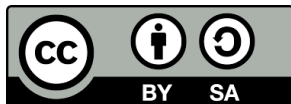


L1.3 Conversión de datos BIM-GIS

Ariana.kubart@ocellus.se



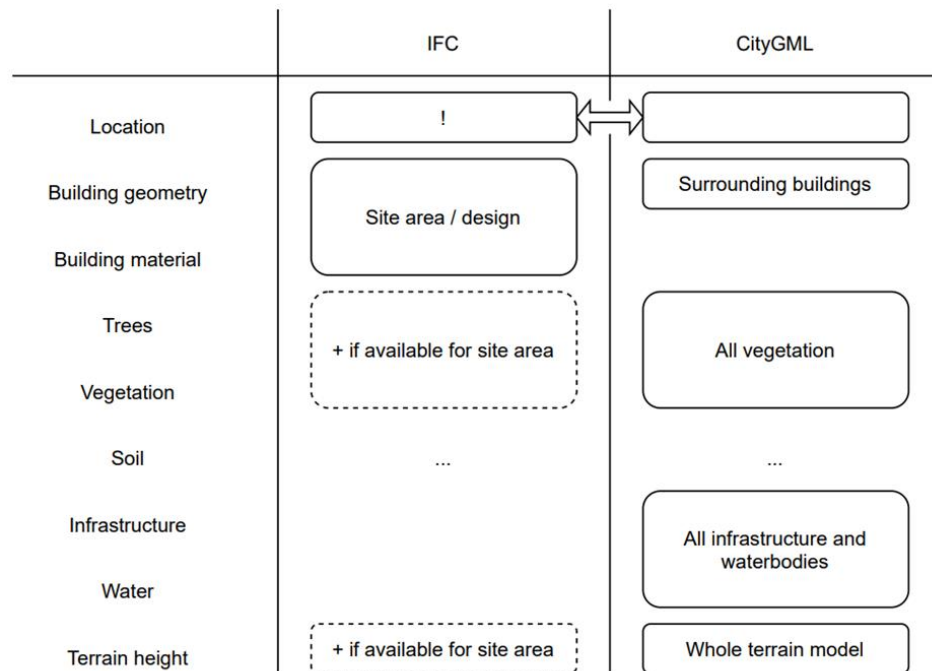
Resultados de aprendizaje

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

- Resumir qué información se puede proporcionar desde el modelo BIM y GIS
- Describir los principales pasos y desafíos de la conversión de BIM a GIS
- Describir los principales pasos y desafíos de la conversión de SIG a BIM

¿Qué información de qué modelo?

- La dirección de conversión depende de la aplicación
- Los GIS proporcionan contexto espacial, entorno, entorno
- Por lo general, el diseño BIM de nuevas instalaciones, restringido al sitio del proyecto
- Se necesitan objetivos de integración bien definidos



Information provided by different models I

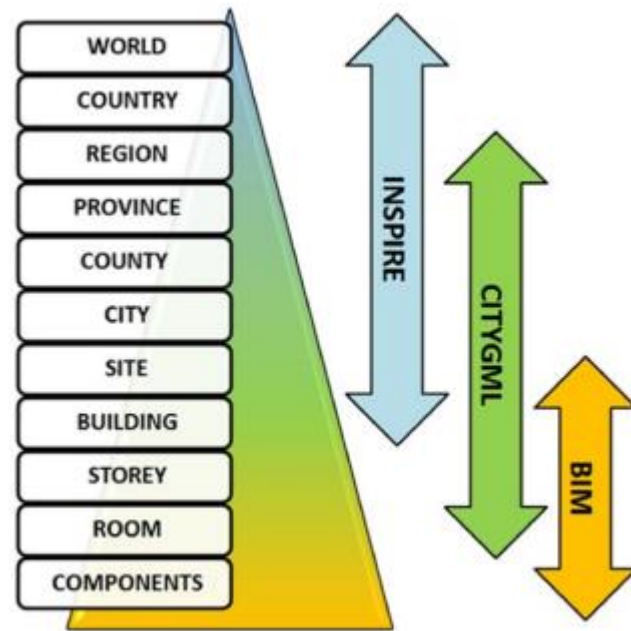
Las versiones más recientes de los estándares

Versión 3.0 de CityGML

- Mejor integración con BIM
- Espacios interiores en diferentes niveles de detalle
- Compatibilidad con datos de sensores dinámicos
- Modelado de tiempo
- Extensiones de dominio de aplicación (ADE)

Versión IFC 4.3

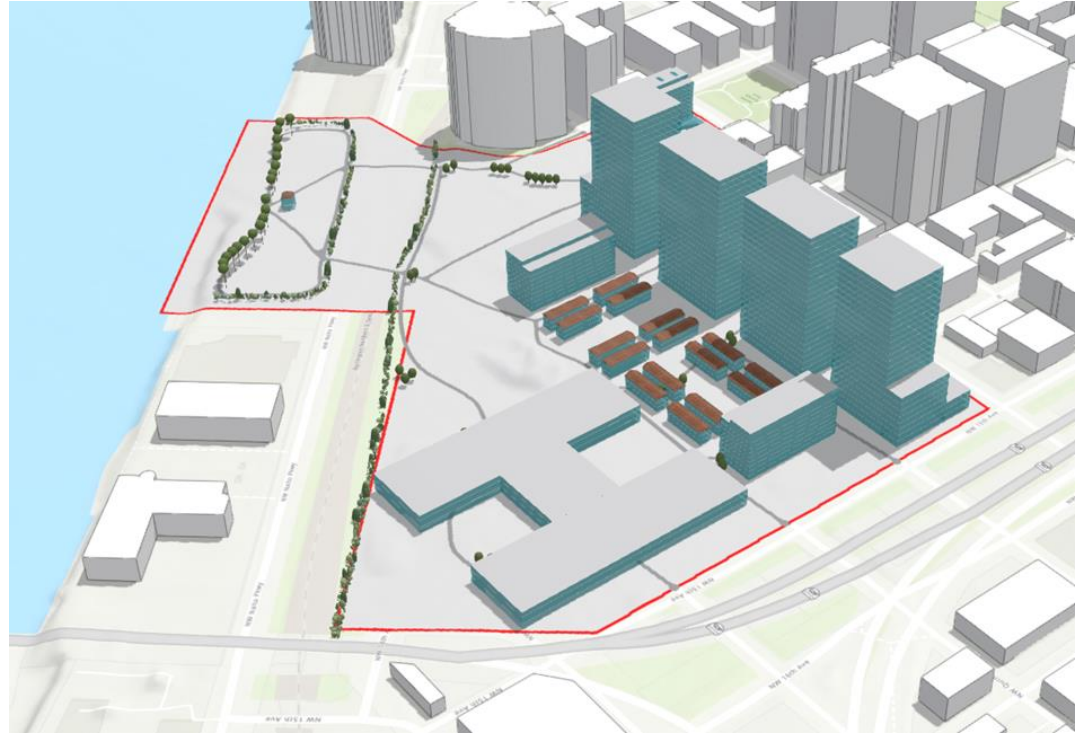
- Interoperabilidad mejorada con CityGML
- Modelado 4D y 5D
- Entidades energéticas y medioambientales
- BIM de infraestructura



Information provided by different models II From Bachert (2023) Mapping the Energy ADE to CityGML 3.0

Conversión BIM a GIS I

- Visualización y análisis del desarrollo recién planificado junto con los objetos existentes
- El modelo CityGML consta de una capa geométrica y otra semántica
- Geométrica: consistencia semántica necesaria para el objeto existente en ambas capas
- Conversión semántica y geométrica

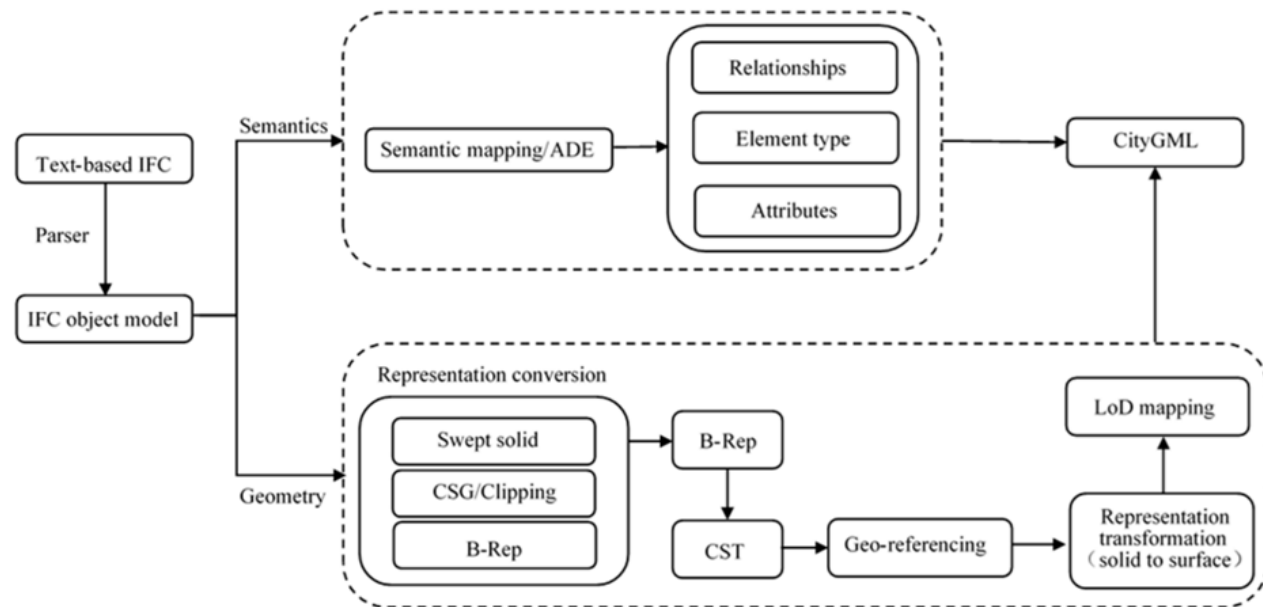


New development visualised in existing city environment.
Screenshot of Esri's training data.

Conversión BIM a GIS II

- 1) Análisis de objetos desde un archivo de texto IFC
- 2) Conversión propiamente dicha, semántica y geometría por separado
- 3) Visualización y validación

Cualquier conversión de IFC a CityGML conlleva la pérdida de información.



La conversión de IFC a CityGML. De: Tan, Liang, Zhu (2023) CityGML en la integración de BIM y el SIG: desafíos y oportunidades. Edificios 13, <https://doi.org/10.3390/buildings13071758>

Maapeo semántico

Maapeo de tipos de elementos, relaciones y atributos de IFC a CityGML.

Varias situaciones:

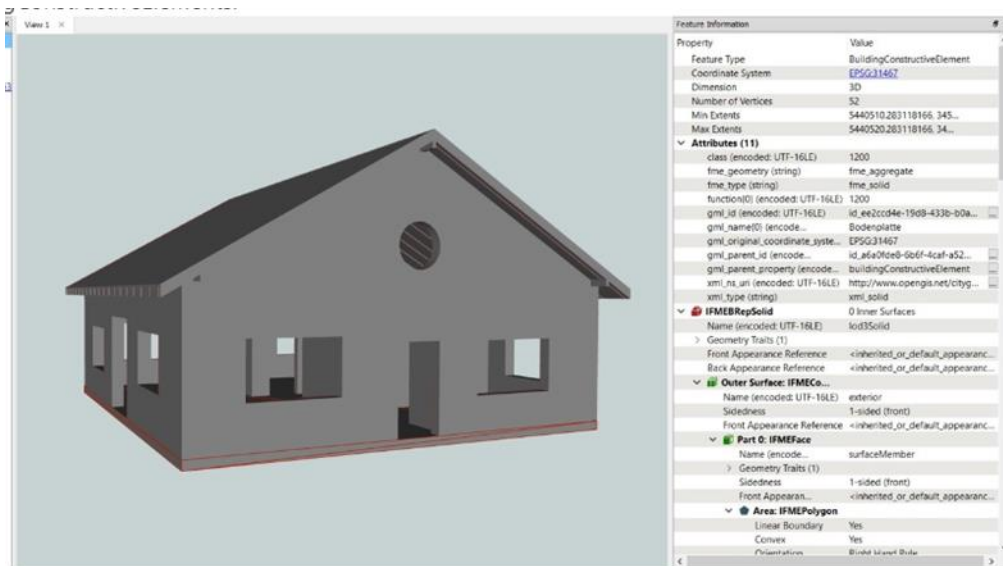
- Algunos objetos se asignan directamente uno a uno
- Otro mapa en varias clases de CityGML
- Muchos objetos IFC se asignan a una clase CityGML
- Maapeo indirecto

La semántica suele ser la principal limitación de la conversión

IFC-CityGLM mapping. From: Sahleb et al (2020) Automatic conversion from CityGLM to IFC, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-127-2020>

CityGML	IFC
AbstractBuilding	IfcBuilding
-GroundSurface -FloorSurface -CeilingSurface	IfcSlab -GroundSlab -FloorSlab -CeilingSlab
RoofSurface	IfcRoof
-WallSurface -InteriorWallSurface	IFCWall -Interior Wall -Exterior Wall
WallSurface	IfcCurtainWall
GenericCityObject	IfcBuildingElementProxy
SolitaryVegetationObject	IfcBuildingElementProxy
Opening Door Window	IfcOpeningElement IfcDoor IfcWindow
BuildingInstallation	IfcBeam, IfcColumn, IfcCovering, IfcStair, IfcRailing, IfcRamp

Transformación de geometría



FZK Haus (conocido por la conferencia de IFC) convertido en CityGML por FME; Se visualizan los elementos constructivos. Fuente: GitHub - tum-gis/ifc-to-citygml3: Un espacio de trabajo FME para convertir conjuntos de datos IFC en conjuntos de datos CityGML 3.0

Cada IfcObject en el archivo IFC se comprueba si:

- Tiene una geometría
- Está fuera o dentro de un edificio

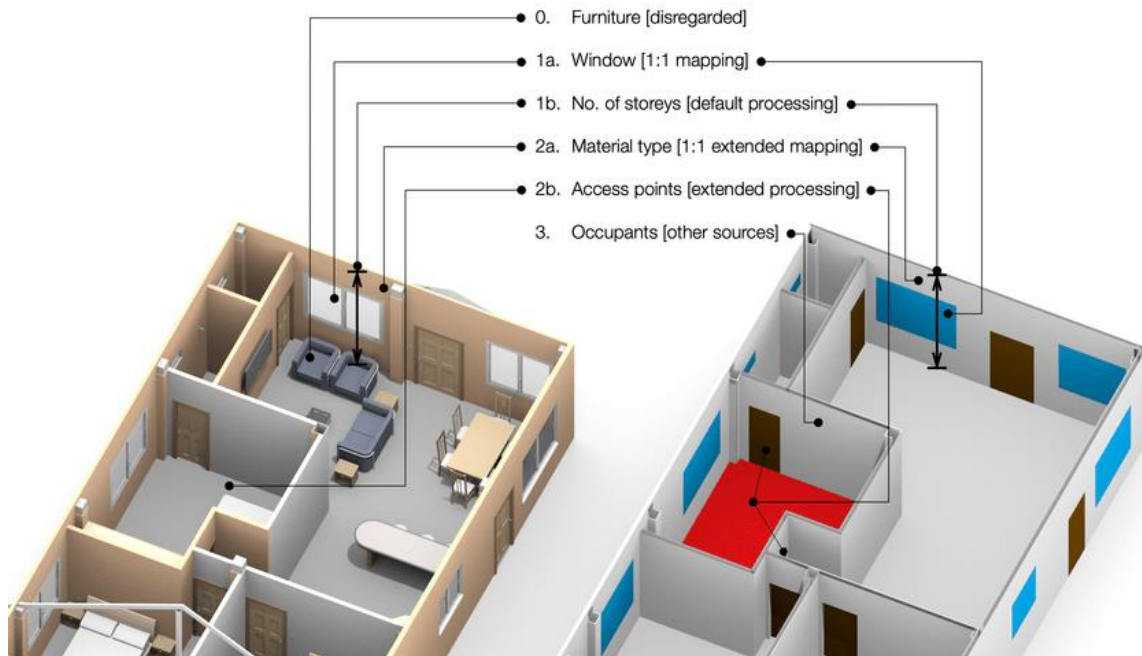
A continuación, se almacena como gml:Solid o gml:MultiSurface.

Los desafíos surgen de las diferentes representaciones geométricas y los diferentes niveles de detalle.

La georreferenciación y la transformación del sistema de coordenadas se pueden realizar en este paso.

Simplificación

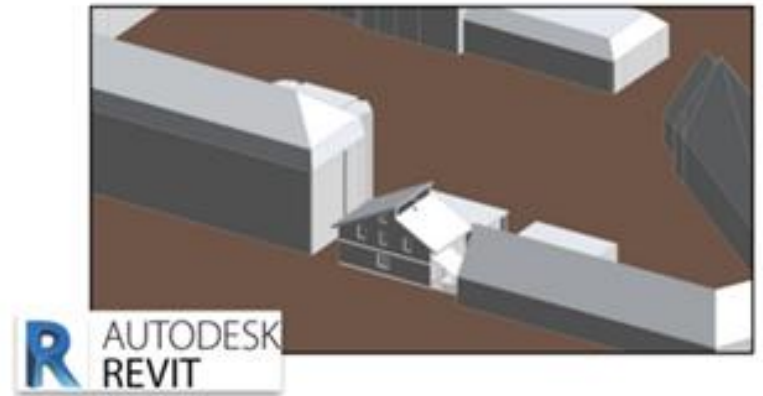
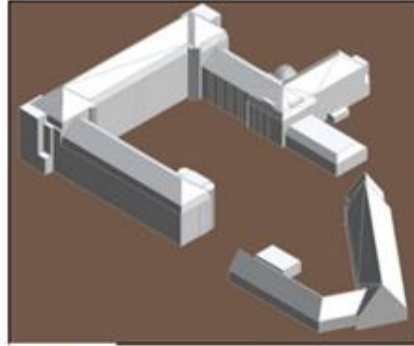
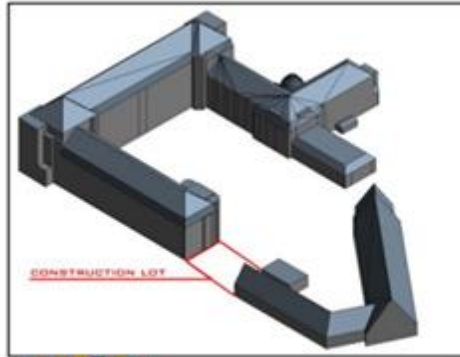
- La conversión de BIM a GIS conduce a la simplificación y a la eliminación de detalles
- Elegir el nivel óptimo es crucial
- Lo mejor es personalizar el modelo IFC ya a nivel BIM, no en la conversión
- Se recomienda el uso de definiciones de vista de modelo (MVD)



[Illustration-of-the-relation-between-IFC-and-CityGML-showing-examples-of-categories-in.ppm \(850x478\) \(researchgate.net\)](#)

Conversión de GIS a BIM I

- Datos SIG utilizados en BIM, generalmente conversión de CityGML a IFC
- Mejora la información sobre el entorno



- 1) Definición del entorno en el modelo de ciudad /CityGLM datafile
- 2) Exportar de CityGLM a IFC
- 3) Importar a un software BIM para unirlo a un edificio planificado

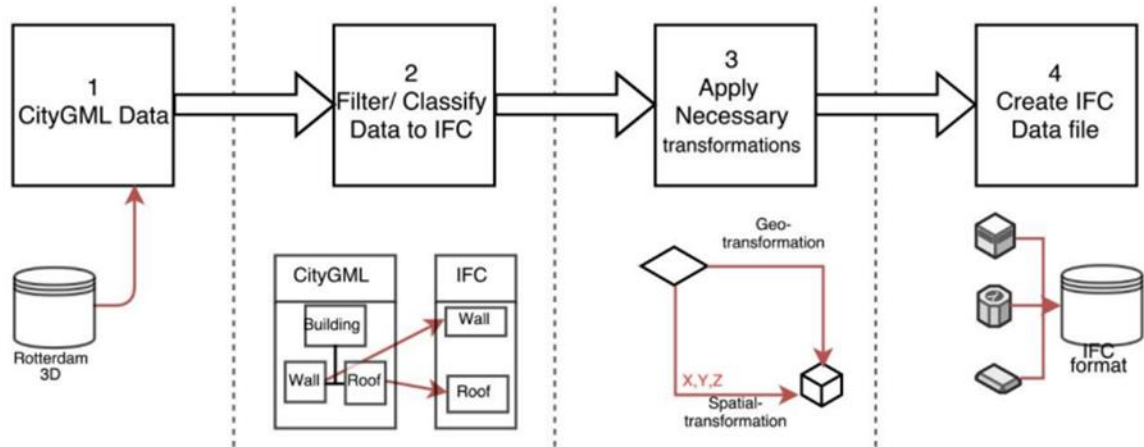
Visualización de los pasos de conversión de CityGLM a IFC.
De: Salheb (2019) Conversión automática de CityGML a IFC, tesis de maestría, TU Delft

Conversión de GIS a BIM II

Uso:

- Análisis para el diseño y la construcción
- Gemelo digital, facility management
- Tanto IFC como CityGML, son modelos semánticos con una estricta separación entre geometría y semántica

- El modelo más simple se convierte en el más detallado

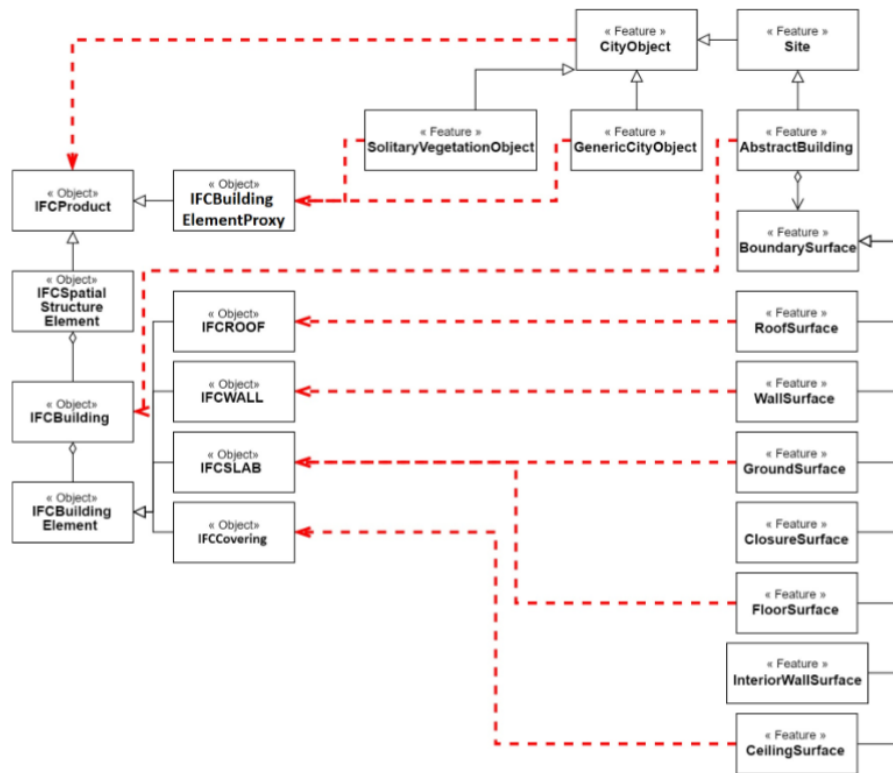


Schema of conversion workflow from CityGML to IFC. From: Salheb (2019) Automatic Conversion of CityGML to IFC, MSc thesis, TU Delft

Mapeo semántico I

- IFC tiene más clases que CityGML
- Solo una minoría de clases relevantes para la conversión
- Común con diferentes significados semánticos de objetos

Desafío: ¿cuál es la mejor manera de mapear la semántica de CityGML a sus equivalentes en IFC?



Semantic mapping from CityGML to IFC. From Sahleb et al (2020) Automatic conversion from CityGLM to IFC, <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-127-2020>

Mapeo semántico II

Pasos:

- Coincidencia de esquemas IFC y CityGML
- Investigar qué objetos y atributos se corresponden entre sí
- Datos relevantes filtrados y clasificados en IFC

Cierta pérdida de información semántica es inevitable porque muchas partes no son aplicables para la conversión

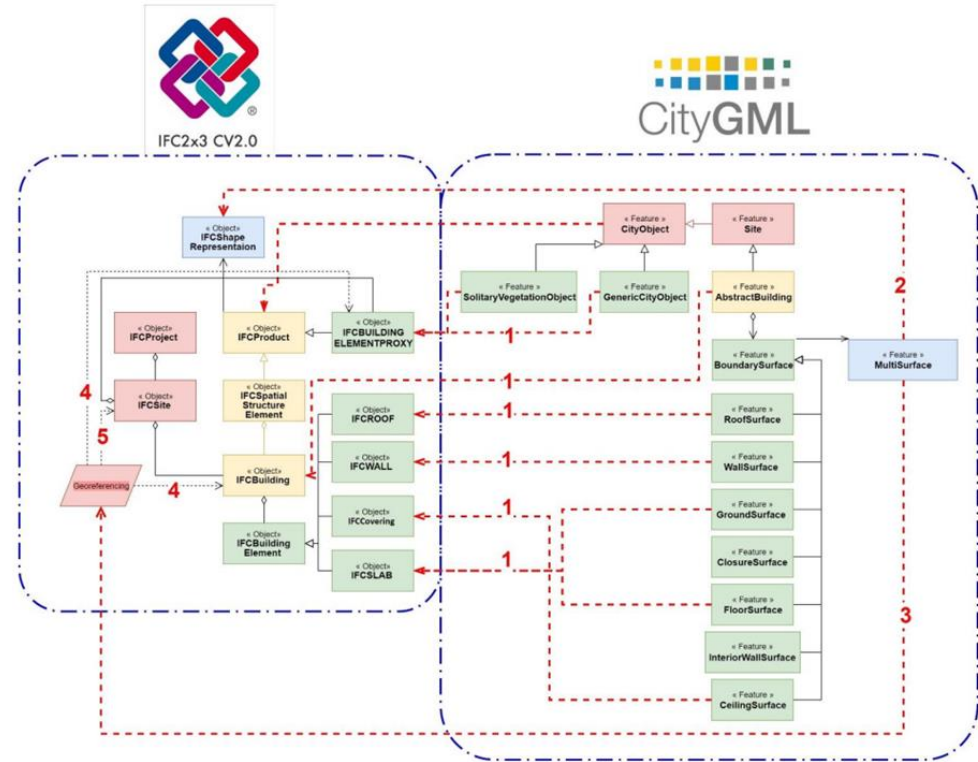
IFC objects	CityGML 3.0 objects
IfcProject	CityModel
IfcSite	LandUse
IfcBuilding	Building
IfcBuildingStorey	Storey
IfcSpace	BuildingRoom
IfcWallStandardCase	BuildingConstructiveElement
IfcBeam	BuildingConstructiveElement
IfcSlab	BuildingConstructiveElement
IfcMember	BuildingConstructiveElement
IfcDoor	Door
IfcWindow	Window
IfcRailing	BuildingInstallation
IfcStair	BuildingInstallation

Mapping between IFC and CityGLM objects.

Transformación de geometría

Pasos:

- Creación de recursos de geometría para objetos IFC basados en la geometría CityGML de origen (línea roja 2 en la figura)
- Creación de un punto de georreferenciación a partir de CityGML (línea 3)
- Georreferenciación de objetos IFC (4)
- Almacenamiento de información de georreferenciación en el IFCSite (5)



Complete methodology of GIS-to-BIM conversion. Red lines marked 1 stay for the semantic mapping. From Salheb et al (2020) AUTOMATIC CONVERSION OF CITYGML TO IFC. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLIV-4/W1-2020

Software de integración

Software libre

Visor de modelos KIT

Software comercial FME

Aplicaciones de Esri-Autodesk

Algoritmos propios

Todos se convierten de diferentes maneras, lo que da como resultado resultados variados



Esri-Autodesk cooperation apps: Adding City Furniture from ArcGIS to Infraworks (up), BIM model added to a city model in ArcGIS GeoBIM (screenshots)

Gracias por su atención



<https://birgitproject.eu/>

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.