



Cofinanciado por  
la Unión Europea



BIRGIT – training on Building InfoRmation  
models integrated with Geographical  
InformaTion

---

Con el apoyo del Programa Erasmus+ de la Unión Europea Asociaciones Estratégicas N° 2021-1-SE01-KA220-VET-000028000

---

## Herramientas y aplicaciones de datos 3D

### Lectura

#### **Autor(es)/Organización(es):**

Vlado Cetl (UNIN)

Sanja Šamanović (UNIN)

Danko Markovinović (UNIN)

#### *Licencia*



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

#### *Version*

Version 2.0

Date: 2025-05-02

#### **Resultados de aprendizaje**

Al final de esta clase, se espera que el alumno sea capaz de

- Describir y elegir diferentes herramientas y aplicaciones para el procesamiento de datos 3D
- 

#### **Competencias esperadas al ingresar a la clase magistral**



Cofinanciado por  
la Unión Europea



BIRGIT – training on Building InfoRmation  
models integrated with Geographical  
InformaTion

---

Con el apoyo del Programa Erasmus+ de la Unión Europea Asociaciones Estratégicas N° 2021-1-SE01-KA220-VET-000028000

---

*Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.*

## **Resumen**

La conferencia explica diferentes herramientas y aplicaciones para el procesamiento de datos 3D. Abarca lo comercial, lo gratuito y el código abierto.

## **Carga de trabajo esperada**

16 diapositivas con contenido de aprendizaje del curso, 2 horas



Cofinanciado por  
la Unión Europea



## Contents

Introduction	4
Commercial software	7
Free and Open Source software	9
References:	11



## Introducción

### CAD, BIM y GIS

Hay principalmente dos tipos de software que se utilizan para el manejo de datos espaciales. Se trata de software CAD y SIG. CAD y GIS son dos sistemas bastante distintos en cuanto a sus objetivos, alcance y herramientas y estándares utilizados. La principal diferencia entre CAD y GIS es que CAD es un programa gráfico, utilizado para diseñar objetos con un alto nivel de detalle geométrico (que puede no existir), mientras que GIS es un sistema que utiliza bases de datos para modelar grandes extensiones geográficas del mundo real, como a escala urbana, regional e (inter)nacional.

Cuando se utilizan conjuntamente, CAD y GIS pueden ayudar a mejorar los procesos de los proyectos (de construcción) para los que se emplean, al visualizar los objetos diseñados en su entorno, y ayudar así a detectar posibles colisiones con otros elementos existentes en esa ubicación.

CAD se ha utilizado tradicionalmente en la industria de la construcción para la creación de diseños bidimensionales, especialmente aquellos que requieren que varios componentes encajen en un ensamblaje más sustancial, como las salas de máquinas.

Sin embargo, el CAD ha sido rápidamente superado por BIM, ya que BIM ofrece visualización en tiempo real y análisis de modelos que se adapta mejor a la industria de la construcción. El uso de BIM permite a arquitectos, contratistas e ingenieros trabajar juntos durante todo el proyecto utilizando la misma base de datos y modelo de construcción. Va mucho más allá de un sistema CAD, ya que puede mostrar sistemas de gestión de instalaciones críticas, como sistemas de contención eléctrica y refrigeración mecánica, así como techos y ventanas. Toda esta información permite que todos los involucrados en el proyecto puedan analizar de cerca el edificio en cada paso del camino, incluso antes de que haya comenzado la construcción real.

### **Comercial vs. Libre y de código abierto**

Elegir una licencia de software adecuada es crucial a la hora de iniciar un nuevo proyecto de software. La licencia de software que elija protege su software y controla las reglas de colaboración en el software. La licencia de software también garantiza que se adhiera a las restricciones de los componentes de terceros en su software.

**El software de código abierto** es un software con licencia cuyo código fuente está disponible públicamente de forma gratuita. La licencia de software de código abierto permite a cualquier persona aprender, compartir, modificar y distribuir su código fuente de forma gratuita. El software de código abierto suele distribuirse de forma gratuita. Sin embargo, las funciones y servicios adicionales pueden tener un costo.



Elegir una licencia de código abierto tiene varias ventajas. Algunos de estos son:

- **Colaboración de la comunidad:** La elección de una licencia de código abierto invita a una comunidad global de desarrolladores, diseñadores y usuarios a colaborar en su proyecto. Puedes mejorar tu software y corregir errores de forma gratuita.
- **Iteración rápida:** Con un grupo más grande de colaboradores, los ciclos de desarrollo pueden ser más rápidos. Los errores se identifican y corrigen rápidamente, se proponen e implementan nuevas funciones, y su proyecto puede evolucionar más rápido de lo que podría haber imaginado.
- **Mejora de la calidad:** Los cambios en el software de código abierto suelen ser revisados por pares. El escrutinio de la comunidad de código abierto puede conducir a una mayor calidad del código. Los colaboradores revisan minuciosamente la base de código para garantizar las mejores prácticas, identificar vulnerabilidades y mejorar la confiabilidad general.
- **Innovación:** El código abierto alimenta muchas invenciones modernas. Muchas de las tecnologías en las que confiamos hoy en día son de código abierto. Un ejemplo de ello es Internet. Elegir una licencia de código abierto permite a cualquiera tomar su idea original y hacer algo nuevo a partir de ella.
- **Adopción masiva:** Según el informe octoverse 2022 de GitHub, el 90% de las empresas confían en el software de código abierto. Hacer que su software sea de código abierto significa que está aprovechando la población de empresas que ya utilizan software de código abierto.

Desventajas de elegir una licencia de código abierto.

- **Soporte limitado para los usuarios:** El software de código abierto a menudo carece de equipos de soporte dedicados para ayudar a los usuarios a resolver problemas con el software. Los colaboradores suelen estar más interesados en crear y enviar nuevas funciones a los usuarios que en ayudar a los usuarios a resolver los problemas que encuentran al usar el software. A menudo, los usuarios de software de código abierto tendrían que confiar en foros de discusión como stackoverflow para resolver un problema.
- **Mala documentación:** La documentación de software de código abierto a menudo recibe menos atención. La documentación del software suele ser escrita por la comunidad de desarrolladores que trabajan en los proyectos. A veces, la documentación del software está adaptada para usuarios con conocimientos técnicos y puede ser difícil de entender como un usuario normal con menos conocimientos técnicos.
- **Problemas de seguridad:** Los atacantes pueden aprender y encontrar vulnerabilidades en el software abierto mucho más fácilmente en comparación



con el software de código cerrado. A veces, la vulnerabilidad puede provenir de las dependencias de software, que están expuestas a los atacantes. En otros casos, algunos desarrolladores pueden contribuir con errores a su software para hacerlo vulnerable y fácil de explotar.

- **Fondos limitados:** A menudo, los proyectos gratuitos de código abierto que no están respaldados por grandes empresas dependen del crowdfunding o las donaciones. Con fondos limitados, puede ser difícil invertir en un mayor desarrollo de su software.
- **Abandono del proyecto:** Es más probable que los colaboradores de software de código abierto abandonen su software por otro software de código abierto, y puede resultar difícil encontrar nuevos colaboradores para el software cuyos desarrolladores principales han dejado de trabajar en él.

**El software comercial** se refiere al software distribuido para obtener ganancias. El software comercial suele ser propietario. El software comercial se concede bajo licencia a los usuarios a cambio de una tarifa en virtud de un acuerdo que tiene como objetivo proteger el negocio y preservar los derechos del desarrollador.

Ventajas de elegir un modelo de licencia comercial:

- **Protege los intereses:** La elección de una licencia comercial para sus obras propietarias protege su interés en el software. Como se mencionó anteriormente, las licencias de software comercial protegen su negocio y preservan sus derechos. Estas licencias pueden incluir cláusulas para restringir ciertas actividades, como la ingeniería inversa de su software y la redistribución de copias de sus obras patentadas.
- **Mantiene la propiedad:** los modelos de licencia comercial a menudo no otorgan licencias de propiedad o derechos para modificar y distribuir una copia de software al usuario final. Las licencias de software comercial suelen restringir el uso de su código fuente por parte de otros.
- **Mantiene la competitividad:** Distribuir su software bajo licencias comerciales le da una ventaja competitiva sobre el software de código abierto. Algunos usuarios prefieren el software con licencia al software de código abierto por varias razones, incluida la seguridad y el soporte.
- **Mantiene el control:** Licenciar su software a los usuarios le da control sobre su software. En pocas palabras, usted controla quién tiene acceso a su código fuente y quién puede trabajar en su software. Hasta cierto punto, también puede controlar cómo el usuario final utiliza su software.
- **Desarrolla fondos:** La concesión de licencias de software a los usuarios finales genera ingresos que se utilizan para financiar más investigaciones y desarrollos.



La financiación le da la ventaja de emplear a personas para ayudar a desarrollar funciones y mejorar el software.

Desventajas de elegir un modelo de licencia comercial.

- **Responsabilidad inminente:** Los propietarios de software comercial o las empresas suelen ser responsables de cualquier daño causado por defectos en su software. Son responsables de la protección de datos y la privacidad de sus usuarios y pueden estar sujetos a litigios si surge algún problema.
- **Piratería de software:** El software comercial suele ser pirateado por usuarios que no quieren pagar por una licencia. Dichas actividades afectan a su capacidad para recaudar fondos de su software. La piratería también podría dañar la identidad de tu marca a largo plazo.
- **Dependencia del fabricante:** El software comercial suele ofrecer pocas opciones de personalización para los usuarios. Como resultado, los usuarios tienden a depender del fabricante del software para corregir errores en el software lanzado y agregar funciones que necesitan en futuras actualizaciones.
- **Altos costos:** El software comercial puede ser costoso de crear, mantener y escalar. Por lo general, los propietarios de software comercial necesitarían algunos fondos por adelantado para crear un software completamente funcional para sus usuarios objetivo.
- **Ciclo de desarrollo más lento:** Los proyectos de software comercial suelen ser desarrollados por un pequeño número de desarrolladores. Con menos personas trabajando en el software, su ciclo de desarrollo sería mucho más lento en comparación con un software similar pero de código abierto.

En esta conferencia, el enfoque principal se centra en el software para el procesamiento de datos 3D de datos topográficos.

## Software comercial

### Autodesk 3D CAD software

El CAD 3D, o diseño tridimensional asistido por ordenador, es una tecnología de diseño y documentación técnica, que sustituye el dibujo manual por un proceso automatizado. Utilizado por arquitectos, ingenieros y otros profesionales, el software CAD 3D representa y visualiza con precisión los objetos utilizando una colección de puntos en tres dimensiones en la computadora. Autodesk cuenta con una amplia cartera de programas de software CAD 3D para dibujar y modelar con el fin de ayudar a las personas a explorar y compartir ideas, visualizar conceptos y simular el rendimiento de los diseños antes de realizarlos.



Cofinanciado por  
la Unión Europea



AutoCAD Map 3D es un producto de Autodesk que se utiliza para crear, mantener y comunicar información cartográfica y SIG en el entorno de dibujo de AutoCAD. Es un software de mapeo SIG basado en modelos que proporciona acceso a datos CAD y SIG para respaldar la planificación, el diseño y la gestión (Figura 1).

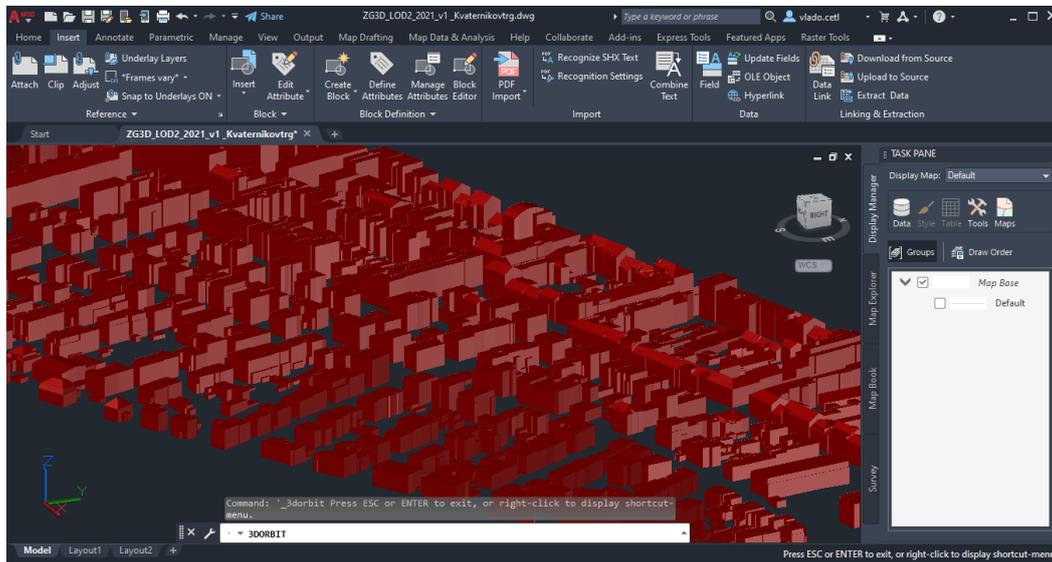


Figura 1 Edificios 3D en AutoCAD Map 3D

**ESRI ArcGIS Pro** permite explorar, analizar y simbolizar datos en 3D. ArcGIS Pro, la potente aplicación SIG de escritorio único, es un software repleto de funciones desarrollado con mejoras e ideas de la comunidad de usuarios de ArcGIS Pro. ArcGIS Pro admite la visualización de datos; análisis avanzado; y mantenimiento de datos acreditados en 2D, 3D y 4D. Admite el uso compartido de datos en un conjunto de productos de ArcGIS, como ArcGIS Online y ArcGIS Enterprise, y permite a los usuarios trabajar en todo el sistema ArcGIS a través de Web GIS.

**Trimble RealWorks** es un software de procesamiento y análisis de nubes de puntos para profesionales del escaneo láser 3D. Incluye herramientas automatizadas y flujos de trabajo específicos de nubes de puntos que permiten a los usuarios importar datos de nubes de puntos desde prácticamente cualquier fuente, y luego procesar, analizar y crear rápidamente entregables de alta calidad para los clientes.

**Leica Cyclone MODEL** es un potente módulo que proporciona una solución total para trabajar con nubes de puntos para crear entregables en 2D y 3D. Entre sus ventajas, Cyclone MODEL cuenta con una potente visualización y navegación por nubes de puntos, además del conjunto de herramientas más completo de la industria. Estas



herramientas cubren una amplia gama de aplicaciones en ingeniería, construcción, gestión de activos, patrimonio, medicina forense y otras áreas.

**Bentley** tiene varios productos disponibles. El CAD más conocido es MicroStation. Se utiliza para modelar, documentar, acceder y ver información de diseño arquitectónico, de ingeniería, cartografía, construcción y operaciones con la potencia y la flexibilidad necesarias para proyectos de cualquier tamaño. OpenBuildings Designer es otro producto que se utiliza para diseñar, analizar, documentar y visualizar edificios con software hecho para arquitectos e ingenieros.

**Graphisoft ARCHICAD** es un software ampliamente utilizado por arquitectos, diseñadores, ingenieros y urbanistas para el diseño integral de un proyecto. ARCHICAD puede renderizar modelos 3D de todo, desde proyectos de paisajismo de parques de oficinas hasta campus universitarios enteros. Pero una de las principales ventajas de ARCHICAD es que es un BIM abierto. Esto significa que los datos BIM se pueden leer y escribir en formato neutral del proveedor (IFC). Esto permite un intercambio de datos fluido con otros socios del proyecto, independientemente de otras herramientas de diseño.

### **Software libre y de código abierto**

**FreeCAD** es un modelador 3D paramétrico de código abierto creado principalmente para diseñar objetos de la vida real de cualquier tamaño. El modelado paramétrico permite modificar fácilmente el diseño volviendo al historial del modelo y cambiando sus parámetros. Está diseñado para adaptarse a una amplia gama de usos, incluido el diseño de productos, la ingeniería mecánica y la arquitectura. Es compatible con herramientas modernas de análisis de elementos finitos (FEA), CFD experimental, bancos de trabajo BIM, Geodata o CAM/CNC dedicados y un módulo de simulación de robots.

**QGIS** es un Sistema de Información Geográfica (SIG) gratuito y de código abierto. Permite a los usuarios crear, editar, visualizar, analizar y publicar información geoespacial (Figura 2). Tiene soporte para datos ráster, vectoriales, de malla y de nubes de puntos en una variedad de formatos estándar de la industria. QGIS admite capas ráster, vectoriales y de malla. Los datos vectoriales se almacenan como entidades de puntos, líneas o polígonos. Se admiten múltiples formatos de imágenes rasterizadas y el software puede georreferenciar imágenes.

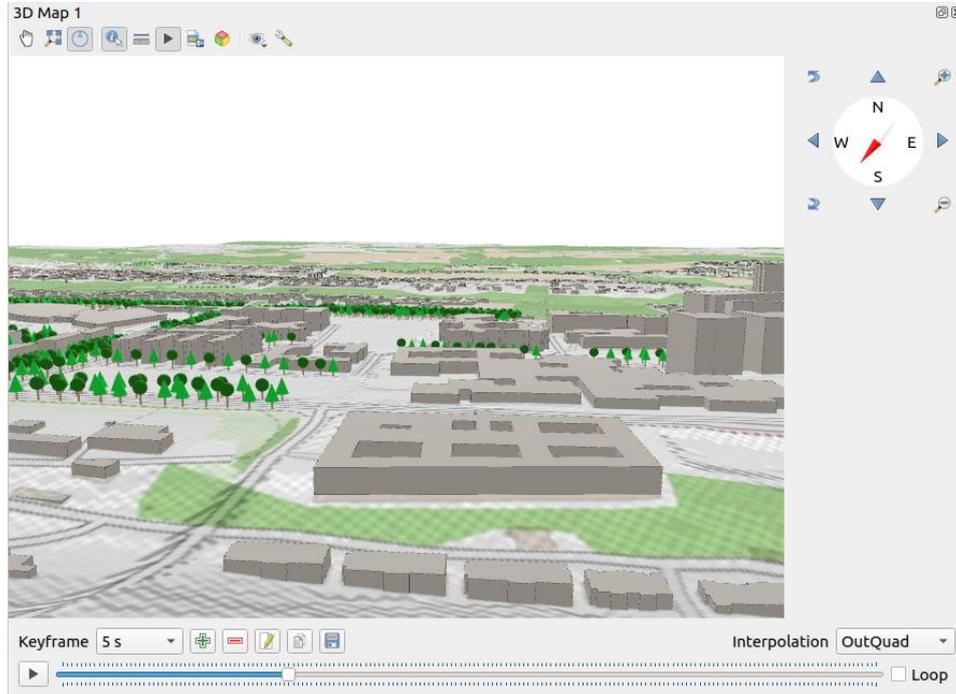


Figura 2. QGIS

Open3D es una biblioteca de código abierto que admite el desarrollo rápido de software que trata con datos 3D. El frontend de Open3D expone un conjunto de estructuras de datos y algoritmos cuidadosamente seleccionados tanto en C++ como en Python (Figura 3).



Figura 3. Componentes de Open3D

**BIMVision** es un visor de modelos IFC gratuito. Permite visualizar los modelos virtuales provenientes de sistemas CAD como Revit, Archicad, BricsCAD BIM, Advance, DDS-CAD, Tekla, Nemetschek VectorWorks, Bentley, Allplan y otros sin necesidad de tener licencias comerciales de estos sistemas o tener el visor de cada uno de los proveedores en particular.

## References:

<https://edepot.wur.nl/317612>

<https://www.turing.com/blog/open-source-vs-commercial-software-license/>

<https://www.autodesk.com/solutions/3d-cad-software>

<https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview>

<https://learn.arcgis.com/en/paths/3d-in-arcgis-pro/>

<https://geospatial.trimble.com/en/products/software/trimble-realworks>

<https://leica-geosystems.com/products/laser-scanners/software/leica-cyclone/leica-cyclone-model>

<https://www.bentley.com/software/cad-modeling-and-visualization/>

<https://graphisoft.com/solutions/archicad>

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



Cofinanciado por  
la Unión Europea



<https://qgis.org/en/site/>

<https://github.com/qgis/QGIS>

<https://github.com/isl-org/Open3D>

<https://bimvision.eu/>