

TUTORIAL BLENDER APLICADO A LA METODOLOGÍA BIM

Septiembre 2024

INDICE

01.//	OBJETO DEL DOCUMENTO	3
02.//	VERSIÓN DEL SOFTWARE	4
03.//	INSTALACIÓN DE BLENDER Y EXTENSIONES	5
04.//	OPTIMIZACIÓN	7
05.//	MODELADO DE OBJETOS Y SU MODIFICACIÓN	8
5.1	PRIMEROS PASOS, HERRAMIENTAS Y ATAJO	8
5.2	HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS	10
5.3	MODIFICADORES	11
06.//	METODOLOGIA DE TRABAJO CON LA EXTENSIÓN BONSAI	12
6.1	INTRODUCCIÓN A LA EXTENSIÓN BONSAI	12
6.2	EXPLORANDO LA INTERFAZ BONSAI	12
6.3	ORGANIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	15
6.4	GENERACIÓN DE LA GEOMETRÍA	18
6.5	MAPEO DE ENTIDADES IFC DE LA GEOMETRÍA	19
6.6	AGREGACIÓN DE CLASIFICACIÓN	20
6.7	AGREGACIÓN DE PROPIEDADES	21
6.8	EXPORTACIÓN A IFC	21
6.9	COMPROBACIÓN EN VALIDADOR BSI	21
6.10	CORRECCIÓN Y AJUSTES	22
07.//	METODOLOGÍA DE TRABAJO CON EL ADDON BLENDER GIS	23
7.1	INTRODUCCIÓN AL ADDON BLENDER GIS	23
7.2	EXPLORANDO LA INTERFAZ BLENDER-GIS	24
7.3	FLUJO DE TRABAJO QGIS-BLENDER	24
08.//	ENLACES DE INTERÉS	27
8.1	BLENDER Y BONSAI	27
8.2	OTROS	27
09.//	ANEJOS	28
9.1	MODELO DE EJEMPLO FORMATO IFC	28

01.// OBJETO DEL DOCUMENTO

Blender es un programa de código abierto para modelado en 3D, ampliamente utilizado en el ámbito del diseño gráfico. Gracias a su naturaleza abierta, Blender permite la incorporación de extensiones y add-ons, complementos desarrollados por profesionales de diversos sectores que aportan funcionalidades adicionales al software.

Este manual proporciona una guía **básica** para el uso de Blender 3D en conjunto con la extensión Bonsai y otros add-ons útiles en el contexto de la metodología BIM.

El objetivo es fomentar el uso de herramientas de código abierto en la implementación de la metodología BIM, promoviendo así la flexibilidad y la accesibilidad en los procesos de diseño y modelado.

02.// VERSIÓN DEL SOFTWARE

Las especificaciones de Blender utilizado en la redacción de este documento son las siguientes:

BLENDER	
Nombre completo software	Blender 3D
Versión	4.2.0
Fecha redacción del tutorial	Septiembre 2024
Nombre empresa desarrolladora	Blender Foundation
Web empresa desarrolladora	https://www.blender.org/
Foro de soporte de la comunidad	https://www.blender.org/community/
Equipo de desarrollo	https://www.blender.org/about/people/

Se recomienda trabajar el programa con la interfaz en inglés

Las especificaciones de Bonsai utilizado en la redacción de este documento son las siguientes:

BONSAI	
Nombre extensión	Bonsai
Versión	0.8.0
Fecha redacción del tutorial	Septiembre 2024
Desarrollado por	ifcOpenShell
Website	https://www.bonsaibim.org/
Foro de soporte de la comunidad	https://community.osarch.org/ https://bonsaibim.org/community.html

Las versiones en uso, tanto de Blender como de Bonsai, aparecen la esquina inferior derecha de la pantalla:

4.2.0 Bonsai v0.8.0

03.// INSTALACIÓN DE BLENDER Y EXTENSIONES

Para instalar Blender, primero acceda al sitio oficial de descargas (<https://www.blender.org/download/>) y seleccione la versión que necesite.

A partir de la versión 4.2 de Blender, los add-ons han pasado a denominarse "extensiones". Estas están disponibles en la página oficial de extensiones de Blender (<https://extensions.blender.org/add-ons/>). No obstante, algunos add-ons aún no están listados en este sitio.

A continuación, se recomiendan las siguientes extensiones y add-on:

Node Wrangler: nuevos shortcuts para mejorar el flujo de trabajo con las herramientas que incluyan programación visual como pueden ser los Geometry Nodes y el Shader Editor.

<https://www.youtube.com/watch?v=XTVWy4IIH3A>

MeasureIt: herramienta para generar medidas precisas dejando unos gráficos muy parecidos a las acotaciones de los planos con los que se trabajan en la realidad.

<https://www.youtube.com/watch?v=7hKCDfYOsC8>

Align Tools: nuevos parámetros que sirven para alinear objetos uno respecto al otro tanto en localización, escala o rotación. Si le damos a opciones avanzadas nos dejará alinear estos objetos respecto al pivote del propio objeto o al cursor global.

<https://www.youtube.com/watch?v=XicAUZ3GAA8>

Loop Tools: opciones adicionales a la edición de los Edge Loops.

<https://www.youtube.com/watch?v=o4LopQs2bBQ>

Bool Tool: nueva interfaz que hace más fácil la creación de vaciados, uniones e intersecciones.

<https://www.youtube.com/watch?v=A7LpZKCjF7k>

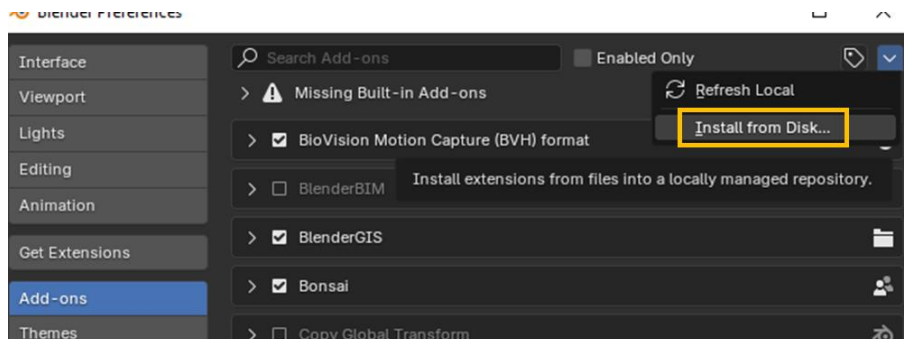
Bonsai: <https://extensions.blender.org/add-ons/bonsai/> Add-on que permite generar ifc, exportarlos e importar ifc, así como editar sin ningún tipo de restricción los ifc.

Blenderkit: <https://www.blenderkit.com/> Add-on que hace la función de biblioteca de Assets para importarlos al modelo 3D, desde objetos, texturas a mapas de desplazamiento y EXR.

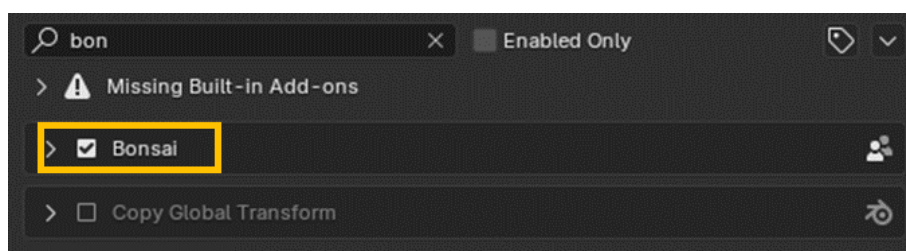
Sverchok: <https://github.com/nortikin/sverchok> Add-on cuyo uso es el diseño paramétrico que sirve de alternativa a la función integrada en blender Geometry Nodes. Los nodos de Sverchok pueden integrarse directamente al archivo IFC permitiendo una generación directa y es perfectamente compatible con BlenderBim

Blender GIS: <https://github.com/domlysz/BlenderGIS> Addon Add-on para trabajar con elementos GIS, permite la importación de archivos ascii, tiff, shp... Así podemos importar el terreno donde trabajemos facilitando la visualización y cálculos del resultado del proyecto.

Para instalar las extensiones desde el navegador, simplemente arrástrelas directamente a la ventana de Blender. En el caso de los add-ons que no se encuentren en la página de extensiones, deberán cargarse directamente desde el archivo guardado en su ordenador.



Una vez instalado, se busca en el buscador de la ventana de add-on y se activa:



04.// OPTIMIZACIÓN

Para optimizar el rendimiento de Blender, se recomienda realizar las siguientes configuraciones:

1. Preferencias de Sistema

Diríjase a *Edit > Preferences* y acceda a la sección **System**.

Seleccione **OptiX** y marque todas las casillas disponibles bajo **Cycles Render Devices**, incluyendo aquellas donde aparecen la CPU y la GPU. Esto permite que Blender utilice la máxima capacidad de su hardware disponible para el renderizado.

2. Ajustes de Deshacer (Undo Steps)

Establezca el valor de **Undo Steps** en 256. Tener varios pasos de retroceso siempre es útil para revertir cambios no deseados de manera más flexible.

3. Acceso en Línea

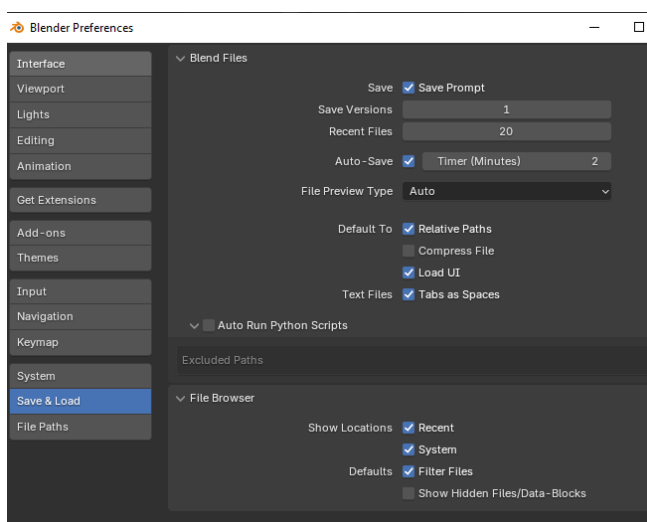
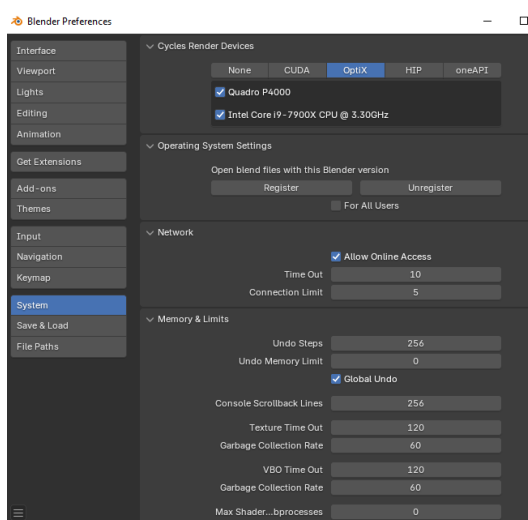
Habilite la opción **Allow Online Access** para permitir a Blender acceder a recursos en línea que podrían mejorar su funcionamiento.

4. Guardado Automático (Auto-Save)

En la sección **Save & Load**, habilite la opción de **Auto-Save** y establezca el intervalo de tiempo de guardado automático que considere adecuado para su ritmo de trabajo. Tenga en cuenta que este autoguardado se almacena en la carpeta temporal y no en la ubicación del archivo original, sirviendo como respaldo en caso de un cierre inesperado del programa.

Se recomienda guardar su trabajo regularmente usando el atajo **Ctrl + S** para asegurar que los cambios se conserven en la ubicación deseada.

Estas configuraciones ayudarán a mejorar la estabilidad y el rendimiento de Blender, además de minimizar posibles pérdidas de trabajo.



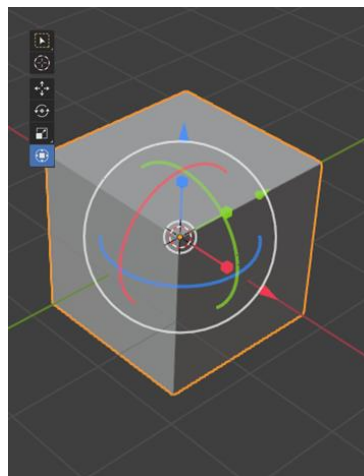
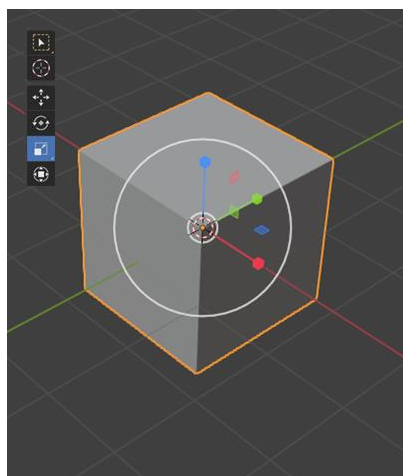
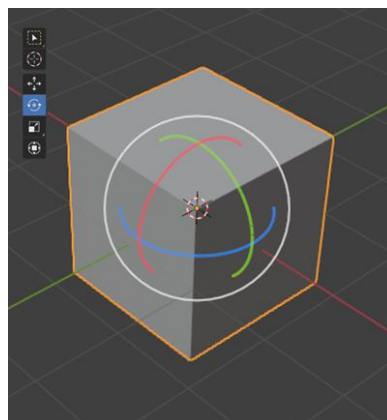
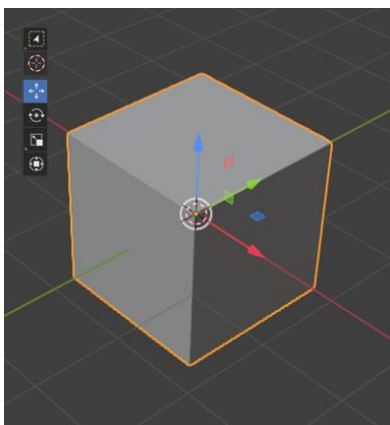
05.// MODELADO DE OBJETOS Y SU MODIFICACIÓN

En este apartado se aborda la creación de geometría y su modificación para adaptarla a las necesidades específicas del proyecto en el que se trabaja.

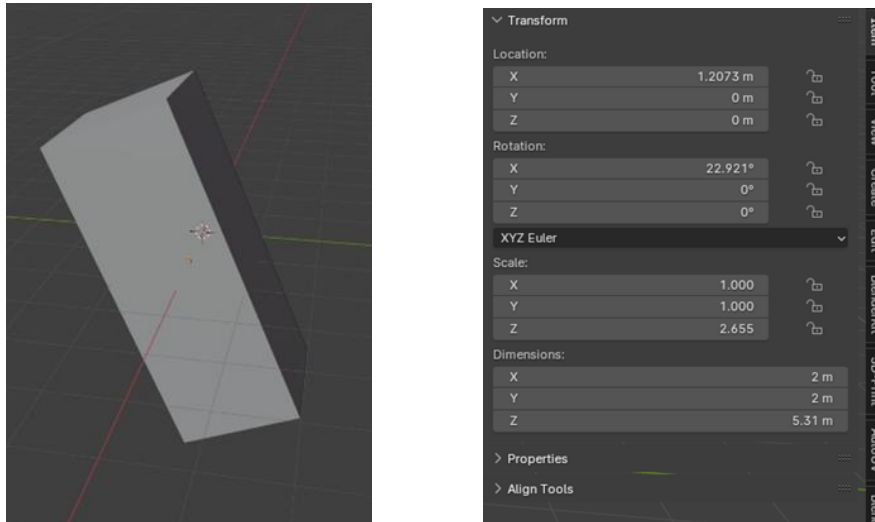
5.1 PRIMEROS PASOS, HERRAMIENTAS Y ATAJS

Las letras **G** (Grab), **S** (Scale) y **R** (Rotate) son fundamentales en Blender, ya que permiten mover, escalar y rotar objetos respectivamente. Es importante familiarizarse con estos atajos. Además, estos parámetros pueden restringirse a uno de los tres ejes: **X** y **Y** (ejes horizontales de norte a sur), y **Z** (eje vertical de altura). Presionando la tecla **Shift** junto con el eje se realiza una selección en exclusión. Por ejemplo, al utilizar **G+X +Shift**, el objeto se moverá en los ejes **Z** e **Y**, excluyendo el eje **X**.

En la barra de herramientas (Tool Bar) a la izquierda, se encuentran los *gizmos* de cada herramienta para facilitar el trabajo. Si no se visualizan, se pueden mostrar presionando la tecla **T**.



Para ver los cambios de manera numérica, en la pestaña **Item** a la derecha, se muestra la ubicación del objeto con respecto al cursor global, su rotación y escala. Este menú también se puede abrir con la tecla **N**.

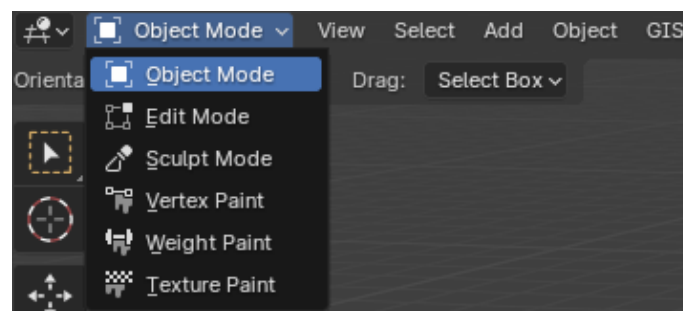


Estas modificaciones se aplicarán al objeto que tenemos en la escena, en su totalidad

Bajo la barra de opciones (**File, Edit, Render, Window, Help**), se encuentran las opciones: **Workspace, Mode Selector, View, Select, Add** y **Object**.

En la sección **Add** están disponibles todas las opciones para crear distintos tipos de geometrías, curvas y otros elementos que se pueden añadir a la escena. También se puede utilizar el atajo **Ctrl + A**.

Para la modificación de la geometría de los distintos elementos que componen un objeto (vértices, bordes o caras) debe realizarse en el modo **Edit Mode**.



Las herramientas que existen en el modo **Edit Mode** son las siguientes:

Inset **I**: Crea una nueva cara dentro de la seleccionada y la escala a un tamaño menor.

Extrude **E**: Permite extruir la geometría según las normales o bloquear la extrusión a los tres ejes de coordenadas. Alternativas a las normales se pueden explorar con **Alt + E**.

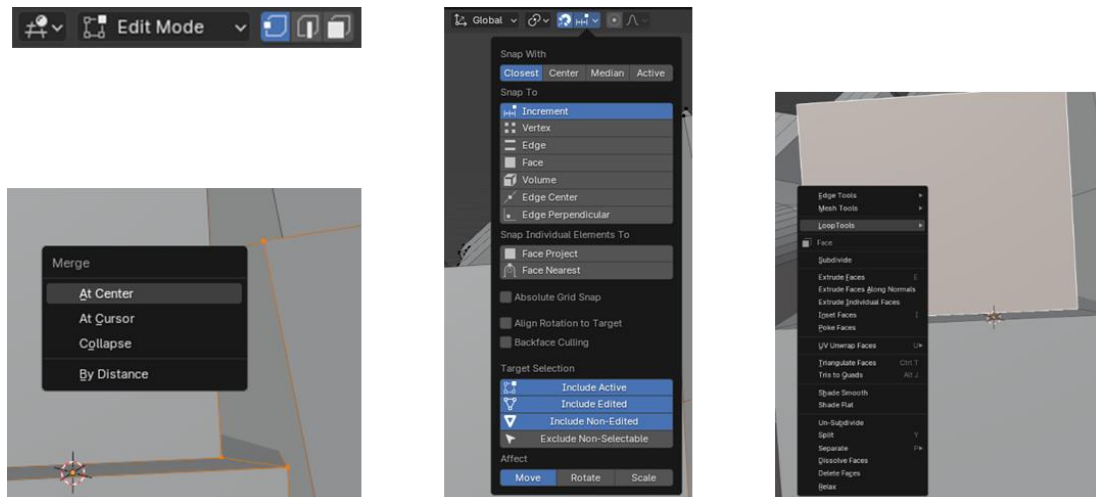
Loop Cut **Ctrl + R**: Crea cortes en la pieza usando como referencia los quads adyacentes, pudiendo distribuirlos uniformemente o adaptar la forma a los bordes de los quads.

Bevel **Ctrl + B**: Trunca los bordes seleccionados, permitiendo redondearlos o darles formas específicas con un perfil personalizado.

Spin (Tool Bar): Duplica un objeto de manera radial alrededor de un punto de referencia.

Knife **K**: Corta las caras de la geometría para crear nuevas formas o limpiar la malla.

En el **Edit Mode**, se puede cambiar el tipo de selección (vértices, bordes, caras) utilizando los íconos superiores o los números **1** (vértices), **2** (bordes) y **3** (caras) en el teclado numérico. Con el botón derecho del ratón, se abre un menú con opciones útiles para cada modo de selección. Para acceder a opciones de vértices en otros modos, se utilizan los atajos **Ctrl + V** (vértices), **Ctrl + E** (bordes) y **Ctrl + F** (caras).



La herramienta **Merge** permite fusionar elementos seleccionando al menos dos caras, bordes o vértices, y presionando la tecla **M**.

Se adjuntan enlaces con tutoriales sobre estas herramientas:

<https://www.youtube.com/watch?v=B0J27sf9N1Y&list=PLjEaoINr3zgEPv5y--4MKpciLaoQYZB1Z&pp=iAQB>

<https://www.youtube.com/watch?v=At9qW8ivJ4Q>

5.2 HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS

Además de las herramientas mencionadas, existen opciones adicionales como:

Punto de Pivote: Define cómo se aplican las transformaciones.

Snap (Imán): Mueve elementos a lo largo de incrementos fijos del grid o a superficies/bordes de otros objetos.

Proportional Editing (Fall-off): Permite editar la geometría de forma proporcional y suave con distintos parámetros matemáticos

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/editors/3dview/controls/snapping.html#snap-to>

https://docs.blender.org/manual/en/latest/editors/3dview/controls/proportional_editing.html#proportional-editing

5.3 MODIFICADORES

A continuación, se presentan los modificadores más relevantes en el flujo de trabajo común:

Geometry Nodes: Permite diseños y animaciones totalmente procedurales y paramétricas.

https://www.youtube.com/watch?v=8L9fV8P_HAM&list=PLgO2ChD7acqHzccBuhAGw8dTPLnR1E3QB&p=iAQB

<https://www.youtube.com/@Erindale>

https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/geometry_nodes/index.html

Generate: Modifica la geometría como en el **Edit Mode**, con herramientas no destructivas.

Array: Duplica un objeto en una dirección específica.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/array.html>

Bevel: Redondea bordes de manera global.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/array.html>

Boolean: Realiza operaciones matemáticas (intersección, unión, diferencia) entre objetos.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/booleans.html>

Mirror: Crea un duplicado en el eje seleccionado.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/mirror.html>

Screw: Duplica un objeto de forma helicoidal.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/meshes/editing/edge/screw.html>

Solidify: Genera un borde sólido en objetos huecos.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/solidify.html>

Wireframe: Crea un perfil basado en los bordes del objeto.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/generate/wireframe.html>

Deform: Deforma la geometría basada en parámetros externos.

Displace: Desplaza la geometría usando un mapa de blancos y negros.

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/deform/displace.html>

Simple Deform: Deforma la geometría retorciéndola o doblándola según parámetros controlables.

https://docs.blender.org/manual/en/latest/modeling/modifiers/deform/simple_deform.html

Con estas herramientas y modificadores, se puede lograr una gran versatilidad en el modelado 3D, adaptándose a diversas necesidades y proyectos.

En el siguiente enlace se explican todos los modificadores que ofrece Blender:

<https://www.youtube.com/watch?v=ov0F3cEJWoI>

06.// METODOLOGIA DE TRABAJO CON LA EXTENSIÓN BONSAI

6.1 INTRODUCCIÓN A LA EXTENSIÓN BONSAI

Bonsai es un complemento diseñado específicamente para Blender que permite la creación y modificación de modelos IFC de manera nativa, facilitando flujos de trabajo típicos del entorno BIM en un solo software. Entre sus funcionalidades principales se encuentran:

Visualización y Exploración de Modelos IFC: Permite ver y explorar modelos IFC, así como acceder a todas sus propiedades.

Edición y Extracción de Datos IFC: Ofrece la capacidad de editar y extraer atributos, propiedades y metadatos directamente desde los datos IFC.

Creación y Modificación de Geometrías: Facilita la creación y modificación de las geometrías del modelo, ajustándolas a los requerimientos del proyecto.

Generación de Planos, Secciones y Alzados: Proporciona herramientas para generar documentos gráficos como planos, secciones y alzados del modelo 3D.

Creación de Cronogramas: Permite elaborar cronogramas para la planificación y seguimiento del proyecto.

Detección de Conflictos: Ofrece herramientas para la detección de conflictos dentro del modelo, mejorando la coordinación y evitando errores constructivos.

Integración de Datos No Geométricos: Facilita la integración de datos adicionales como costos, gestión de activos y otros aspectos relevantes para la administración del proyecto.

Bonsai optimiza el flujo de trabajo al reunir en un solo entorno capacidades que normalmente requieren varios programas dentro de la metodología BIM.

Para un óptimo uso de esta herramienta se recomienda utilizar la documentación generada en la página web de la propia aplicación <https://docs.bonsaibim.org/>

6.2 EXPLORANDO LA INTERFAZ BONSAI

La extensión **Bonsai** en Blender se organiza en una interfaz que facilita el trabajo con modelos IFC. A continuación, se explican los elementos esenciales de esta interfaz:

Para abrir un archivo IFC existente, debe dirigirse a la pestaña **File** y elegir la opción **Open IFC Project**. Al abrir el archivo, se presentarán tres zonas diferenciadas en la interfaz de **Bonsai**.

Zona 1: Árbol de Entidades IFC

Esta zona muestra un árbol jerárquico de todas las entidades IFC presentes en el modelo. Funciona como un panel de navegación, permitiendo al usuario explorar y seleccionar distintas partes del modelo IFC según sea necesario.

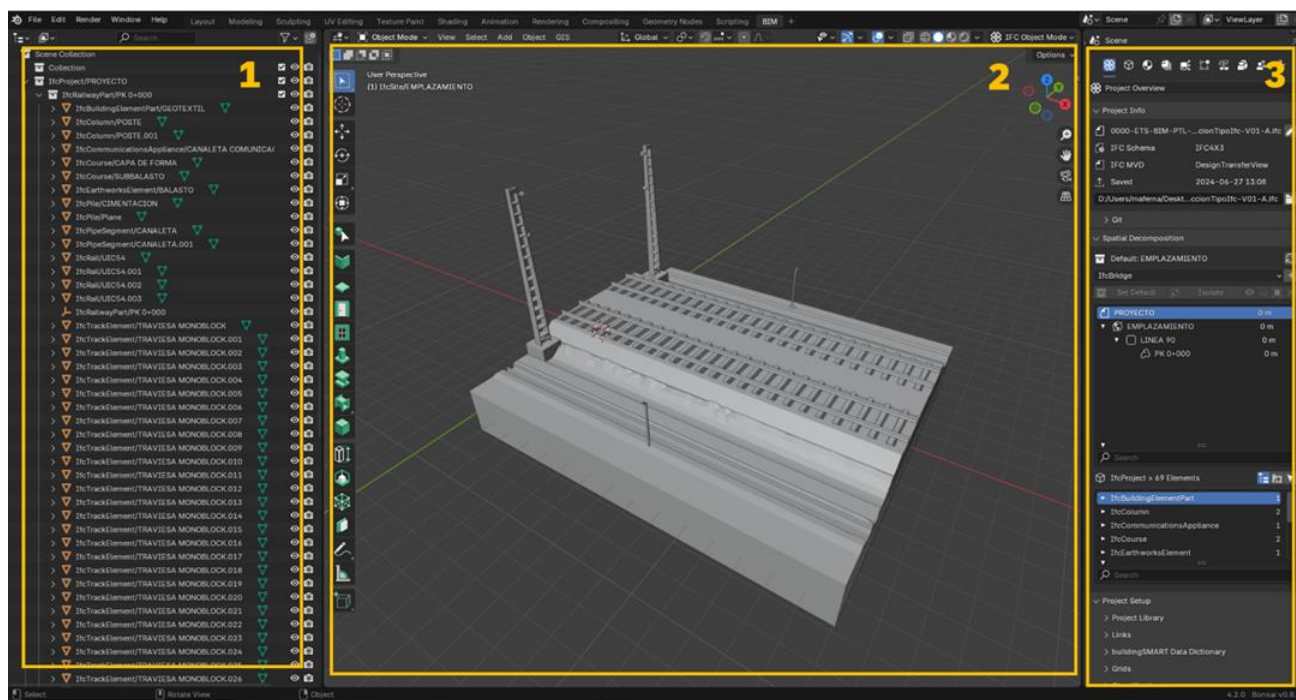
Zona 2: Visualización de la Geometría en 3D

Aquí se muestra la geometría del modelo IFC en un entorno 3D. Esta vista permite visualizar y manipular la representación gráfica del modelo, facilitando la interacción con su estructura física.

Zona 3: Datos No Gráficos del Modelo 3D

Esta es la zona en la que se centra principalmente el trabajo con Bonsai. En ella se presentan los datos no gráficos del modelo IFC, como atributos, propiedades, metadatos y cualquier información relevante adicional. Esta área es fundamental para la edición y gestión de la información que no está directamente representada en la geometría 3D, como propiedades del material, datos de construcción y detalles de gestión de activos.

La interfaz de Bonsai está diseñada para proporcionar un acceso eficiente y directo tanto a la geometría como a los datos asociados de los modelos IFC, optimizando su manejo y manipulación dentro de Blender.



En la **Zona 3** de la interfaz de **Bonsai**, se presentan una serie de pestañas que permiten navegar por las distintas propiedades y usos del modelo IFC. Cada pestaña ofrece acceso a diferentes tipos de información y funcionalidades relacionadas con los datos no gráficos del modelo.

Para este manual, se explicará únicamente el uso de las dos primeras pestañas, que son las más relevantes para la manipulación básica de un modelo IFC:

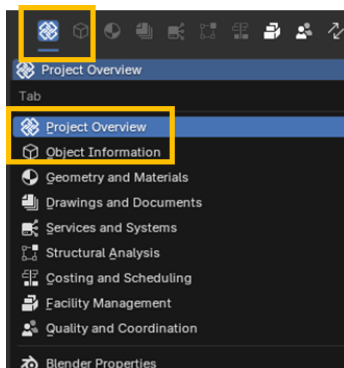


Project Overview: Esta pestaña permite visualizar y editar las propiedades básicas de los elementos del modelo IFC. Aquí se encuentran atributos como nombre, identificación, tipo de objeto, material, y otros metadatos esenciales que describen las características generales de cada entidad dentro del modelo. Su uso es fundamental para realizar ajustes rápidos y asegurar que todos los elementos estén correctamente documentados.



Object Information: En esta pestaña, se accede a los atributos específicos de los elementos seleccionados, tales como dimensiones, parámetros técnicos, y otras propiedades detalladas que dependen del tipo de entidad (como muros, ventanas, estructuras, etc.). Esta pestaña es clave para personalizar el modelo según las necesidades del proyecto, permitiendo modificar aspectos concretos y garantizar la precisión de los datos.

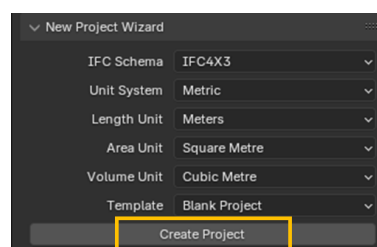
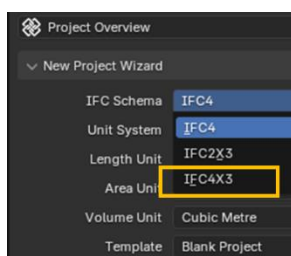
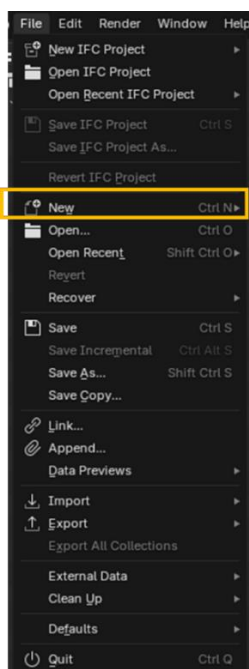
Este manual se centrará en guiar al usuario a través del manejo de estas dos pestañas, proporcionando las bases para explorar y utilizar eficientemente las propiedades y atributos del modelo IFC en Blender utilizando Bonsai.



Para generar un nuevo modelo IFC con la extensión Bonsai, primero se debe crear un archivo nuevo de Blender. Para ello, diríjase a la pestaña **File** y seleccione **New** para abrir un archivo en blanco de Blender.

A continuación, en la pestaña **Project Overview** de la extensión Bonsai, elija el esquema **IFC 4x3**. Esto garantiza que el nuevo proyecto se ajuste al estándar más actualizado para la creación de modelos IFC.

Tenga en cuenta que, si decide abrir un nuevo archivo IFC directamente desde la pestaña **File**, Blender utilizará por defecto el esquema **IFC 4**. Por esta razón, es preferible crear primero un archivo nuevo de Blender y luego seleccionar manualmente el esquema **IFC 4x3** en **Project Overview**.



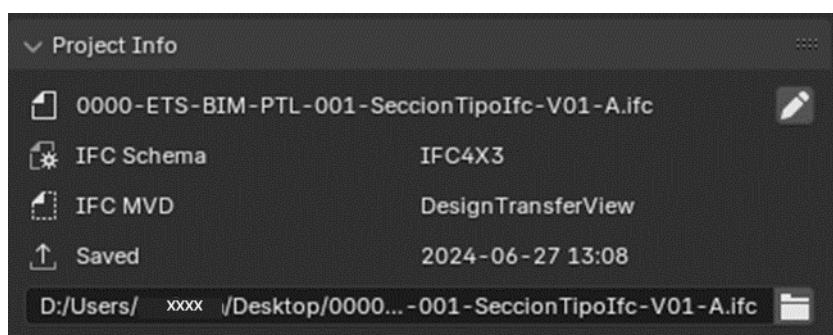
6.3 ORGANIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para gestionar los modelos IFC de manera eficiente con la extensión Bonsai, es importante familiarizarse con las funciones de las pestañas **Project Overview** y **Object Information**.

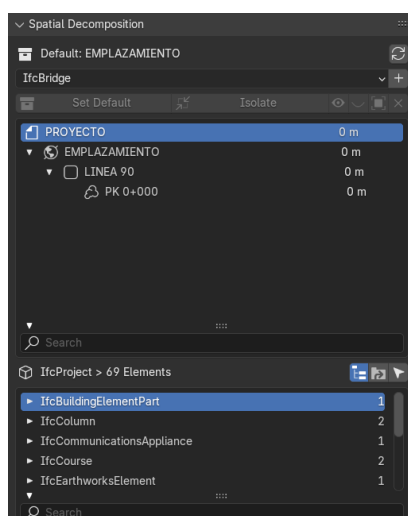
Project Overview

A continuación se describe alguna de las funciones de este apartado:

Project Info: Proporciona acceso a los datos generales del proyecto, permitiendo consultar y gestionar la información básica y fundamental del mismo.

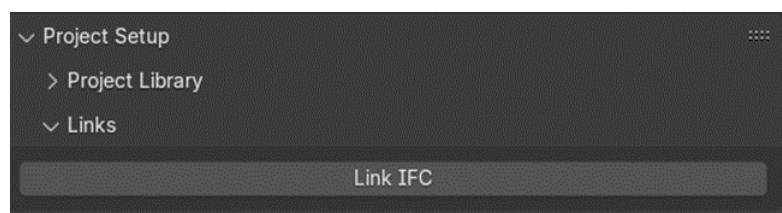


Spatial Decomposition Permite visualizar la estructura del esquema IFC y realizar modificaciones en dicha estructura. (Para detalles, consulta el punto [6.5](#)).



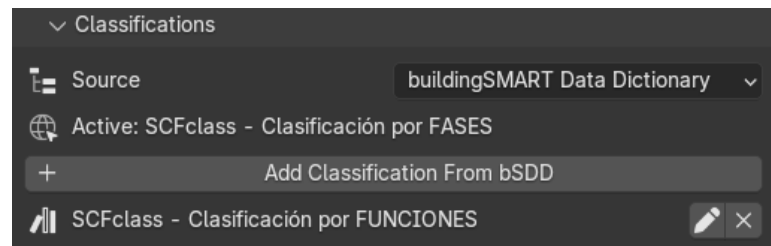
Project Setup

Links: Permite combinar e integrar múltiples modelos IFC en un único entorno de trabajo, facilitando la federación y coordinación entre diferentes partes del proyecto.

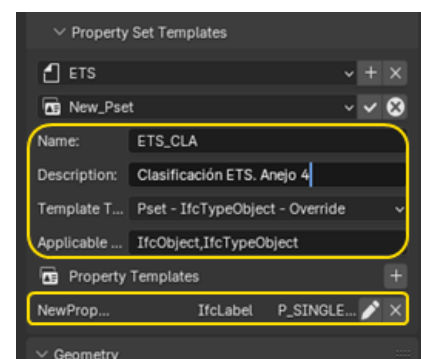
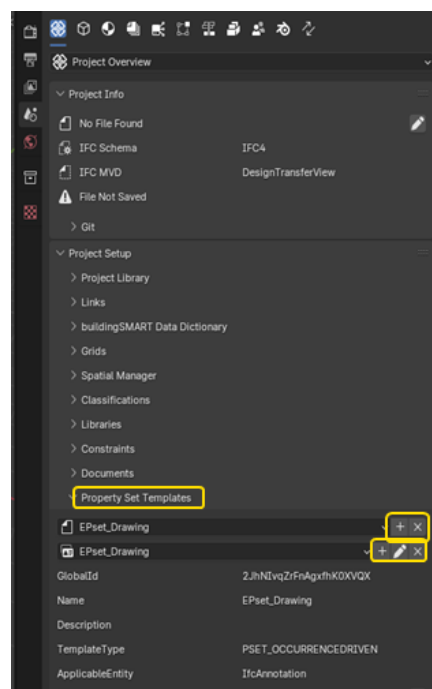


buildingSMART Data Dictionary: es una herramienta que proporciona una forma estandarizada de definir y describir términos, conceptos y atributos en el ámbito de la construcción. Permite elegir diferentes diccionarios con el fin de clasificar los distintos elementos.

Classifications Activa la clasificación que se quiere utilizar en los distintos elementos. En el punto 6.6 se explica la clasificación de cada elemento.



Property Set Templates: Permite crear una plantilla de conjuntos de propiedades personalizadas (Pset) para ajustarlos a las necesidades de cada usuario. Estas propiedades pueden ser reutilizadas en otros proyectos que las requieran.



Para generar una plantilla de pset, consulta el siguiente tutorial <https://www.youtube.com/watch?v=nISM593swZY>

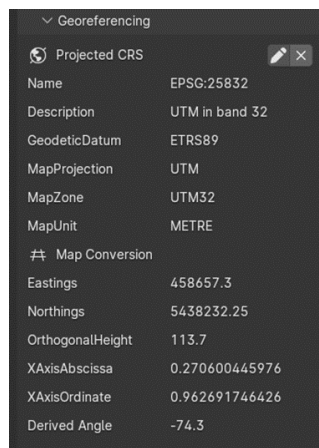
En cuanto a los Pset específicos de ETS, como el archivo `pSet_ETC.ifc`, estos pueden ser añadidos a distintos proyectos. Para que estén disponibles, deben ser guardados en la siguiente ubicación del sistema:

C:\Users\usuario\AppData\Roaming\Blender

Foundation\Blender\4.2\extensions\.local\lib\python3.11\site-packages\bonsai\bim\data\pset

Geometry

Georeferencing: Permite incorporar los datos necesarios para la georreferenciación de los modelos IFC



Object Information

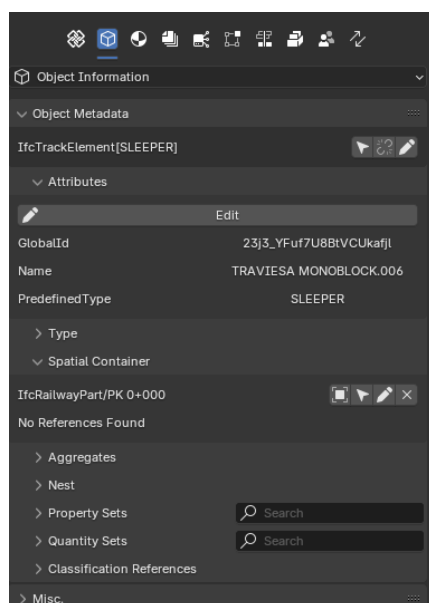
A continuación se describen algunas de las funciones de este apartado:

Object Metadata: Muestra la entidad IFC asignada a un objeto, así como sus metadatos. La asignación del tipo de entidad puede ser modificada según sea necesario (ver punto 6.5).

Attributes: Muestra los atributos propios del objeto, como el *GlobalID*, el nombre del objeto, el *PredefinedType*, entre otros. Estos atributos también pueden ser modificados (ver punto 6.5).

Spatial Container: Indica en qué entidad espacial se encuentra ubicado el objeto y permite reasignarlo a otra entidad espacial, si es necesario (ver punto 6.8).

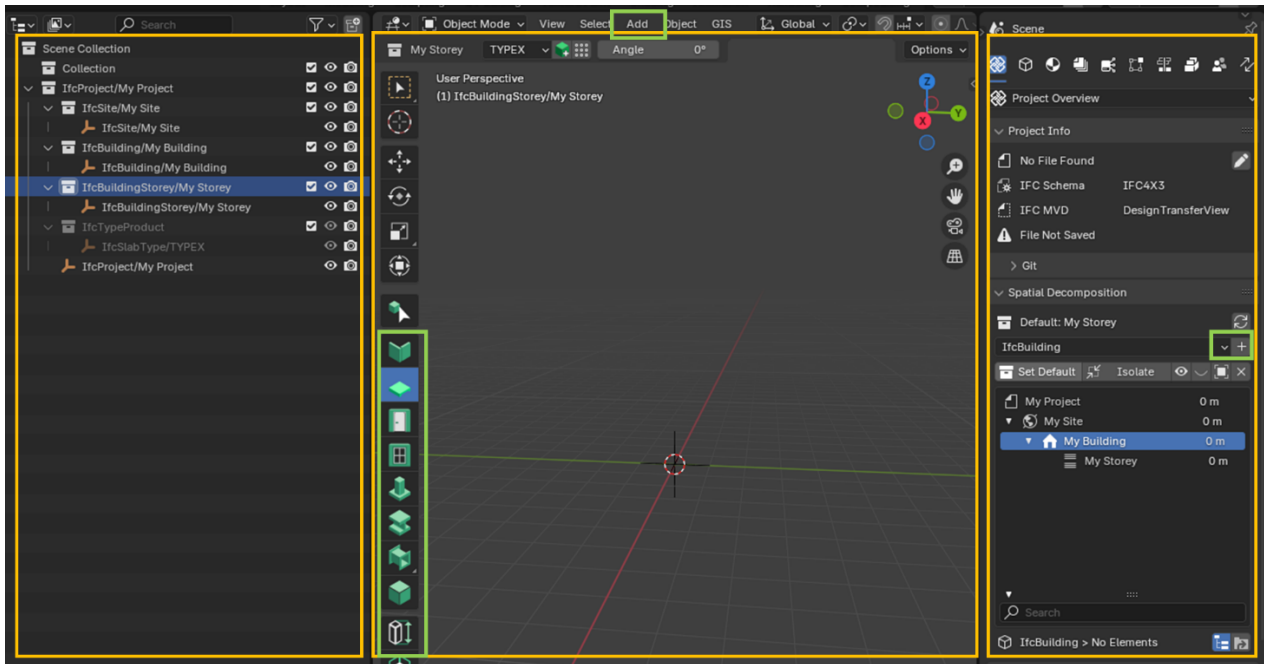
Property Sets: En este apartado se recogen todas las propiedades asociadas al objeto. En el apartado 6.7 se explica cómo se pueden agregar propiedades.



6.4 GENERACIÓN DE LA GEOMETRÍA

Bonsai permite generar archivos IFC de manera nativa. En el punto [6.2](#) de este documento se explica cómo crear un nuevo archivo IFC y seleccionar el esquema que se desea utilizar.

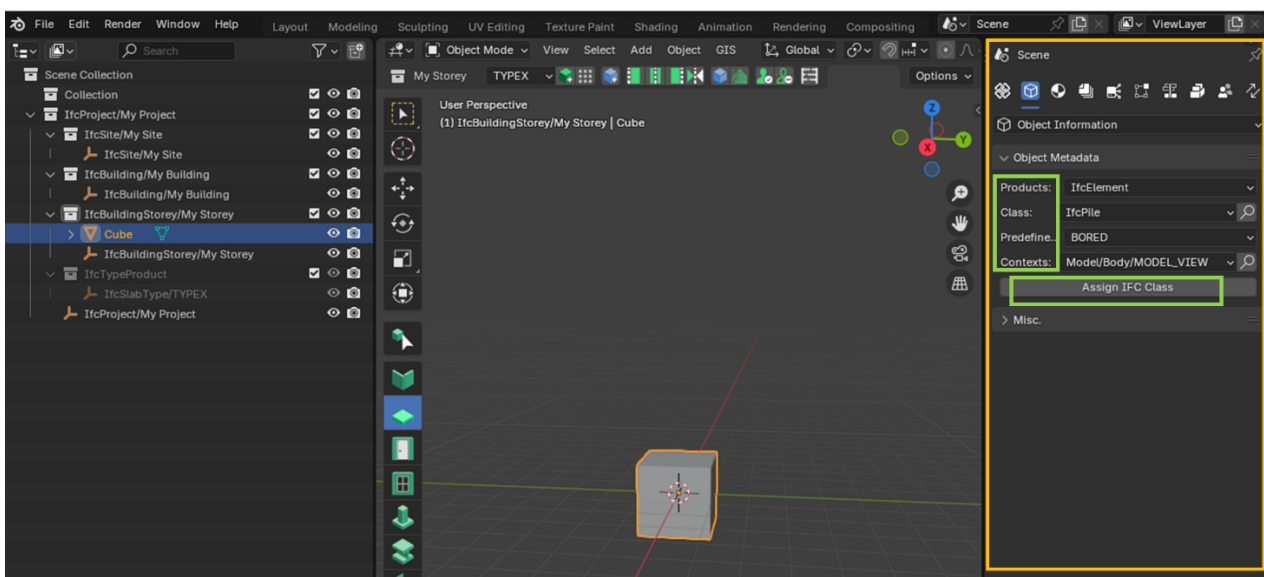
Por defecto, Bonsai crea un esquema con una serie de entidades que pueden ser modificadas, según se detalla en el punto [6.5](#) del presente documento.



Las entidades espaciales pueden modificarse y añadirse desde la pestaña **Project Overview/Spatial Decomposition**. Este proceso se explica en el punto [6.5](#) del presente documento.

Los distintos objetos se pueden añadir utilizando el desplegable disponible en la extensión Bonsai, que está diseñado principalmente para elementos de edificación, o bien a través de la pestaña **Add** propia de Blender.

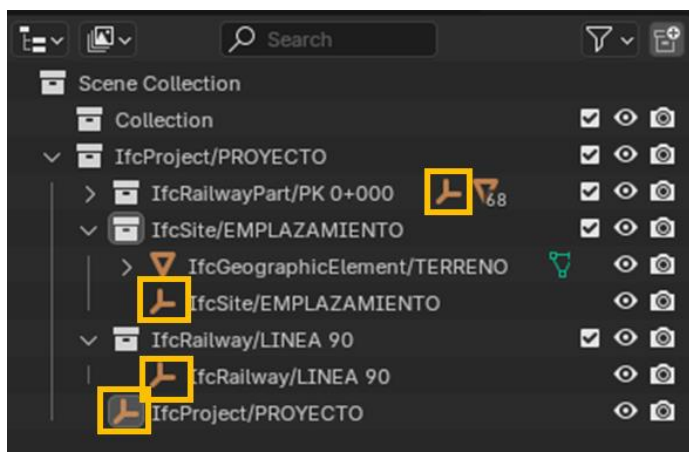
Los objetos añadidos mediante la extensión Bonsai ya tienen asignada por defecto su entidad IFC correspondiente. Sin embargo, los objetos añadidos a través de la pestaña **Add** de Blender deben ser asignados manualmente a una entidad IFC.



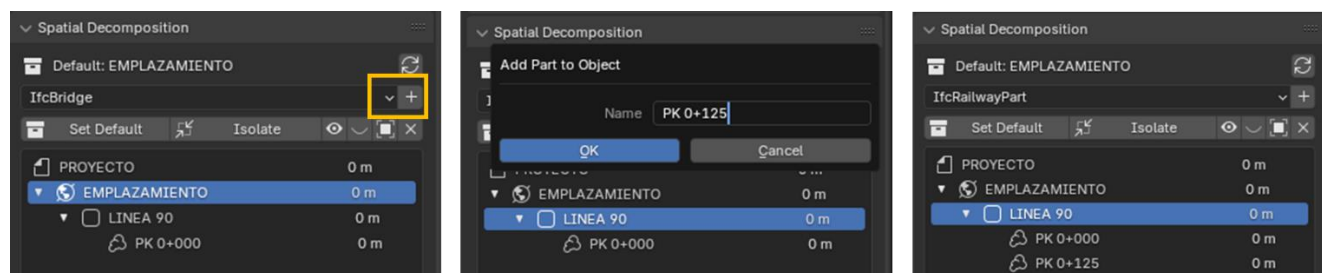
6.5 MAPEO DE ENTIDADES IFC DE LA GEOMETRÍA

Bonsai permite mapear y ajustar las entidades de un archivo IFC existente.

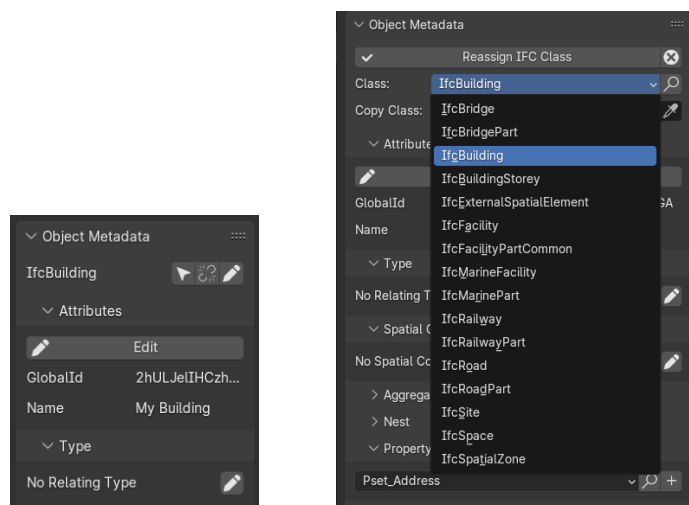
Para realizar cambios en cualquier entidad, primero se debe seleccionar el objeto nulo correspondiente en la **Zona 1** del panel.



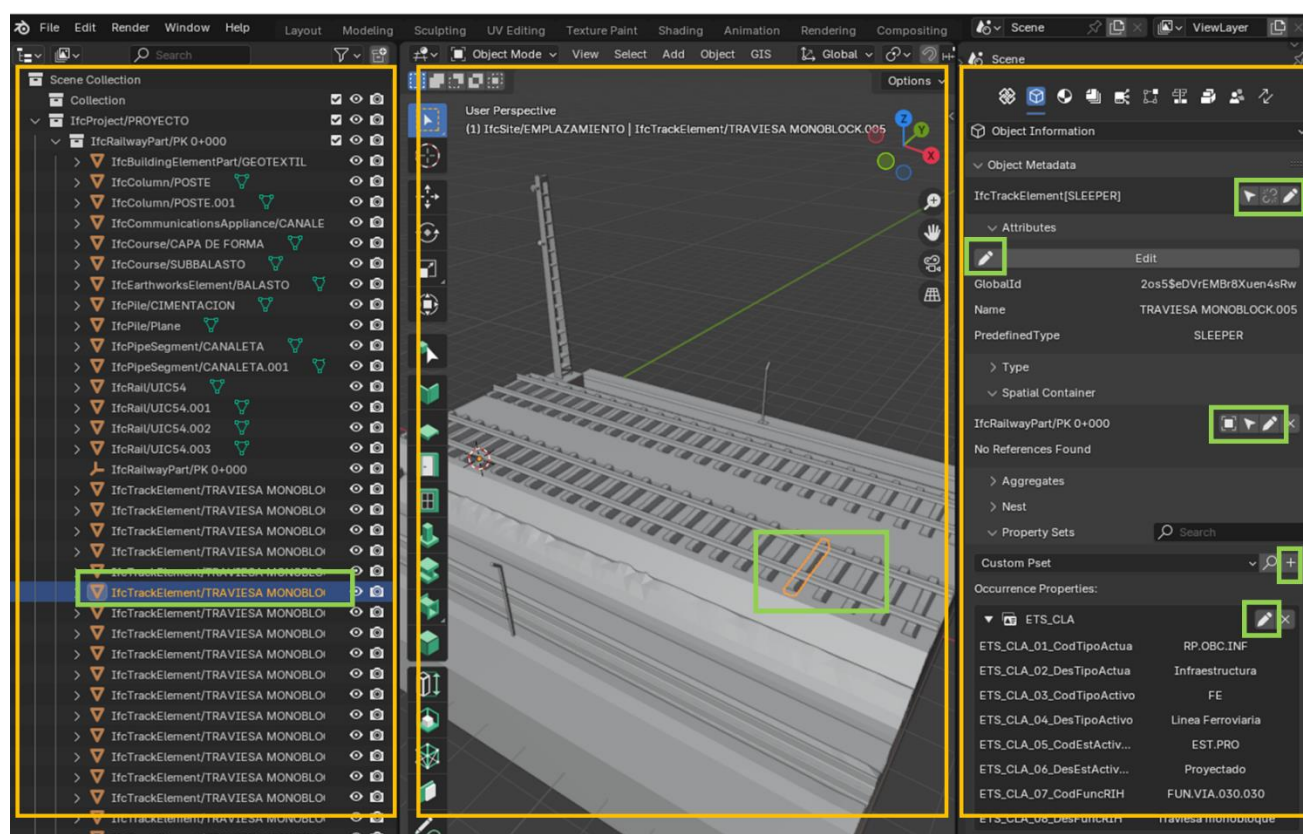
El árbol de jerarquía se encuentra en la pestaña **Project Overview / Spatial Decomposition**, desde donde se pueden añadir o eliminar niveles de acuerdo con las necesidades del proyecto.



Para cambiar el tipo de entidad de estructura del árbol, se utiliza la pestaña **Object Information/Object Metadata**, seleccionando la entidad con el símbolo de objeto nulo. El nombre de la entidad dentro del árbol de jerarquía se puede editar en la sección **Attributes**.



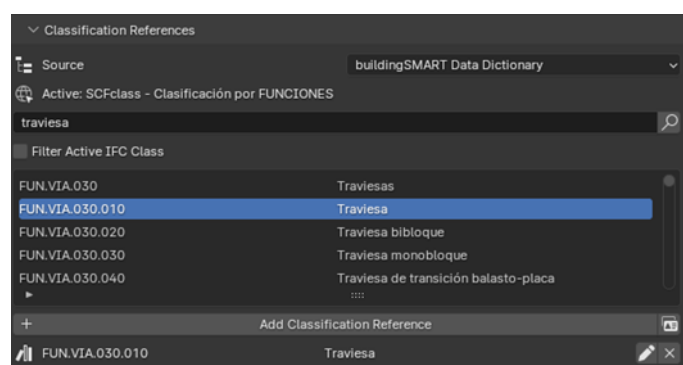
Si es necesario mapear la entidad IFC de un objeto 3D, selecciona el objeto con el símbolo "▽" en la **Zona 1** del panel. Esto hará que el objeto se resalte en la **Zona 2**, permitiendo en la **Zona 3** realizar todas las modificaciones necesarias: reasignar una clase IFC, cambiar el nombre, definir su ubicación en el árbol de jerarquía, y agregar o actualizar sus propiedades.



6.6 AGREGACIÓN DE CLASIFICACIÓN

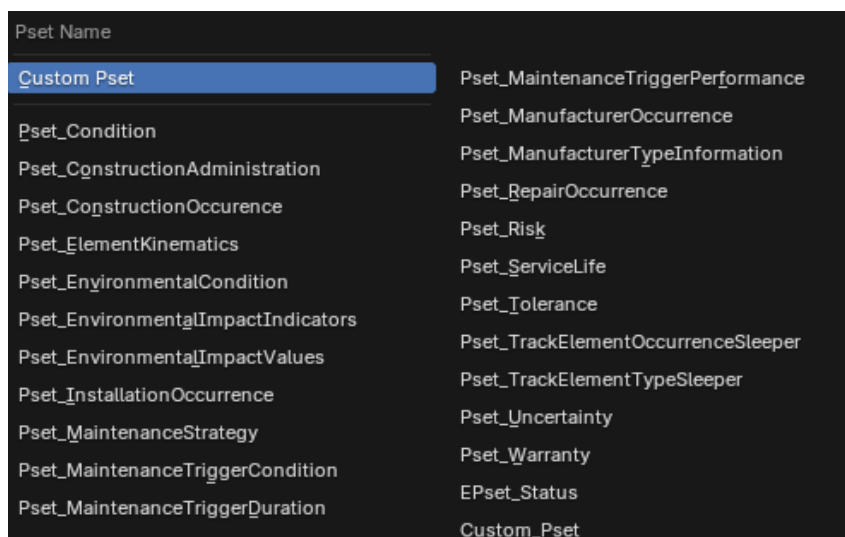
Para gestionar eficazmente los modelos IFC con la extensión Bonsai, es importante aplicar las clasificaciones a los objetos utilizando las Classification References, especialmente si se ha activado la opción buildingSMART Dictionary (bSDD) en la sección de Project Overview. Esto garantiza que los objetos en el modelo estén clasificados de acuerdo con los estándares y diccionarios de clasificación establecidos.

Se recomienda trabajar sin tener activada la opción Filter Active IFC Class. Esto te permitirá visualizar y gestionar todos los elementos del modelo sin restricciones, facilitando un manejo más completo y flexible del modelo IFC.



6.7 AGREGACIÓN DE PROPIEDADES

Bonsai permite incluir en cada objeto las propiedades que se consideren necesarias, por defecto incluye los siguientes pssets:



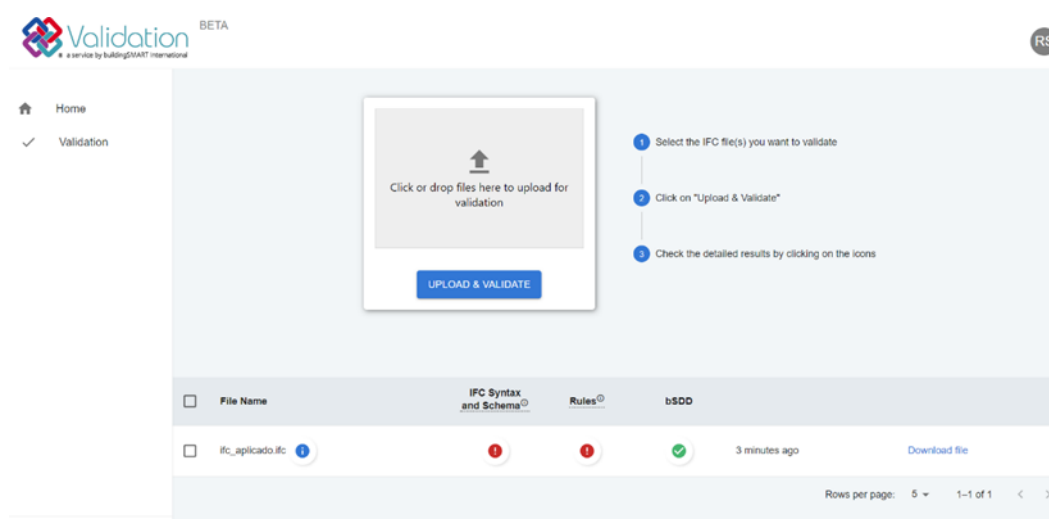
Se puede añadir pset definidos por el usuario, para lo cual primero hay que generar una plantilla tal y como se explica en el punto 6.3.. A continuación en la pestaña **Object Information/Object Metadata/Property Sets** se selecciona la plantilla que se desea completar, la cual es editable en todo momento.

6.8 EXPORTACIÓN A IFC

En el mismo apartado donde se ha mostrado como importar un archivo IFC, también aparece la opción de guardarlo. Si seleccionamos esta opción, aparece una ventana de dialogo que mostrará la ubicación donde se guardará y si, adicionalmente, queremos un archivo json del IFC.

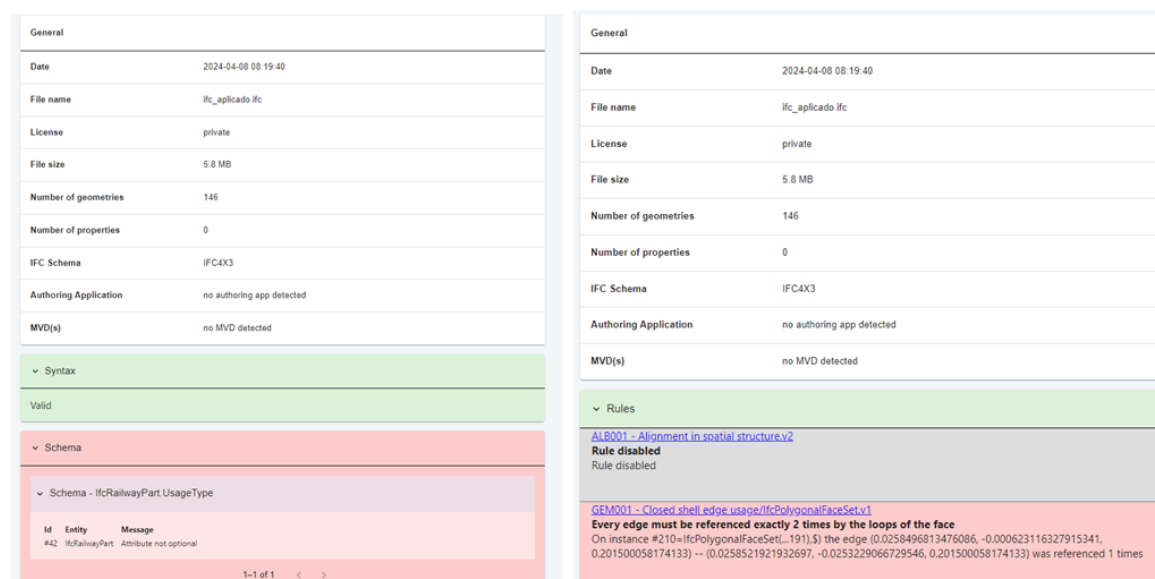
6.9 COMPROBACIÓN EN VALIDADOR BSI

Para este proceso se utiliza exclusivamente el validador de BIM.



Para comprobar nuestros archivos usaremos el servicio que nos dispone <https://authentication.buildingsmart.org>. Nos va a permitir subir el archivo y ver si tiene algún error. Al cargarlo, mostrará tres campos de error, el esquema, las reglas de la jerarquía y el buildingSmartDataDictionary.

Seleccionando los errores saldrá una nueva pestaña con un resumen de archivo y con los errores de cada sección (no hay una sección que muestre los 3 campos a la vez).



En este archivo hay dos errores; uno de sintaxis en el esquema del IFC y otro en las Rules.

6.10 CORRECCIÓN Y AJUSTES

En caso de querer corregir los errores que se detecten a través del validador, al tratarse de software de código abierto, se recomienda preguntar en los siguientes foros:

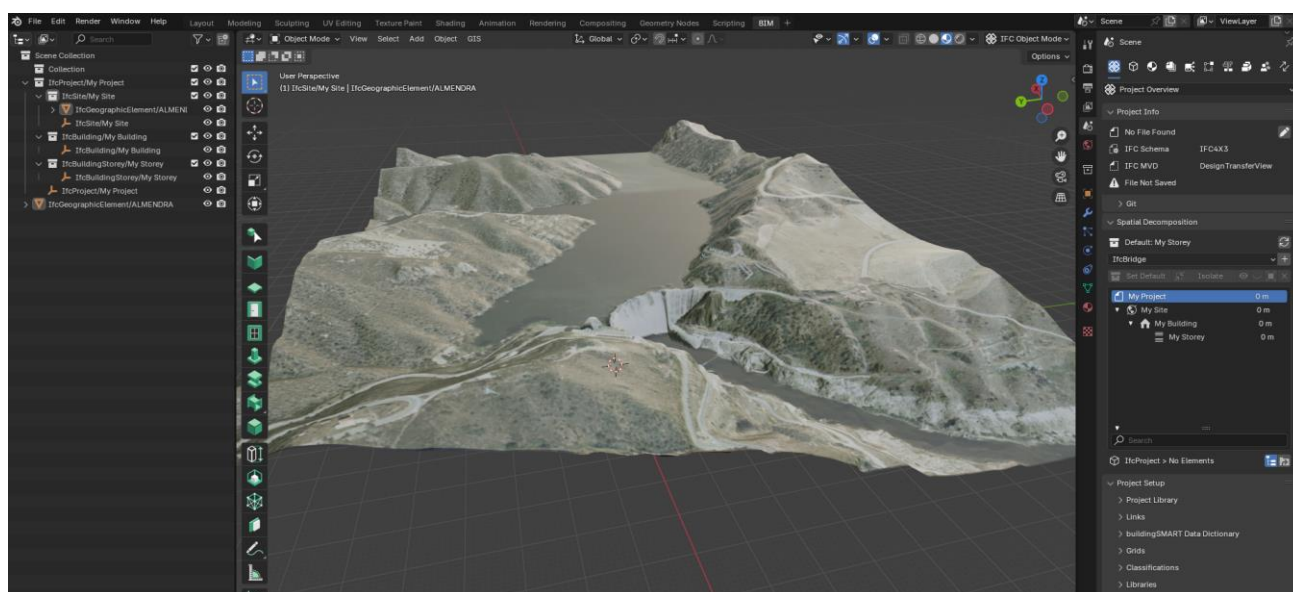
<https://bonsaibim.org/community.html>

<https://community.osarch.org/>

07.// METODOLOGÍA DE TRABAJO CON EL ADDON BLENDER GIS

7.1 INTRODUCCIÓN AL ADDON BLENDER GIS

Una de las ventajas de utilizar Blender en el ámbito de los SIG es su capacidad para visualizar terrenos en 3D junto con su ortofoto correspondiente. Esto permite contextualizar geográficamente las áreas de trabajo, facilitando un análisis más completo y detallado del entorno.



Blender-GIS es un complemento para Blender que facilita la importación de formatos de datos SIG (Sistemas de Información Geográfica) más utilizados, como archivos vectoriales Shapefile, imágenes ráster, DEM en formato GeoTIFF, y archivos XML de OpenStreetMap. Entre sus principales funcionalidades se encuentran:

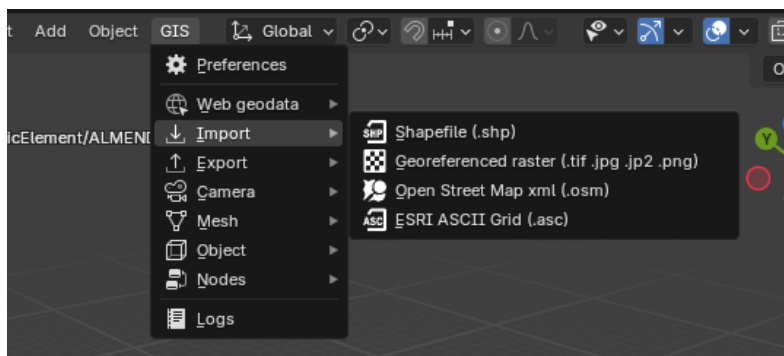
- **Importación de líneas** de contorno vectoriales, creación de caras mediante triangulación y aplicación de texturas topográficas en formato ráster.
- **Obtención de geodatos** directamente desde la web, permitiendo la visualización de mapas web dinámicos dentro de la vista 3D de Blender.
- **Extracción de datos de OpenStreetMap**, incluyendo información de edificios, caminos, y otros elementos.
- **Administración de la información** de georreferenciación de una escena.
- **Generación de mallas de terreno** mediante triangulación de Delaunay y colocación de objetos en dichas mallas.
- Realización de **análisis del terreno** utilizando nodos de sombreado.

Este tutorial se enfocará en explicar cómo visualizar mallas de terreno utilizando los datos descargados desde las páginas oficiales, y utilizando el software QGIS de apoyo.

Para aprender sobre otras funcionalidades y usos de Blender-GIS, se recomienda consultar el siguiente tutorial: <https://github.com/domlysz/BlenderGIS/wiki/Quick-start>

7.2 EXPLORANDO LA INTERFAZ BLENDER-GIS

La interfaz de este complemento es muy sencilla de utilizar. Para trabajar con datos descargados de sitios como el PNOA o GeoVisor Euskadi, solo se necesitan los comandos **Georeferenced raster** y **ESRI ASCII Grid**. Si se desea incluir edificios en la escena, también se deberán importar archivos en formato Shapefile.



7.3 FLUJO DE TRABAJO QGIS-BLENDER

Los pasos a seguir para visualizar terrenos en 3D con Blender-GIS son los siguientes:

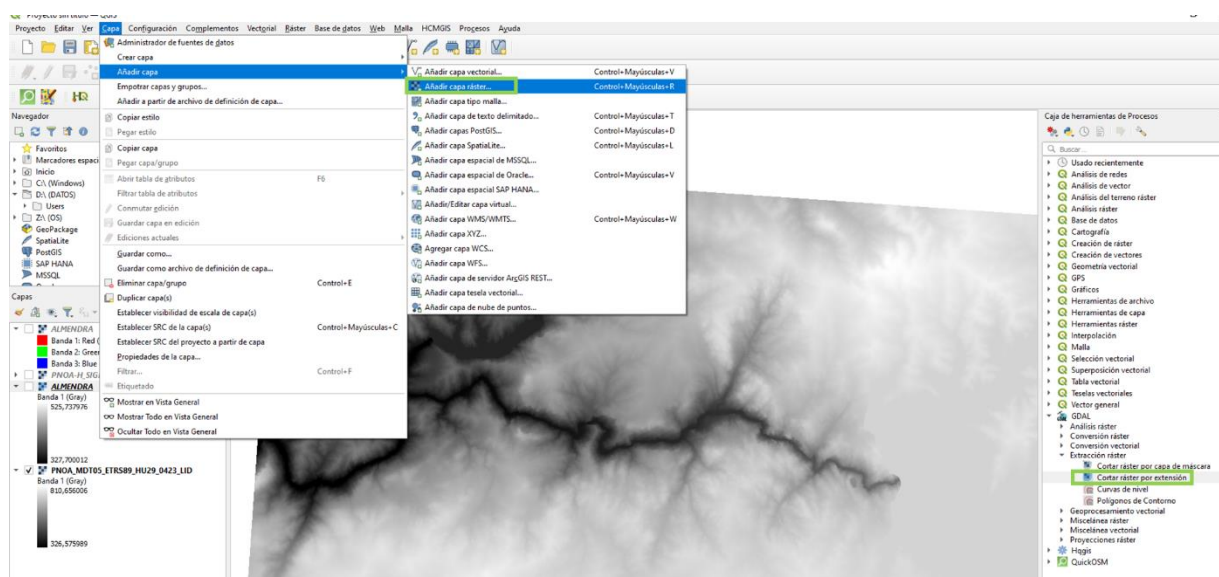
1. Descarga del terreno y ortofotos

Obtén el Modelo Digital del Terreno (MDT) o el Modelo Digital de Superficie (MDS) según las necesidades del proyecto, junto con sus ortofotos correspondientes:

[Centro de Descargas CNIG](#)

GeoVisor Euskadi

2. Recorte del área de proyecto en QGIS



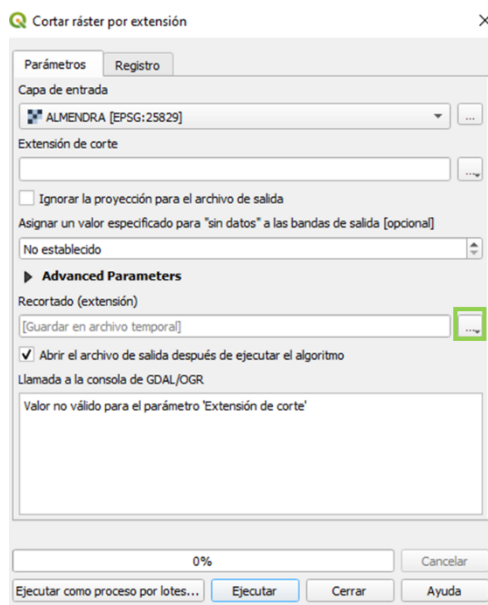
Abre los archivos descargados en QGIS para recortar el área de interés.

Añade ambos como capas ráster y selecciona el área sobre la que se quiere trabajar.

Utiliza la opción "Cortar ráster por extensión" para delimitar la zona de trabajo.

Durante el proceso de recorte, selecciona "Guardar a archivo".

Elige el formato **ASCII** para los archivos de la malla de terreno y **TIF** para las ortofotos



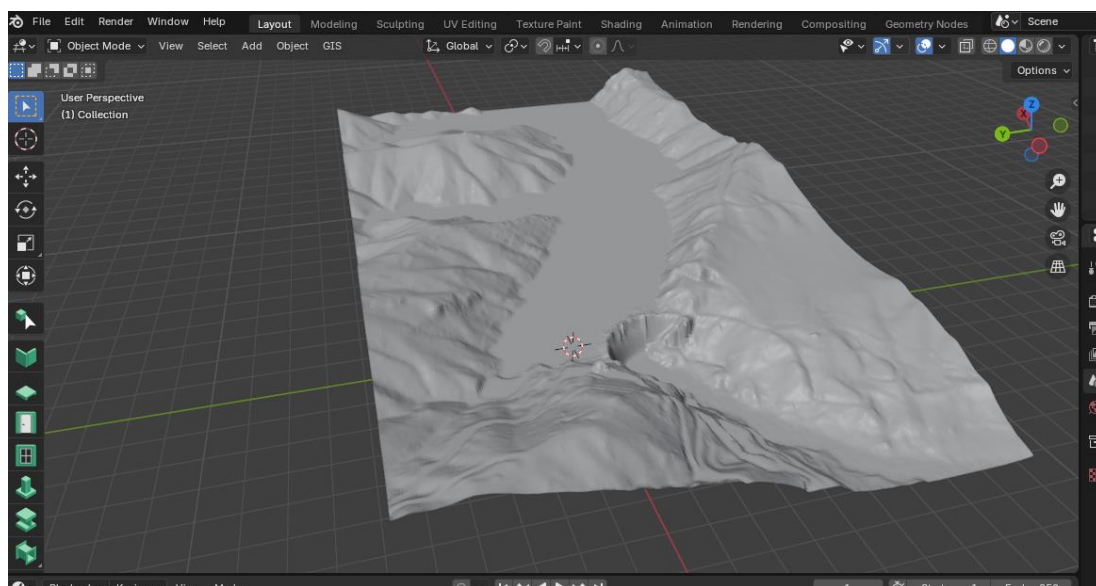
3. Preparación del entorno en Blender

Abre Blender y elimina los elementos que aparecen por defecto en la escena.

4. Importación de la malla de terreno

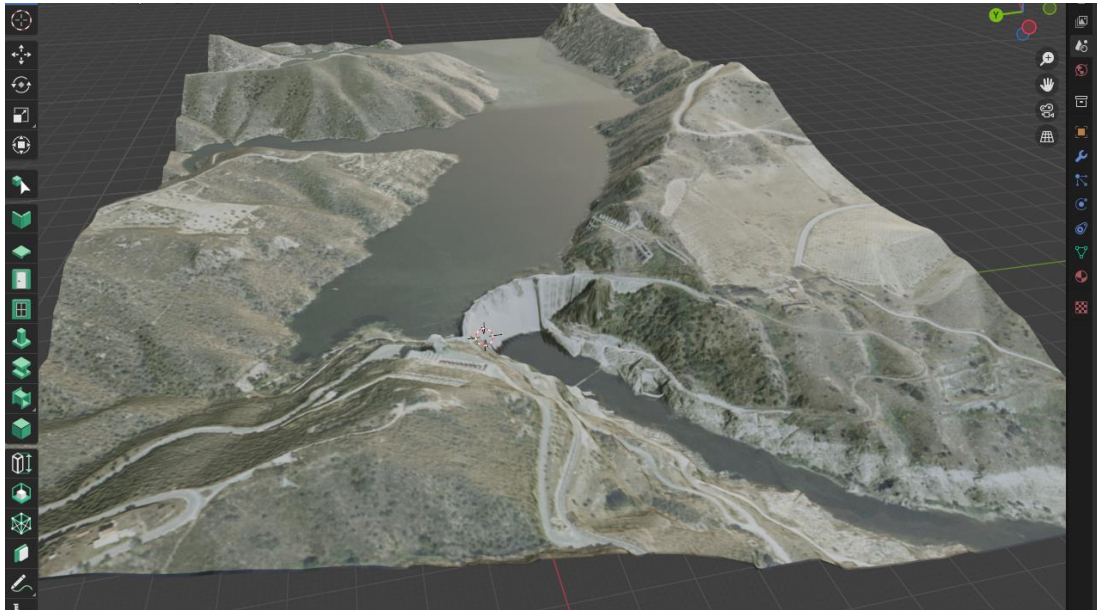
Dirígete a la pestaña **GIS/Import** y selecciona **ESRI ASCII Grid**

Elige el área de trabajo previamente recortada en QGIS



5. Superposición de la ortofoto

En la misma pestaña **GIS/Import**, selecciona **Georeferenced Raster**



Asegúrate de marcar la opción ****Base on Mesh**** para que la ortofoto se "pegue" correctamente sobre el terreno.

Estos pasos te permitirán visualizar y trabajar con el terreno en 3D y su ortofoto en Blender, proporcionando un contexto geográfico detallado para tu proyecto.

Se puede seleccionar también como archivo ifc y exportarlo con entidad correspondiente

08.// ENLACES DE INTERÉS

En este apartado se recopilan los principales enlaces de interés.

8.1 BLENDER Y BONSAI

BLENDER

<https://www.blender.org/>

Blender 4.2 Manual

BONSAI

<https://bonsaibim.org/>

<https://docs.bonsaibim.org/>

FOROS

<https://www.blender.org/community/>

<https://osarch.org/>

Manual Bonsai

8.2 OTROS

VIDEOTUTORIALES

<https://www.youtube.com/watch?v=B0J27sf9N1Y&list=PLjEaoINr3zqEPv5y--4MKpciLaoQYZB1Z&pp=iAQB>

<https://www.youtube.com/watch?v=At9qW8ivJ4Q>

https://www.youtube.com/watch?v=8L9fV8P_HAM&list=PLqO2ChD7acqHzccBuhAGw8dTPLnR1E3QB&pp=iAQB

<https://www.youtube.com/@Erindale>

<https://www.youtube.com/watch?v=ov0F3cEJWoI>

<https://www.youtube.com/watch?v=nISM593swZY>

09.// ANEJOS

9.1 MODELO DE EJEMPLO FORMATO IFC