

Ejercicio de Registro Tridimensional 2026

Fotogrametría y Escaneo láser

Sistemas de Representación Geométrica

Cátedra García Cano.

UBA, FADU.

Ejercicio de Registro Tridimensional

Sistemas de Representación Geométrica - Cátedra García Cano.

Fecha de realización:

Miércoles 17 de Junio 2026 de 9 a 13hs.

Modalidad:

Registro de manera *grupal* (2 a 3 integrantes, manteniendo el grupo con el que construyeron la maqueta del caso de estudio) + Reelaboración de los resultados, que será de forma *individual*.

Contexto

La necesidad de contar con registros espaciales mensurables es una de las problemáticas fundamentales de las disciplinas cuyo objeto de estudio y acción se encuentran vinculados al ámbito de lo material. En general asociamos estos tipos de registros con representaciones gráficas bidimensionales de elementos tridimensionales o a representaciones materiales precisas a escala del objeto original. Estas representaciones son construidas a través de técnicas específicas como las estudiadas en este curso.

La fotografía introdujo un nuevo paradigma de registro, permitiendo de manera relativamente sencilla y ágil obtener imágenes con mucha información, pero con escasa capacidad mensurable directa. Sin embargo, a partir de un solapamiento de varias imágenes y mediante un mecanismo basado en nociones fundamentales de perspectiva y visión estereoscópica, es posible obtener una reconstrucción tridimensional y mensurable: esta técnica es conocida como *Fotogrametría*. Iniciada alrededor de 1850, hoy se ve favorecida e impulsada por la popularización y el acceso a cámaras fotográficas, la digitalización general de la tecnología, el aumento y abaratamiento de la capacidad de cómputo, y por el desarrollo de software especializado libre o propietario, gratuito o no. Todo lo anterior se ve además potenciado por el acceso a la información y la colaboración digital que hoy brinda internet.

Por otra parte, la evolución en la producción tecnológica y la creciente capacidad de miniaturización del hardware ha permitido, en algunos de los últimos modelos de dispositivos móviles, contar con *tecnología de escaneo láser*, es decir la capacidad física de emitir y recibir un haz láser, y en función del tiempo de respuesta reconstruir tridimensionalmente aquello que ha sido escaneado. Si bien conceptual y operativamente distinto a la fotogrametría, permite obtener resultados similares, si no más precisos, tratándose de una tecnología que, en no muchos años, probablemente deje de ser exclusiva a modelos de alta gama.

1) Objetivos:

Conocer los conceptos básicos de la técnica de Fotogrametría y de las nuevas tecnologías de Escaneo Láser como medios de registro. Entender la relación entre las nociones de fotografía, perspectiva y registro.

Realizar una actividad práctica experimental de relevamiento y reconstrucción tridimensional a partir de la maqueta física del caso de estudio, utilizando el software de manera grupal.

2) Conceptos Fundamentales:

Visión Estereoscópica.

Es el reconocimiento de la profundidad espacial (tres dimensiones) a partir de la combinación de la percepción visual individual de cada ojo.

La misma consiste en reconocer las diferencias relativas de los objetos en dos imágenes individuales e interpretarlo con sus dimensiones en el espacio.

Fotogrametría.

“Es la técnica cuyo objeto es estudiar y definir con precisión la forma, dimensiones y posición en el espacio de un objeto cualquiera, utilizando esencialmente medidas hechas sobre una o varias fotografías de ese objeto”

- H. Bonneval.

“Es el arte, ciencia y tecnología para la obtención de medidas fiables de objetos físicos y su entorno, a través de grabación, medida e interpretación de imágenes y patrones de energía electromagnética radiante y otros fenómenos”.

- American Society for Photogrammetry and RemoteSensing

LiDAR (Light Detection and Ranging).

Es una técnica aplicada a la producción de representaciones tridimensionales de espacios y superficies.

El dispositivo (equipado con LiDAR) emite un haz láser que transmite pulsos de luz infrarroja. A su vez, posee un escáner que mide la distancia al punto de reflejo del láser. Y, por último, a través de un receptor GPS especializado mapea la información obtenida a través de una nube de puntos.

3) Procedimiento del ejercicio:

El ejercicio propone el registro tridimensional de las maquetas, ya sea mediante *Fotogrametría* (la gran mayoría de los casos) o *Escaneo láser* (aquellos que dispongan de alguno de los dispositivos móviles listados más abajo). El objetivo final en ambos casos es llegar a descargar/exportar un archivo en formato *.obj* para luego manipularlo ya sea en el visualizador de la aplicación utilizada o en algún software de modelado 3D.

Dispositivos con tecnología de *Escaneo láser*:

- iPhone 12 y posteriores en sus versiones Pro y ProMax
- iPad Pro para LiDAR ("Laser Imaging Detection and Ranging")
- Samsung Galaxy S10 5G, Galaxy S20 Ultra, Huawei P30, Huawei P40 Pro, LG G8 ThinQ, Sony Xperia 1 II, Honor Magic 4 Pro, para tecnología ToF ("time of flight") y modelos posteriores

En caso de corresponder *Fotogrametría* (es decir de no contar con alguno de los dispositivos anteriores), descargar alguna/s de las aplicaciones sugeridas a continuación:

- KIRI Engine - 3D Scanner (Aplicación Gratuita - Requiere Inscripción dentro de la Aplicación) Android & iOS. **[Se adjunta instructivo al final de este pdf]**
- PolyCam - 3D Scanner (Aplicación Gratuita - Requiere Inscripción dentro de la Aplicación) Android & iOS.
- 3D Live Scanner (Aplicación Gratuita - Requiere Inscripción dentro de la Aplicación) Sólo Android.
- 3D Scanner App (Aplicación Gratuita - Únicamente iOS)

3.a) Toma de Imágenes:

Realizando un registro sistemático y contemplando un solapamiento de las imágenes, tomaremos fotografías de la maqueta elegida para realizar el ejercicio, cada 3 o 4 estudiantes. Cada equipo deberá contar con: al menos 1 dispositivo móvil con capacidad de ejecutar algunos de los softwares propuestos; al menos 1 computadora para poder manipular los resultados de los escaneos (es decir con algún software de modelado 3D instalado).

3.b) Procesamiento de Imágenes

Es esencial ya tener instalada la aplicación elegida y haber registrado una cuenta para realizar el ejercicio. Asimismo, será necesario contar con acceso a internet en el dispositivo.

Cada software pedirá una cantidad predeterminada de imágenes mínimas a tomar para realizar el escaneo, y, luego de su subida y procesamiento, se podrá descargar el modelo generado.

Una vez realizado el escaneo y exportado el resultado, los estudiantes deberán poder manipular el mismo dentro de una computadora portátil. [VER PUNTO 3.c\) AL FINAL DEL PDF](#)

4) Entrega:

Independientemente de que en cada grupo se haya registrado una única maqueta, cada estudiante (individualmente) entregará un resumen personal de la experiencia llevada a cabo en el taller (lámina/s A3, formato libre), sintetizando los conceptos y resultados obtenidos en el ejercicio. Dicha/s lámina/s será/n entregada/s el **miércoles 24/06**. Además, se entregará el archivo *.obj* obtenido.

4.a) Lámina de imágenes del modelo obtenido:

Presentar una secuencia de imágenes del modelo obtenido. Esto puede ser importando el modelo generado dentro de algún software de modelado 3D o, en caso de tener dificultades, mediante capturas de pantalla del visualizador del teléfono.

4.b) Evaluación de resultados:

A partir del modelo o modelos tridimensionales obtenidos, evaluar el grado de precisión entre dicho resultado y el caso de estudio, tomando medidas del modelo obtenido en algún software de modelado 3D. El modelo debe representar de manera fiel a la maqueta, con sus aristas bien definidas, sin geometría que corresponda al fondo de la escena donde fueron tomadas las imágenes para recrear el modelo. Se puede modificar el modelo en algún software de modelado 3D para mejorar los resultados. Verificar que los ejes del modelo sean los correctos.

4.c) Archivo *.obj*:

Conservar el archivo obtenido para luego adjuntarlo junto con las láminas como parte de la entrega.

3.c) Manipulación del modelo en SketchUp

Para poder abrir nuestro modelo generado (archivo con extensión .OBJ), en caso de usar Sketchup en alguna versión previa a 2021, es necesario instalar algunas extensiones. Las versiones posteriores cuentan con importador de archivos .obj de manera nativa. **Los pasos 1 al 6 deben realizarse previamente al ejercicio para ahorrar tiempo.** Las extensiones necesarias son las siguientes:

Extensión N°1:

<https://extensions.sketchup.com/extension/c03a2b93-3365-4ef1-95f4-f35158757622/tt-lib>

Extensión N°2:

<https://extensions.sketchup.com/extension/c59a652b-cc23-481e-8d2f-b56fabd2495a/quad-face-tools>

Es fundamental seguir los siguientes pasos en el orden que se plantean:

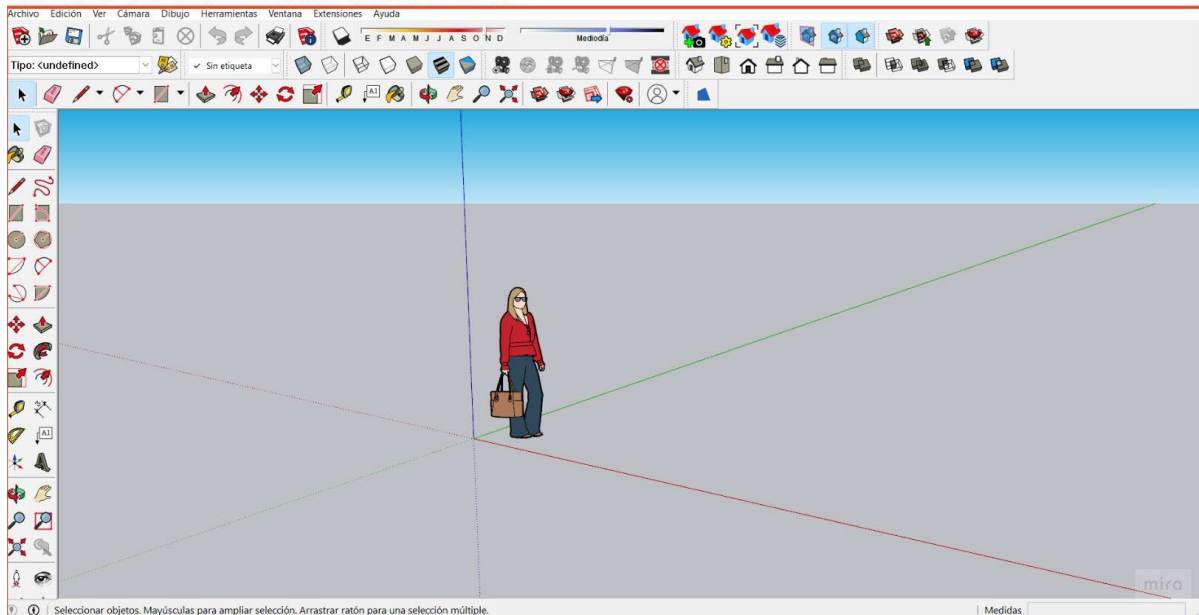
1. INICIAR SESIÓN

The screenshot shows the 'Extension Warehouse' website. The main content area displays the 'TT_Lib²' extension, which is described as a 'Library of shared functions used by other extensions.' The page includes a code editor showing Ruby code for various functions like 'def self.timer', 'def self.pause', and 'def self.resume'. To the right of the code editor, there is a sidebar with details about the extension, including its version (2.13.1), release date (2013/04/20), SketchUp compatibility (SketchUp 2022, SketchUp 2021, SketchUp 2020, SketchUp 2019, SketchUp 2018, SketchUp 2017, SketchUp 2016, SketchUp 2015, SketchUp 2014, SketchUp 2013, SketchUp 8, SketchUp 7, SketchUp 6), OS compatibility (Mac, Windows), and language (English). Below the sidebar, there is a 'Sign In to Continue' button, which is highlighted with a red rectangle and a red arrow pointing to it from the left.

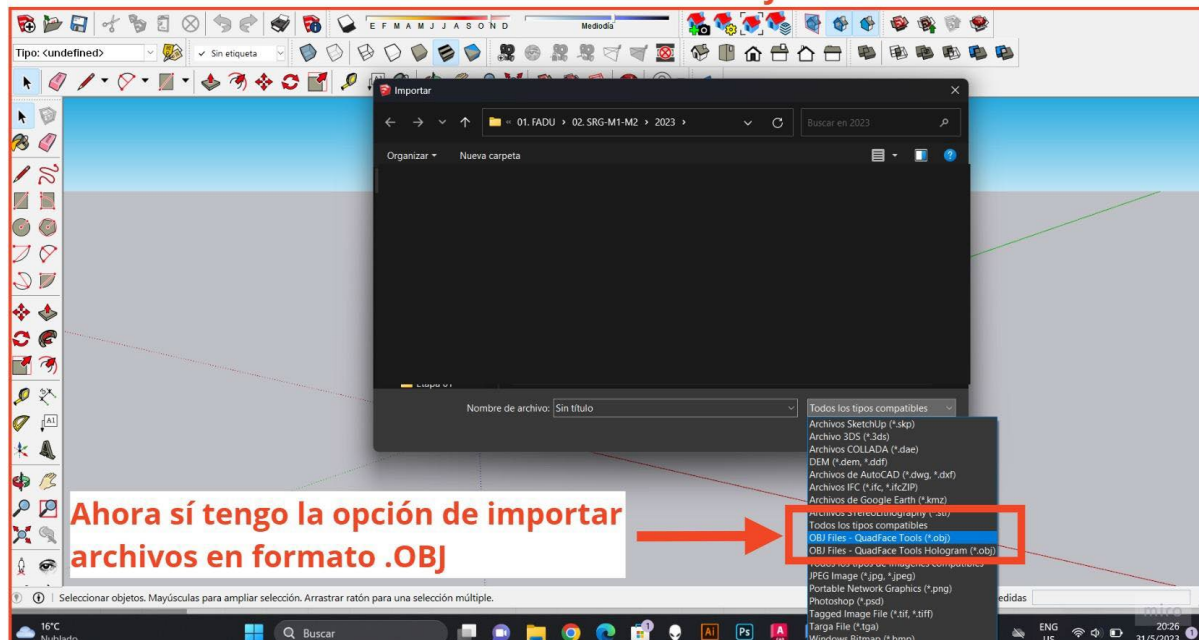
2. INGRESAR CON CUENTA FADU

The screenshot shows the Trimble login page. The page has a large background image with the text 'Everything SketchUp...'. On the right side, there is a login form with the title 'Iniciar sesión'. Below the title, there is a link '¿Usuario nuevo? Crear un ID de Trimble'. The form includes a 'Nombre de usuario' field with the placeholder 'nombre@email.com' and a 'Siguiente' button. Below the form, there are three buttons for social login: 'Iniciar sesión con Google', 'Iniciar sesión con Apple', and 'Iniciar sesión con Microsoft'. The 'Iniciar sesión con Google' button is highlighted with a red rectangle and a red arrow pointing to it from the left.

6. CERRAR SKETCHUP, VOLVERLO A ABRIR y REPETIR EL PROCEDIMIENTO ANTERIOR CON LA EXTENSIÓN N°2



7. ARCHIVO > IMPORTAR > "nombre del modelo".OBJ



Instructivo Software KIRI Engine - 3D Scanner

Exportación: archivo extensión OBJ

Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kiri.kiriengine>

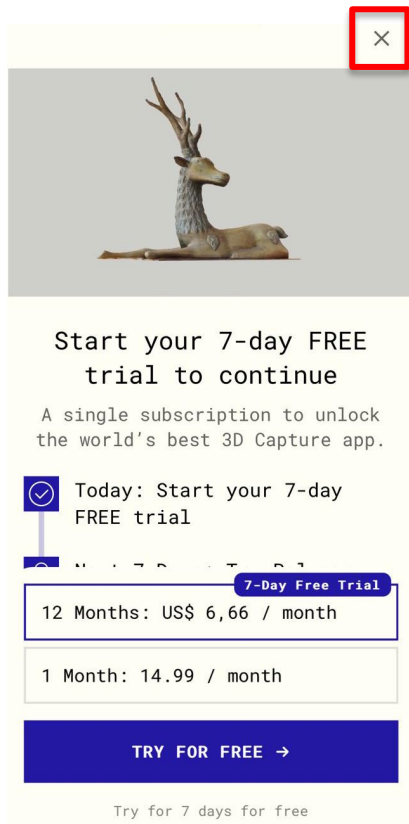
iOS: <https://apps.apple.com/us/app/kiri-engine/id1577127142>

- 1.- Descargar aplicación en Android o iOS
- 2.- Abrir la aplicación y crear una cuenta (por cada cuenta registrada obtendremos 3 escaneos y exportaciones gratuitas).
- 3.- El software nos pedirá contestar algunas preguntas que se responderán por omisión. 4.- Una vez confirmada la cuenta con el código de verificación enviado a la casilla de correo electrónico registrada ya se puede utilizar la aplicación.
- 5.- Ir al ícono: “+”.
- 6.- Entrar en: “Take photos” (para ello tendrán que habilitar el acceso de la aplicación a la cámara).
- 7.- Recibirán algunos *tips* para una mejor experiencia de escaneo.
- 8.- Ya estamos listos para tomar las imágenes necesarias para el escaneo. Podemos tomar hasta 70.
- 9.- Tomar la mayor cantidad de imágenes posibles, recorriendo el objeto en su totalidad, tomando imágenes cada 10 o 20 grados, en distintas posiciones, pero siempre con el observador mirando al objeto.
- 10.- Al terminar seguir a la siguiente pantalla para comenzar con el escaneo:
 1. Colocar nombre al modelo
 2. Colocar etiqueta: puede ser cualquiera
 3. Visibility: ok
 4. File Format o Formato de archivo: OBJ
 5. Elegir la calidad de exportación de modelo: alta, media o baja.
 6. Guardar como borrador! al final de la pantalla, sobre la izquierda encontrarán un ícono de guardar o “Save”. Guardar todo antes de subir todo a la nube de la app. 7. Dar click en “Upload”, esto tomará unos segundos/minutos. No cerrar la aplicación. 8. El teléfono o tableta debe estar conectado a internet para poder subir la información a la nube de la App. El procesamiento de los datos puede demorar de 5 a 15 minutos, según el tipo de conexión que tenga el dispositivo.
 9. Luego del procesamiento en la nube vamos a poder disponer del modelo procesado dentro de la aplicación.
 10. Para su exportación debemos acceder al ícono de exportación dentro de la app en el momento que visualizamos el modelo. Elegir la opción “Cupon export”.
 11. La aplicación los dirigirá a un link de descarga que expirará en 1 hora.
 12. Descargar Exportación

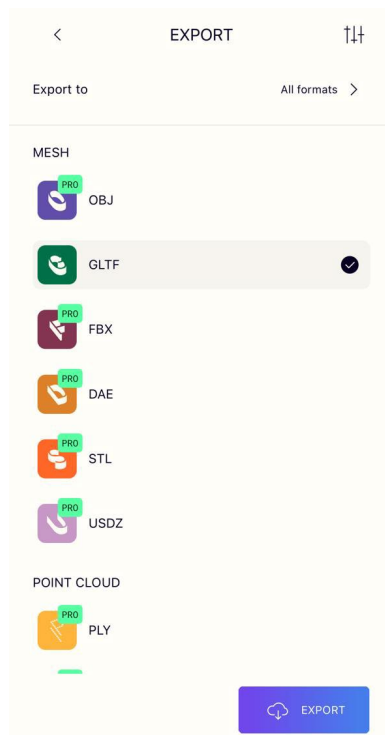
Instructivo Software Polycam

Exportación: archivo extensión GLTF – Conversión a extensión OBJ

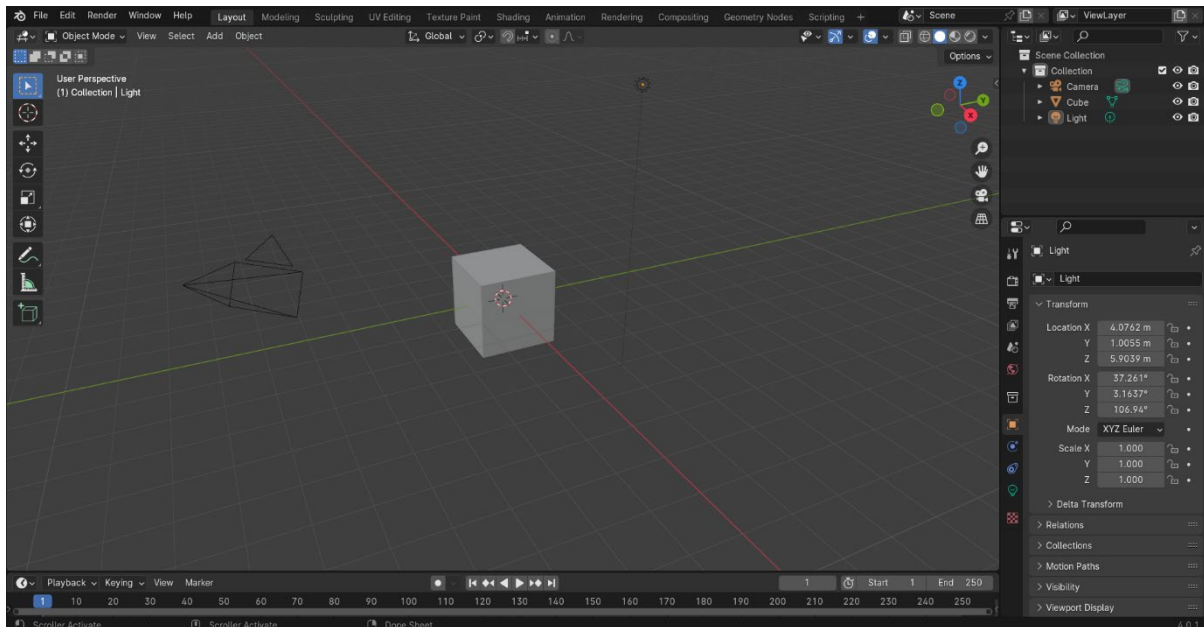
- 1- Al iniciar la App cerrar con el botón “X” para no iniciar trial ni suscripción paga



- 2- Una vez que se genera la captura y procesa el modelo, exportar en formato GLTF

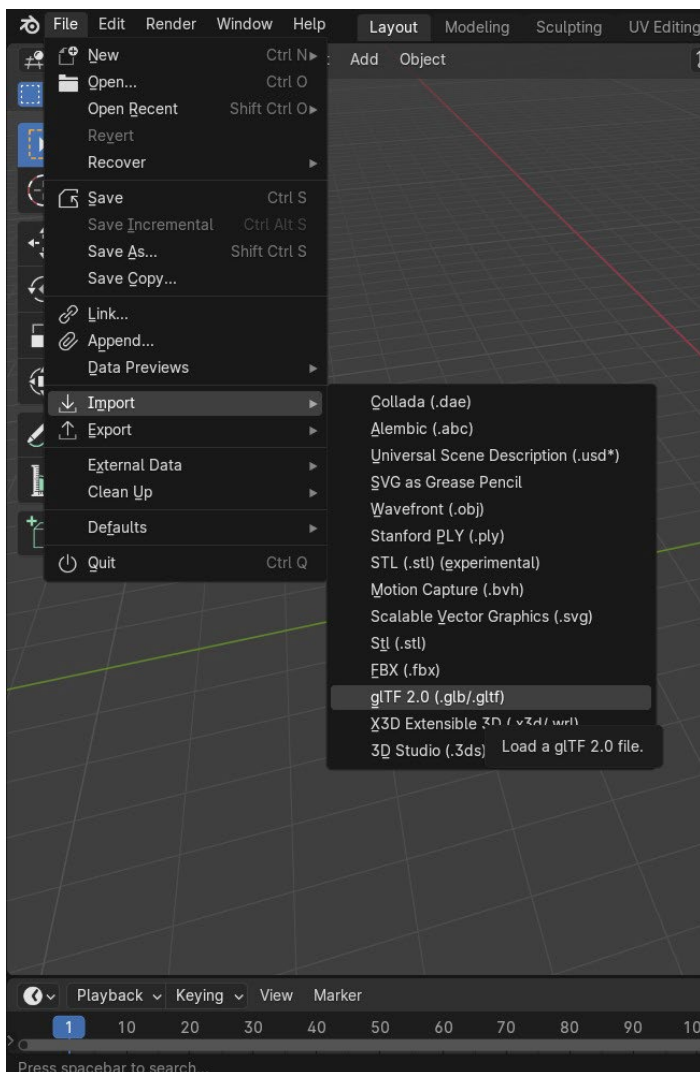


- 3- Abrir Blender (se puede descargar desde: <https://www.blender.org/>)



Borrar elementos con los que se abre por defecto el programa.

4- File – Import – glTF 2.0 (.glb/.gltf)



Buscar archivo en la carpeta donde se guardó el modelo.



4 bis- *Este paso puede hacerse en Sketchup.*

Rotar el objeto para que guarde relación con la orientación Norte. Hay que recordar que por defecto los programas de modelado consideran al Norte como el positivo del eje Y.



5- Exportar el objeto a formato OBJ

