8192, para conservar una buena calidad, ya que esta Textura aún será procesada más adelante.

Es posible elegir un formato diferente tanto para la geometría como para las Texturas a generar. Por ejemplo, estoy seleccionando FBX como formato de malla y PNG para las imágenes. Finalmente, estoy desactivando el modo UDIM para la creación de Texturas.

Para hornear los detalles de la malla en High Poly, necesito especificar la ruta del objeto en High Poly en el campo Ref Mesh del nodo.



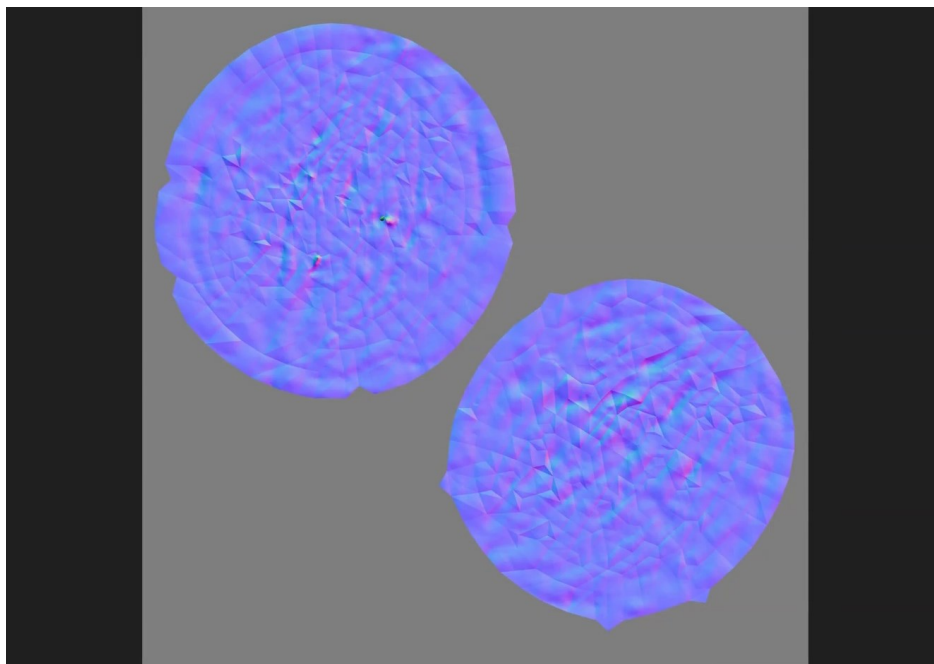
Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Después de ingresar esta ruta, aparecerán opciones para generar el Normal Map y el Displacement Map, que almacenarán los detalles de la geometría en High Poly. Estoy configurando PNG como formato para el Normal Map, en la sección de Bump Mapping. El único formato disponible para el Displacement Map es EXR, ya que los datos de este tipo de mapa se almacenan con una mayor profundidad de bits.

Ahora, solo necesito guardar el proyecto y hacer clic en Start. Dado que no he modificado ningún otro nodo desde la última ejecución, solo se procesará el nuevo nodo de Texturing, por lo que este cálculo no tomará mucho tiempo.

Una vez completado el proceso, las imágenes de Textura generadas se ubicarán en una nueva subcarpeta dentro de la carpeta Texturing, en el directorio Cache del proyecto en el disco. Como puedes ver, el Normal Map obtenido de esta manera aparece facetado, a pesar de que la geometría en Low Poly exportada desde Blender tenía Smooth Shading activado.



No he encontrado ninguna solución válida para corregir este problema en Meshroom, ni siquiera probando otros nodos de procesamiento o exportando con Smoothing Groups desde Blender. No tuve suerte. Sin embargo, no me preocupé demasiado por este problema porque el horneado del Normal Map de la versión en High Poly a la de Low Poly se puede hacer fácilmente en Blender o en Substance Painter.

Lo que realmente me importa al final de este proceso es la nueva Base Color Texture, que ha sido reconstruida en base al UV unwrapping que creé para el objeto en Low Poly. Esta Textura será más fácil de editar en comparación con la que generó inicialmente Meshroom, que quizás viste brevemente en un episodio anterior.



Además, a veces Meshroom no genera un solo mapa EXR para el Base Color, sino múltiples Texturas, asociándolas con varios sub materiales. Esto puede dificultar el horneado en una sola Textura de color en programas externos. En estos casos, hornear el Base Color sobre la versión en Low Poly, que aquí en Meshroom tiene un solo Material, puede ahorrar muchos problemas.

Para finalizar, de esta fase conservaremos solo la nueva Base Color Texture en formato PNG. En el próximo episodio, te mostraré cómo hornear Normal Maps en Substance Painter y cómo configurar el material básico PBR.

¡Nos vemos la próxima vez!

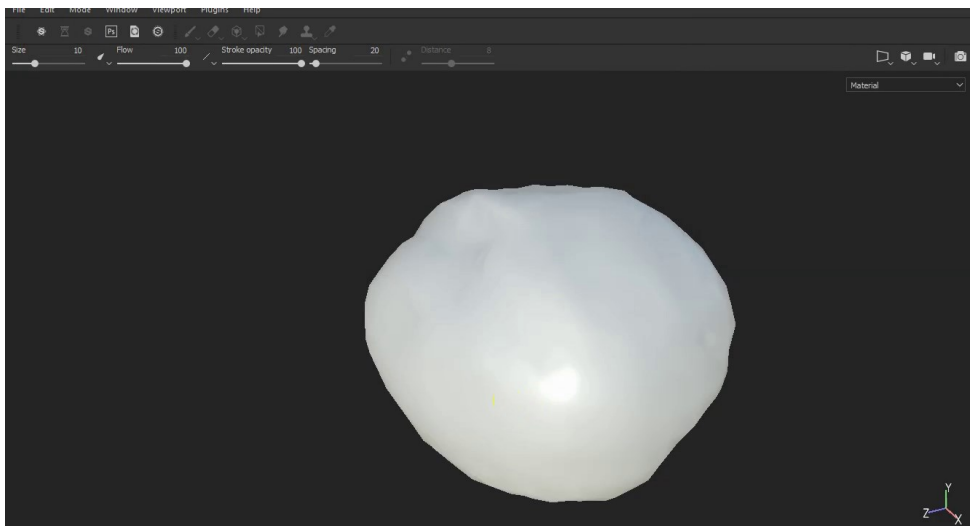
08: Creación del Material Base en Substance Painter

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con plataforma giratoria, te mostraré cómo hornear el Normal Map desde la geometría High Poly a la Low Poly en Substance Painter.

También configuraré un material base PBR inicial, que incluirá información para los canales de Base Color, Normal, Metallic y Roughness.

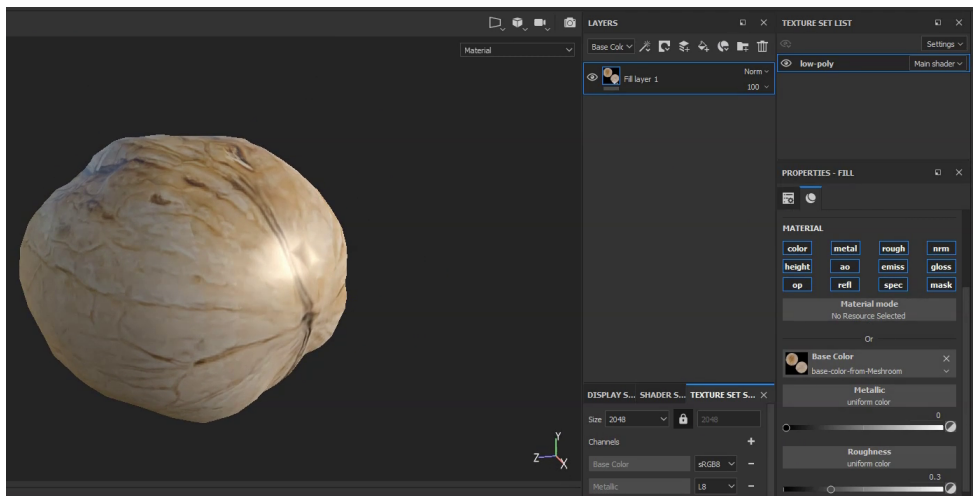
Antes de comenzar, me gustaría recordarte que la transcripción en PDF de todos los episodios de la serie está disponible para descargar gratis en el enlace proporcionado en la descripción. El paquete también incluye las fotos utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirte al canal y activar las notificaciones!

Primero, creo un nuevo proyecto utilizando la versión Low Poly del modelo como geometría base.



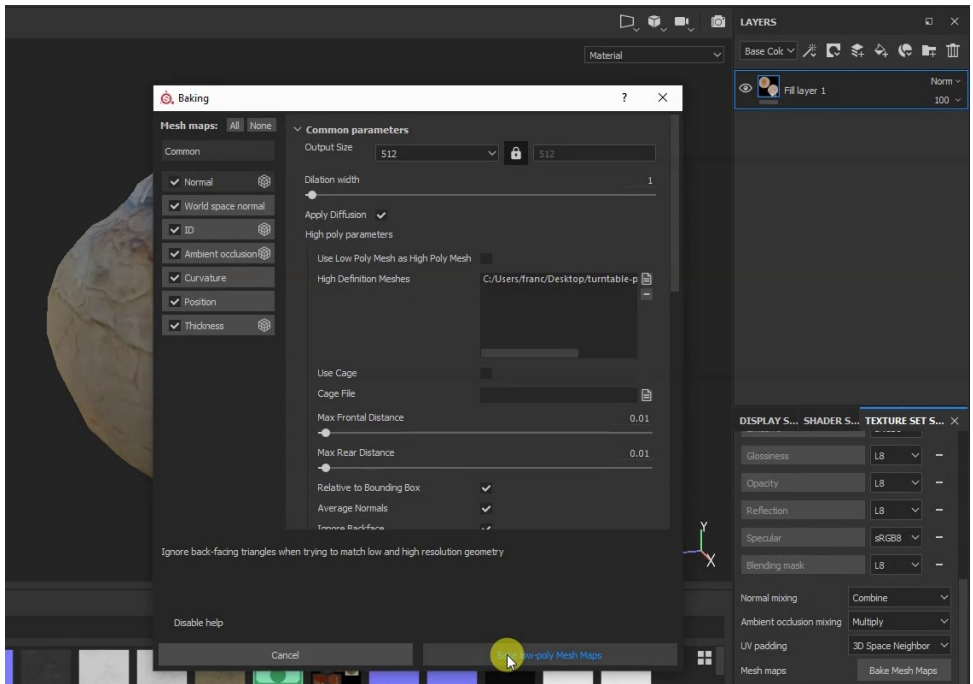
Guardo este proyecto en el disco y luego importo la textura de Base Color obtenida en el episodio anterior mediante Baking en Meshroom.

Agrego un Fill Layer al material y luego arrastro la textura de Base Color al canal correspondiente del Fill Layer para comprobar el mapeo de la textura de color en el objeto.



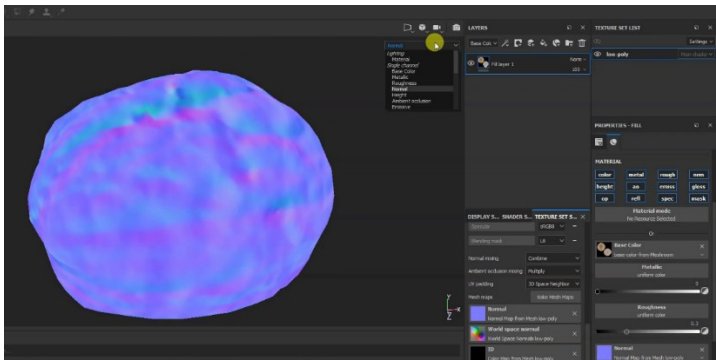
En este punto, puedo hornear el Normal Map desde la versión High Poly a esta nueva versión. Para hacer esto, primero hago clic en el botón Bake Mesh Maps en el panel de Texture Set Settings.

En la sección Normal, configuro la geometría High Poly en el campo High Definition Meshes, luego hago clic en el botón Bake. También dejaré que Substance Painter hornee los otros mapas porque, en general, pueden ser útiles si decido usar Generators o Filters.



Asigno el Normal Map obtenido al campo Normal del Fill Layer. Realizo la misma operación con el Ambient Occlusion Map en su campo correspondiente.

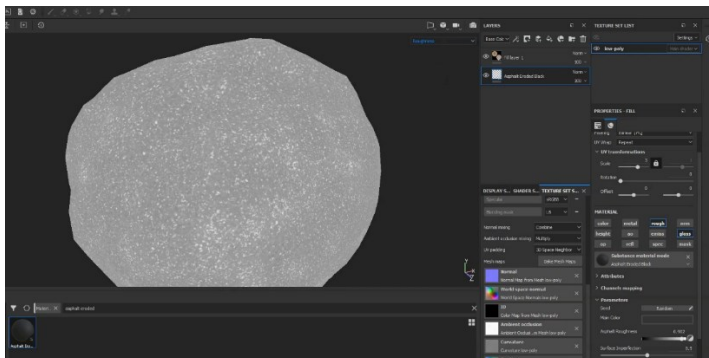
Los mapas aplicados se pueden examinar en la 3D View usando el selector en la esquina superior derecha o presionando repetidamente la tecla C para alternar entre los diferentes mapas. Puedes volver a la Material View presionando M. La intensidad del Normal Map se puede ajustar en Blender usando el parámetro Strength en el nodo Normal Map.



Dado que el objeto es una cáscara de nuez, no es necesario definir materiales o Textures para el canal Metallic del material, el cual simplemente se puede configurar en 0 como un valor uniforme para todo el objeto.

Con respecto al canal Roughness, y en consecuencia al canal Glossiness, es posible establecer un valor uniforme que refleje la rugosidad general del objeto. Sin embargo, recomiendo experimentar con materiales que tengan un poco de variabilidad.

Luego, desactivo los canales Roughness y Glossiness del Fill Layer y agrego un material naturalmente irregular y granulado, como Asphalt Eroded Black, aumentando su valor de Scale, asegurándome de que solo los canales Roughness y Glossiness de este material permanezcan activos. Por supuesto, esta es una elección puramente personal.



09: Correcciones con Clone, Smudge y Overlay en Substance Painter

¡Hola a todos! En este episodio de la serie básica de fotogrametría con turntable, veremos algunas herramientas útiles para corregir errores en las Textures importadas en el proyecto de Substance Painter.

También hablaré sobre el uso de algunas layers que, con diferentes intensidades y modos de aplicación, pueden ayudar a ajustar la iluminación o el tono de varias partes de la Base Color Texture.

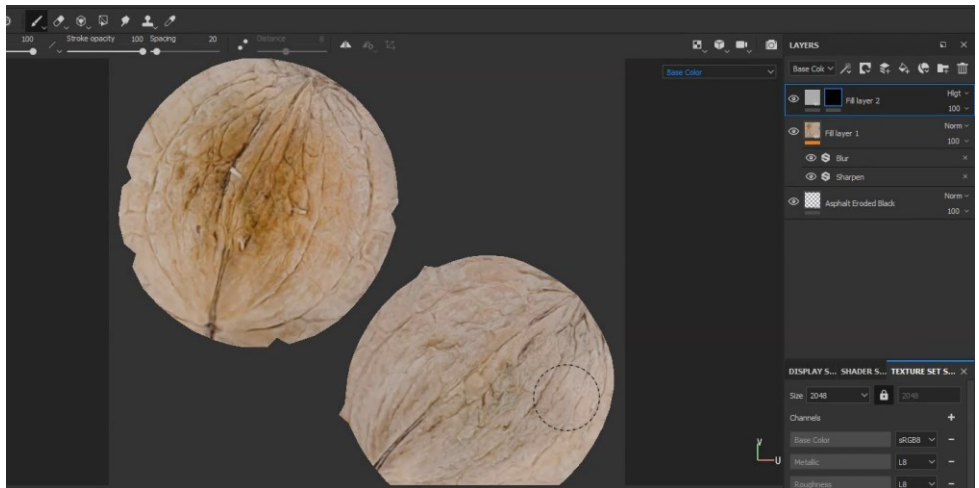
Antes de comenzar, les recuerdo que la transcripción en PDF de todos los episodios de esta serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción. El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

Esta fase del workflow es la que permite más personalización o, por así decirlo, interpretación personal del trabajo a realizar. Así que no se enfoquen en el resultado final que obtengo, sino en las herramientas y técnicas que pueden ser útiles para ustedes.

Comienzo tratando de corregir las diferencias de brillo entre las partes superior e inferior del modelo. Como mencioné en el primer episodio de esta serie, estas diferencias se deben a errores de iluminación en la escena real cuando se tomaron las fotos. Para ver el Base Color sin efectos de sombreado, cambio a la vista de Base Color en un workspace 2D. También pueden intentar corregir estos errores directamente en la Base Color Texture usando otros programas antes de importarla en Substance Painter.

Un método para aclarar u oscurecer áreas específicas es agregar un Fill Layer solo para el canal de Base Color, asignándole un color uniforme y usando un blending mode como Hard Light, Overlay, Value u otros.

Luego, tendrás que aplicar una black layer mask a este Fill Layer y comenzar a pintar en la máscara para definir las áreas donde se debe aplicar el Fill Layer. Después de las primeras pinceladas, puedes ajustar el color o la intensidad de la aplicación del Fill Layer hasta lograr el resultado deseado.



En estos casos, es recomendable usar un brush con bordes muy suaves para evitar crear diferencias marcadas entre áreas. Lo ideal sería utilizar una graphics tablet para controlar la intensidad de los trazos, pero como alternativa, puedes ajustar la opacity del brush en su panel de configuración.

Recuerda cambiar ocasionalmente al Material view mode, porque el modo Base Color view solo muestra el mapa de color puro, sin tener en cuenta la iluminación ambiental, Roughness o el Normal Map.



Al cambiar al Material view mode en la 3D View, noté que no había desactivado todos los canales excepto Color en el Fill Layer configurado en Hard Light. El nuevo Fill Color también estaba afectando los canales de Roughness y Glossiness. Corrijo rápidamente este error dejando activado solo el canal Color.

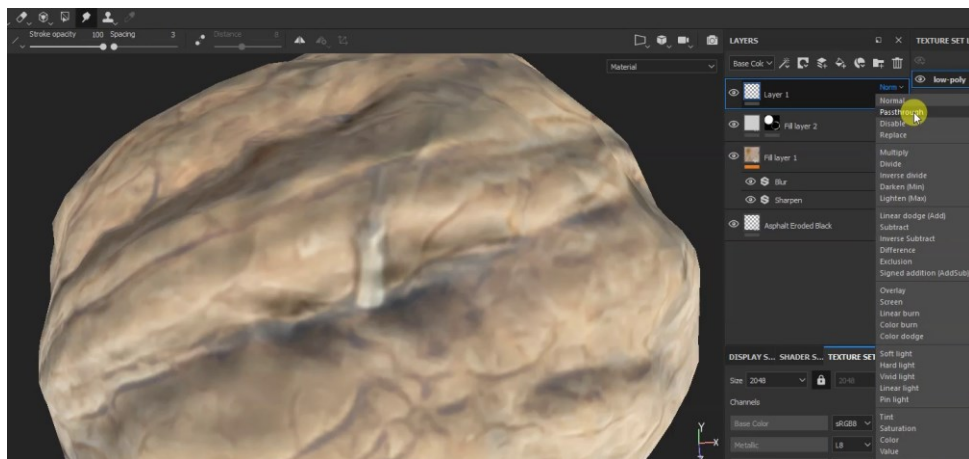
También puedes agregar capas adicionales solo para el Base Color y ajustar su color para utilizar diferentes blending modes. Por ejemplo, puedes usar los modos Saturation o Tint para modificar la saturación y el matiz del Base Color, o Multiply con un color oscuro para oscurecer el Base Color. Por supuesto, todo depende de tu proyecto y del resultado final que quieras lograr.

Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

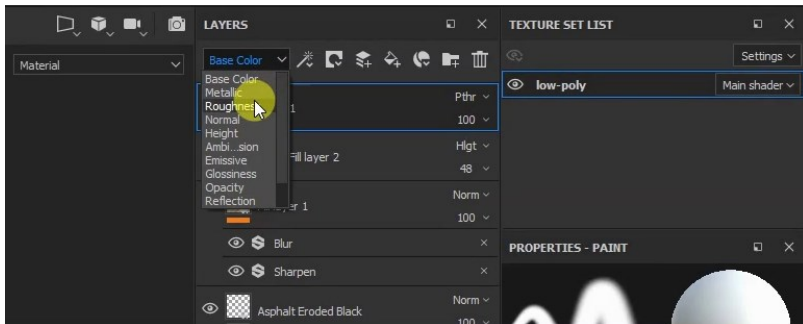
www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)

Otras dos herramientas que se pueden utilizar en esta fase son Smudge y Clone, que permiten mezclar o clonar partes de los Materials, respectivamente. Dije que pueden modificar los Materials, no solo los colores, porque estos pinceles afectan todos los canales para los que están habilitados, no solo el canal de Color. Esto significa que también nos permiten modificar la Roughness y los Normals de las áreas afectadas.

En ambos casos, para utilizarlos, necesitas crear una nueva Layer vacía y cambiar su modo de fusión a Passthrough. ¡Asegúrate de crear una paint Layer, no una Fill Layer! En el panel de Layers, puedes elegir qué canales afectar y cuáles excluir.



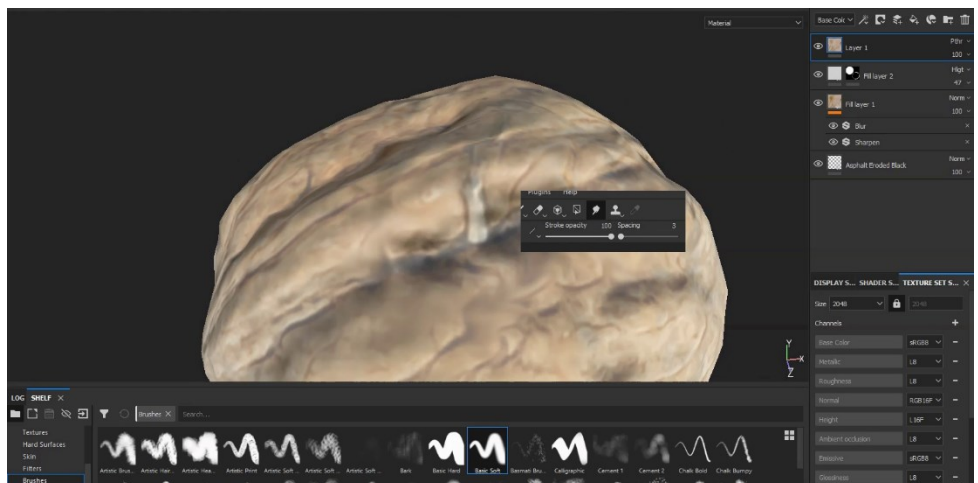
Sin embargo, ten mucho cuidado en esta etapa, porque la selección de los canales que se van a influenciar no se realiza dentro del panel de Properties de la paint Layer, como se podría esperar. En su lugar, se hace en el menú desplegable ubicado en la parte superior izquierda del panel de Layers. Este menú está configurado en Base Color por defecto, y el modo de la Layer será Passthrough solo para el canal de Base Color!



Por lo tanto, debes seleccionar los otros canales que deseas influenciar y cambiar el modo de la Layer a Passthrough cada vez.

En nuestro caso, nos interesan particularmente los canales de Base Color, Normal, Roughness, Glossiness y Ambient Occlusion, pero en otras situaciones, también podrías querer realizar esta operación para canales adicionales como Metallic, Height o Specular.

El modo Passthrough garantiza que esta Layer afecte todas las Layers subyacentes. Así que selecciono la herramienta Smudge de la barra de herramientas del programa y empiezo a aplicar algunas pinceladas aquí y allá en la paint Layer para mostrarte los efectos.



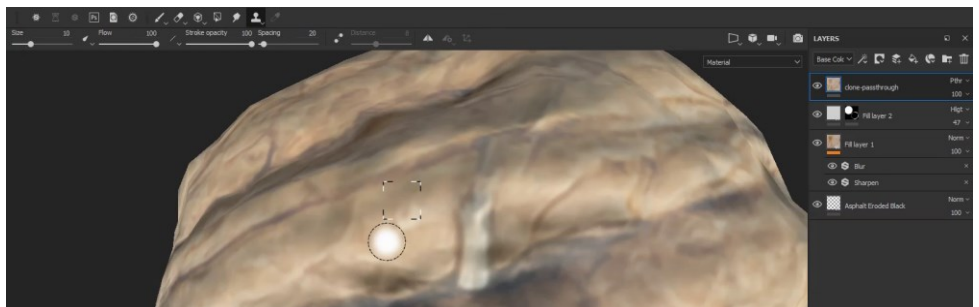
¡Una cáscara de nuez no es la mejor opción para usar Smudge, porque quiero preservar los detalles en este objeto, no difuminarlos!

Sin embargo, quería mostrarte cómo usar esta herramienta, ya que podría ser útil en otras situaciones. Ahora, eliminaré esta paint Layer para demostrar cómo usar Clone.

Para usar el pincel Clone, también necesitas crear una nueva paint Layer en modo Passthrough, y una vez más, debes configurar este modo para los canales que deseas afectar, tal como hicimos antes con la herramienta Smudge.

La herramienta Clone también debe seleccionarse desde la barra de herramientas de Substance, pero en este caso, tenemos dos modos disponibles. Pronto te mostraré sus diferencias.

Para usar la herramienta Clone, el primer paso es definir el punto de inicio de la porción que se clonará. Esto se hace haciendo clic con el botón izquierdo del mouse mientras se mantiene presionada la tecla V.



Una vez hecho esto, puedes soltar la tecla V y el botón izquierdo del mouse.

Mueve el cursor del mouse hacia el área que deseas corregir, luego haz clic y arrastra para clonar la fuente en el nuevo destino.

De esta manera, puedo corregir fácilmente el material en áreas donde, por ejemplo, los palillos de soporte se mapearon incorrectamente en la Texture del objeto High Poly.

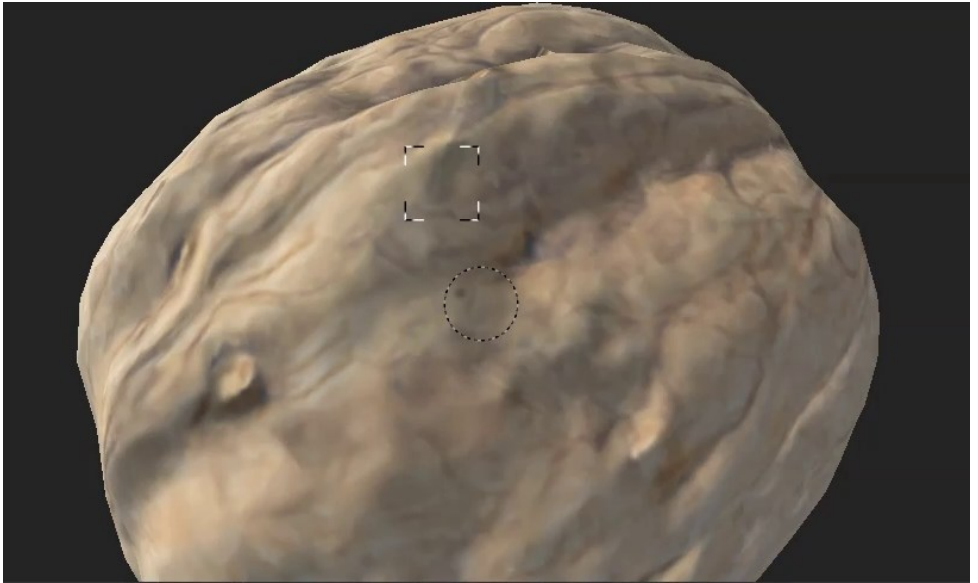
De manera más general, puedes eliminar o agregar detalles o características en el objeto.

La diferencia entre el modo Relative y Absolute es simplemente que, en el modo Relative, el punto de origen de la clonación sigue al cursor del mouse después de realizar la operación.

En el modo Absolute, en cambio, el punto de origen permanece en su posición original con respecto a la vista 3D, incluso si movemos el cursor del mouse o cambiamos el punto de vista en la escena.

De todas formas, dejaré de hacer cambios aquí.

El objetivo no era lograr un objeto perfecto, sino más bien recorrer herramientas y técnicas útiles para corregir problemas de iluminación u otros errores en el Base Color original, y más allá.



Para finalizar este episodio, verifico que todos los canales tengan una Texture o al menos un color base, luego exporto las Textures al disco para aplicarlas al modelo en Blender, como veremos en el próximo episodio.

¡Nos vemos pronto!

10: Aplicación del Material en Blender y Conclusión

¡Hola a todos!

En este episodio final de la serie básica de fotogrametría con plataforma giratoria, aplicaré las Texturas PBR exportadas al final del episodio anterior al modelo Low Poly.

Para concluir, reposicionaré el objeto en el origen del mundo virtual y aplicaré transformaciones de Rotación y Escala, dejándolo listo para su uso en otros contextos.

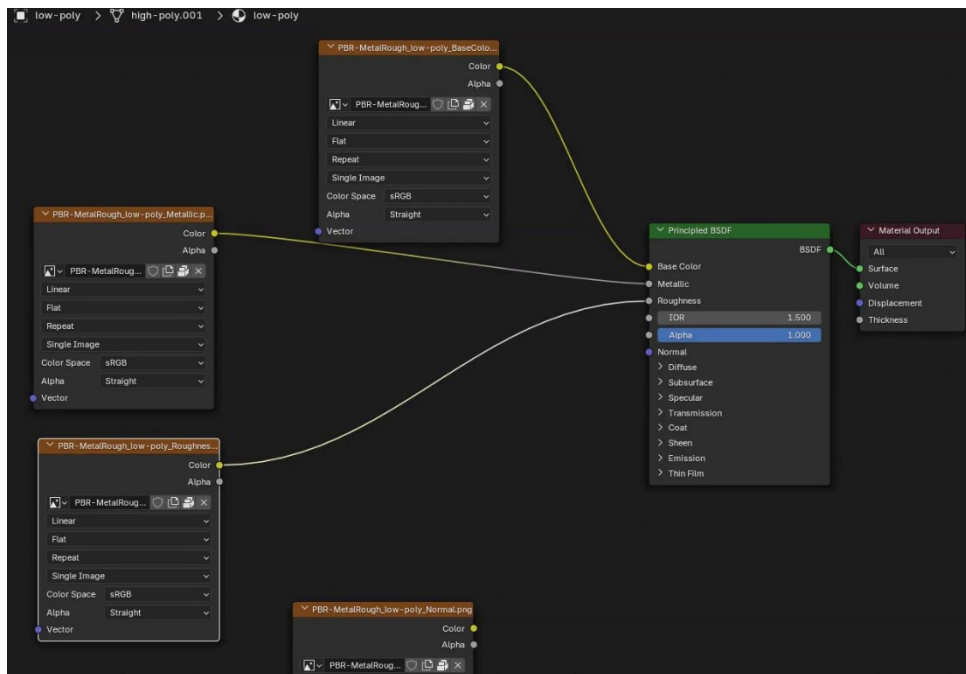
Antes de comenzar, quiero recordarles que la transcripción en PDF de todos los episodios de la serie está disponible para descarga gratuita en el enlace de la descripción.

El paquete también incluye las fotografías utilizadas, con el fondo verde ya eliminado. ¡Este también es un buen momento para suscribirse al canal y activar las notificaciones!

El objeto ya tiene un material básico Principled, creado en un episodio anterior. En un Shader Editor, importo las Texturas exportadas desde Substance Painter y las conecto a los canales de entrada correspondientes del Material.

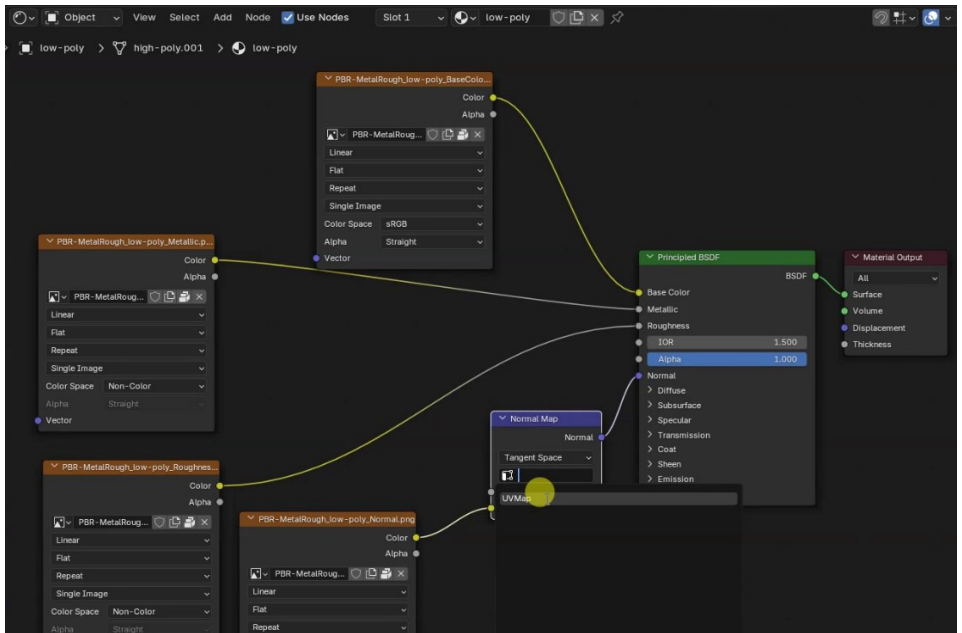
Serie de tutoriales de fotogrametría con plataforma giratoria

www.francescomilanese.com --- 2025 --- [GUMROAD \(PDF\)](#) --- [YOUTUBE](#)



Al conectar estas imágenes, debemos tener en cuenta dos cosas. La primera es que solo la textura Base Color debe tener sRGB como su espacio de color. Para todas las demás, debemos configurar el modo en Non Color Data.

La segunda cosa que debemos recordar es que, entre la imagen Normal y su entrada correspondiente en el nodo Principled, debemos insertar un nodo de conversión Normal Map, como lo indican los colores de los puertos en ambos nodos. En este nodo, debemos especificar el UV Layout, que fue creado por Blender cuando desplegamos la geometría Low Poly.



Usando una vista 3D en modo Rendered, podemos ajustar la intensidad del Normal Map según sea necesario utilizando el parámetro Strength en la pestaña Material.

Esto será necesario porque el Normal Map generado por Meshroom y luego exportado desde Substance Painter a menudo será demasiado fuerte, lo que causará problemas de sombreado, como mostré en el video.



La iluminación que estoy usando no es ideal para evaluar el efecto final, ya que consiste en un fondo uniformemente brillante sin fuentes de luz que proyecten sombras o resalten detalles.

Sin embargo, cambiaré la iluminación más adelante, ya que por ahora mi enfoque está en ajustar la posición, orientación y escala del modelo.

Primero, establezco el Origen del objeto en su geometría y luego muevo el objeto al centro del mundo virtual.

A continuación, ajusto la orientación y la escala del objeto.

El objeto original medía un poco más de 12 centímetros de largo. Lo redimensiono a aproximadamente 4 centímetros en su dimensión más larga.



Después de realizar estas transformaciones, aplico las transformaciones de Location, Rotation y Scale al objeto.

Ahora este objeto está listo para ser utilizado en otros contextos, por lo que podemos guardarlo como un archivo separado.

El render que estás viendo contiene la misma cáscara de nuez duplicada y reposicionada varias veces. No usé Compositing, pero recuerda que puedes usar los nodos de Blender tanto para modificar los Materials del objeto como para ajustar la apariencia final del render en Compositing. Sin embargo, esto concluye este episodio y esta serie básica sobre la creación de un proyecto de fotogrametría con plataforma giratoria.

¡Espero que estos videos te hayan sido útiles! ¡Nos vemos pronto!

