

MODELO DE INFORMACIÓN MULTIESCALA URBANA 3D PARA LA GESTIÓN INTEGRAL SOSTENIBLE DE LA CIUDAD

**Iñaki Prieto Furundarena
Jose Luis Izkara
Aitziber Egusquiza**

**JIIDE 2013 - IV Jornadas
Ibéricas de Infraestructuras de
Datos Espaciales**





• Necesidad

• Modelo de ciudad en 3D

• CityGML

• Extender CityGML

• Ciclo de vida de información 3D

• Para qué

• Conclusiones

- Smart City como una estrategia de gestión y desarrollo urbano sostenible
- Smart City como un ecosistema de innovación apoyado en la tecnología, la información y la colaboración
- Smart City como una ecosistema de servicios apoyada en una infraestructura de información

Modelo de
Información
Multiescala
Urbana
3D

La gestión de la información como base para la Smart City



- Necesidad
- Modelo de ciudad en 3D
- CityGML
- Extender CityGML
- Ciclo de vida de información 3D
- Para qué
- Conclusiones

Modelo de ciudad en 3D

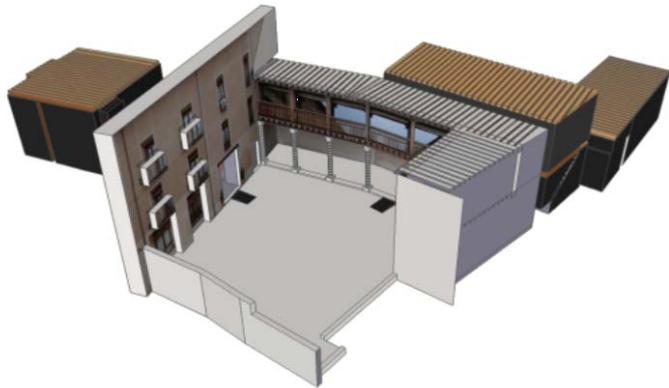
- Permite representar datos georeferenciados y se compone de:

- Elevación del terreno
- Edificaciones
- Uso de tierras
- Vegetación
- Carreteras
- Etc.

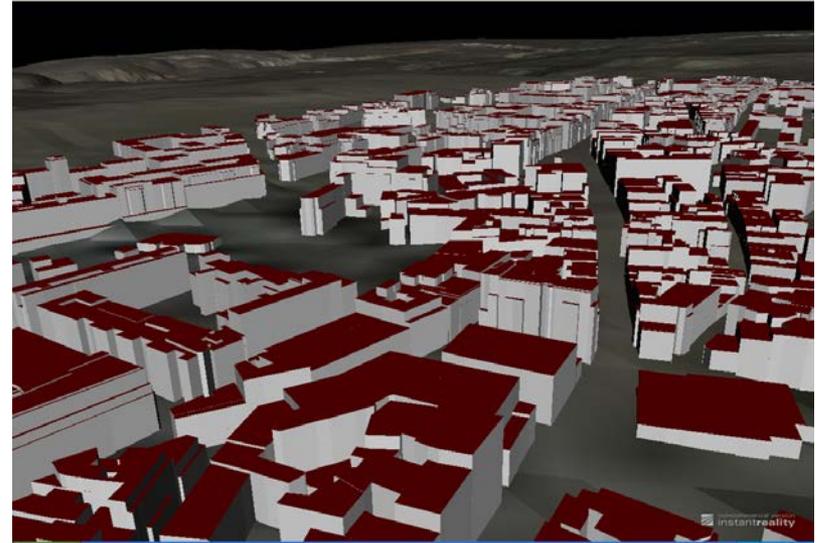


- Toda la información de una ciudad en un único modelo, compartido y ofreciendo múltiples servicios

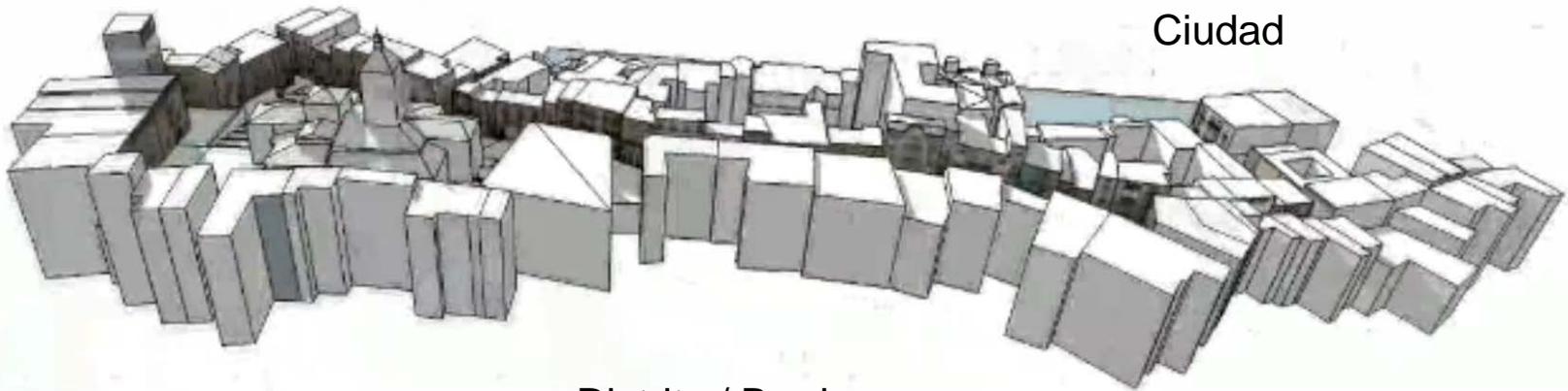
Modelo de ciudad en 3D



Edificio



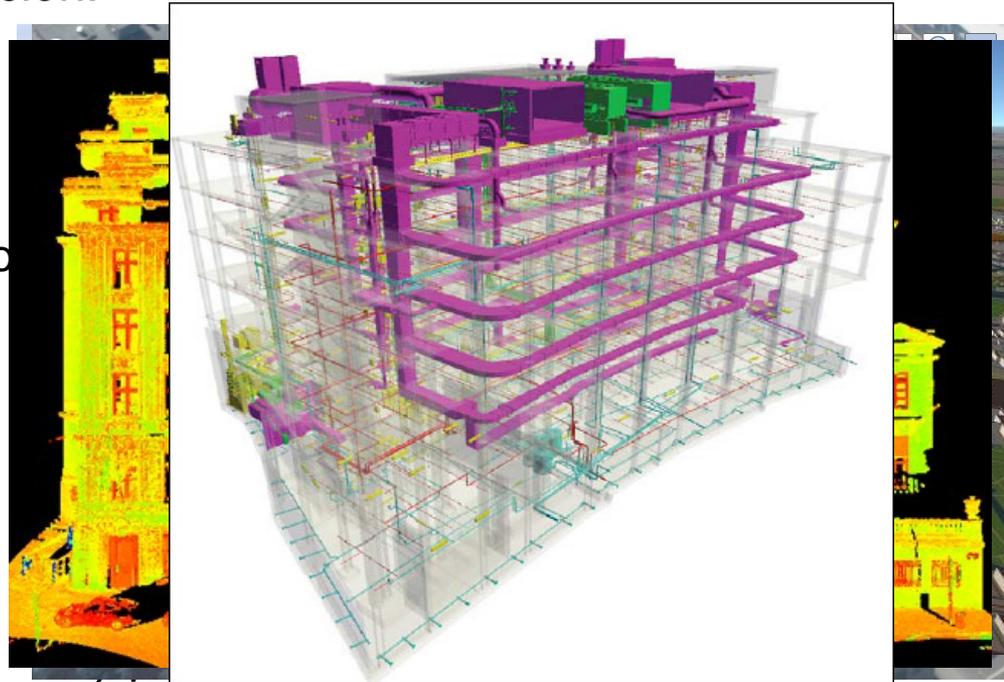
Ciudad



Distrito / Barrio

Modelo de ciudad en 3D

- Requiere una inversión de horas y costes muy altos
- Diferentes alternativas de generación:
 - Generación procedural
 - Google Building Maker
 - Mediante datos LiDAR
 - Utilizando los datos del catastro
 - OpenStreetMap (OSM)
 - Escaneado laser
 - Modelado CAD/IFC
- Sin embargo es necesario dotar al modelo 3D de información alfanumérica adicional
- Doble escala: Fusionar información de CAD y GIS en un único modelo de datos





- Necesidad

- Modelo de ciudad en 3D

- CityGML

- Extender CityGML

- Ciclo de vida de información 3D

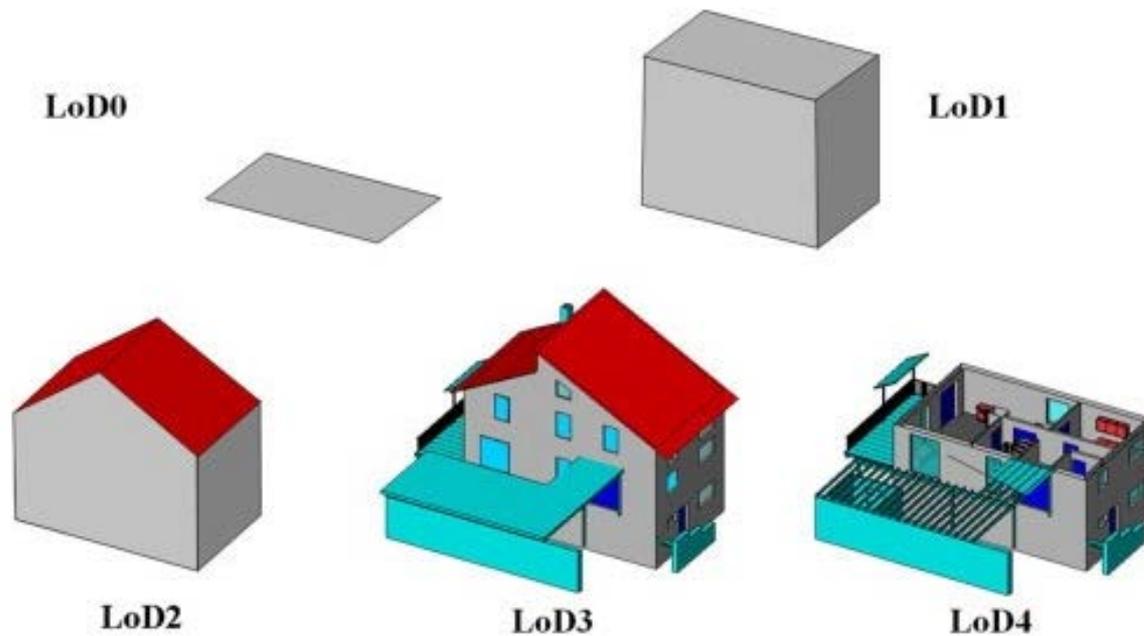
- Para qué

- Conclusiones

- CityGML es un modelo de datos estándar para la
 - Representación
 - Almacenamiento
 - Intercambio
- de modelos 3D urbanos que permite el intercambio de datos espaciales
- Se trata un esquema de aplicación de Geography Markup Language (GML)
- Ambos son estándares aprobados por el Open Geospatial Consortium (OGC)

- El objetivo de CityGML es:
 - Definir de forma común:
 - Entidades básicas
 - Atributos
 - Relaciones
 - que establecen un modelo de ciudad 3D
 - CityGML permite fusionar información de CAD y GIS en un único modelo de datos
 - Permite representar información geográfica desde el ámbito de ciudad hasta el de edificio gracias a los diferentes LOD

- Modularity
- Multi-scale Modeling
- Consistency between semantics and geometry
- CityGML Extension
- Interoperability





- Necesidad

- Modelo de ciudad en 3D

- CityGML

- Extender CityGML

- Ciclo de vida de información 3D

- Para qué

- Conclusiones

- Extensión Catastral
 - Se le añade al edificio el identificador de la referencia catastral
- Extensión Secciones Censales
 - Se le añade al edificio el identificador de sección censal
- Extensión POI
- Extensión Patrimonio Histórico
- Extensión Eficiencia Energética



- Necesidad

- Modelo de ciudad en 3D

- CityGML

- Extender CityGML

- Ciclo de vida de información 3D

- Para qué

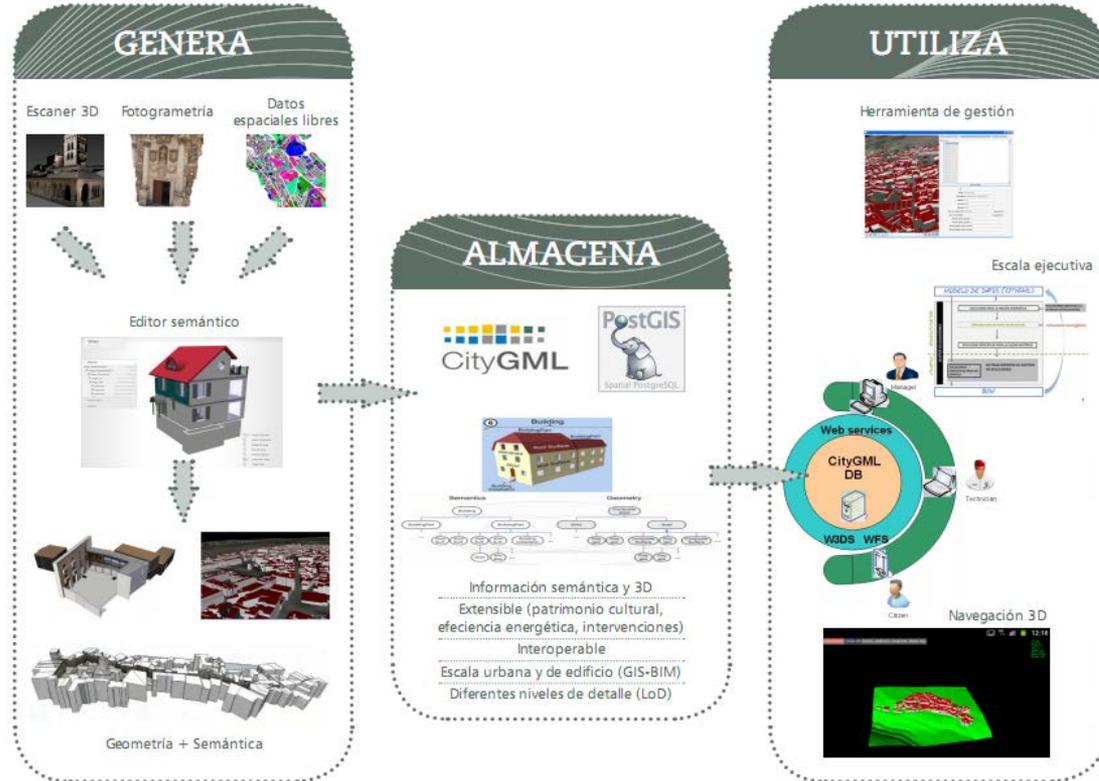
- Conclusiones

Ciclo de vida de información 3D

Para cumplir este objetivo el flujo de trabajo se puede descomponer en tres grandes tareas:

- Generación
- Almacenamiento
- Utilización

de información de ciudad en 3D



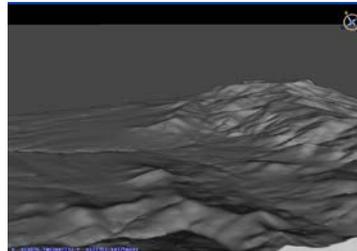
- Nuestra aproximación
 - Definir una metodología de:
 - Generación de modelos de ciudades en 3D
 - A partir de fuentes de datos libres
 - Que permita generar un modelo realista y con múltiples resoluciones
 - De forma semiautomática
 - Basado en el modelo de datos CityGML

Ciclo de vida de información 3D

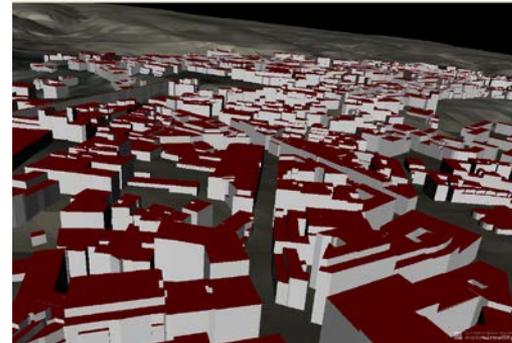
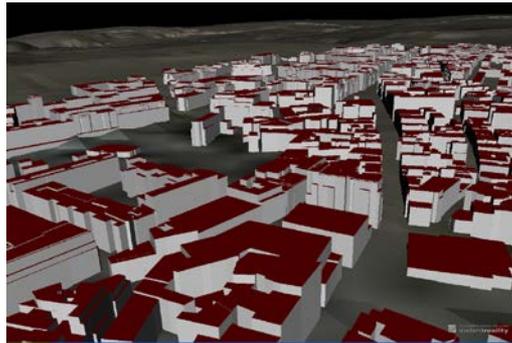
EDIFICIOS: Extrusión de parcelas incluidas en la cartografía 2D (Sede Electrónica del Catastro)



ELEVACIÓN DEL TERRENO: A partir del Modelo Digital del Terreno (Instituto Geográfico Nacional)



ORTOFOTOGRAFÍA: Obtenida del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)



Ciclo de vida de información 3D

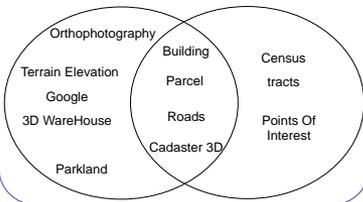
Generación de modelos de ciudades en 3D

Access to Information

Data Sources

- Cadastral Electronic Office
- Cartociudad
- National Geographic Institute
- National Plan for Aerial Orthophoto (PNOA)
- OpenStreetMap
- National Institute of Statistics
- Google 3D WareHouse

Geometric information Semantic information



Preprocess the Information

- Simplify
- Filter
- Cleanup

Adapt the Data Model

Extensions

- Cultural Heritage
- Energy Efficiency
- Indicator
- Sensor data

Process Information

- Generate CityGML files

- Digital Terrain Model
- Orthophotography
- Building LoD1
- Building LoD2
- Roads
- Vegetation
- Points of Interest



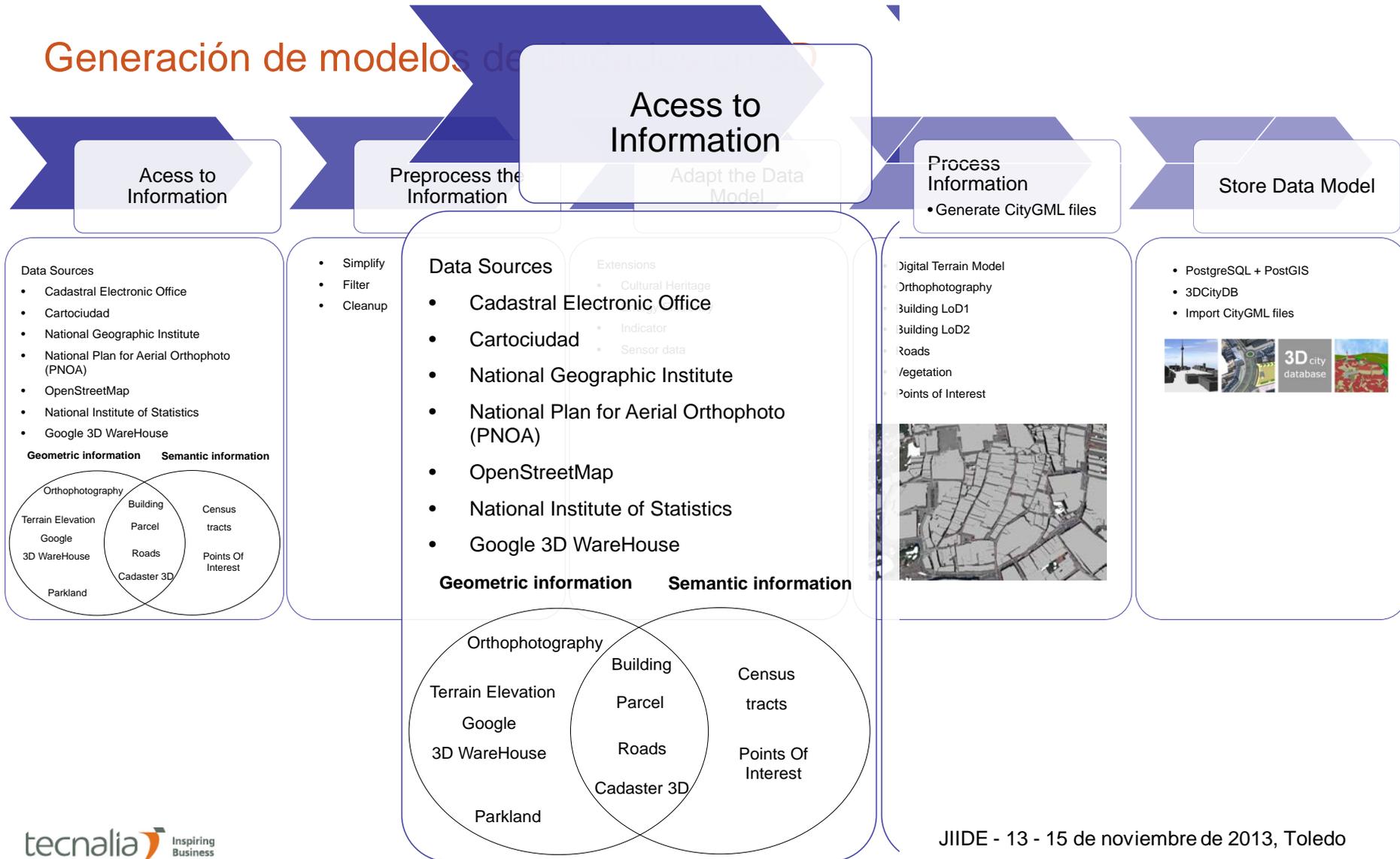
Store Data Model

- PostgreSQL + PostGIS
- 3DCityDB
- Import CityGML files



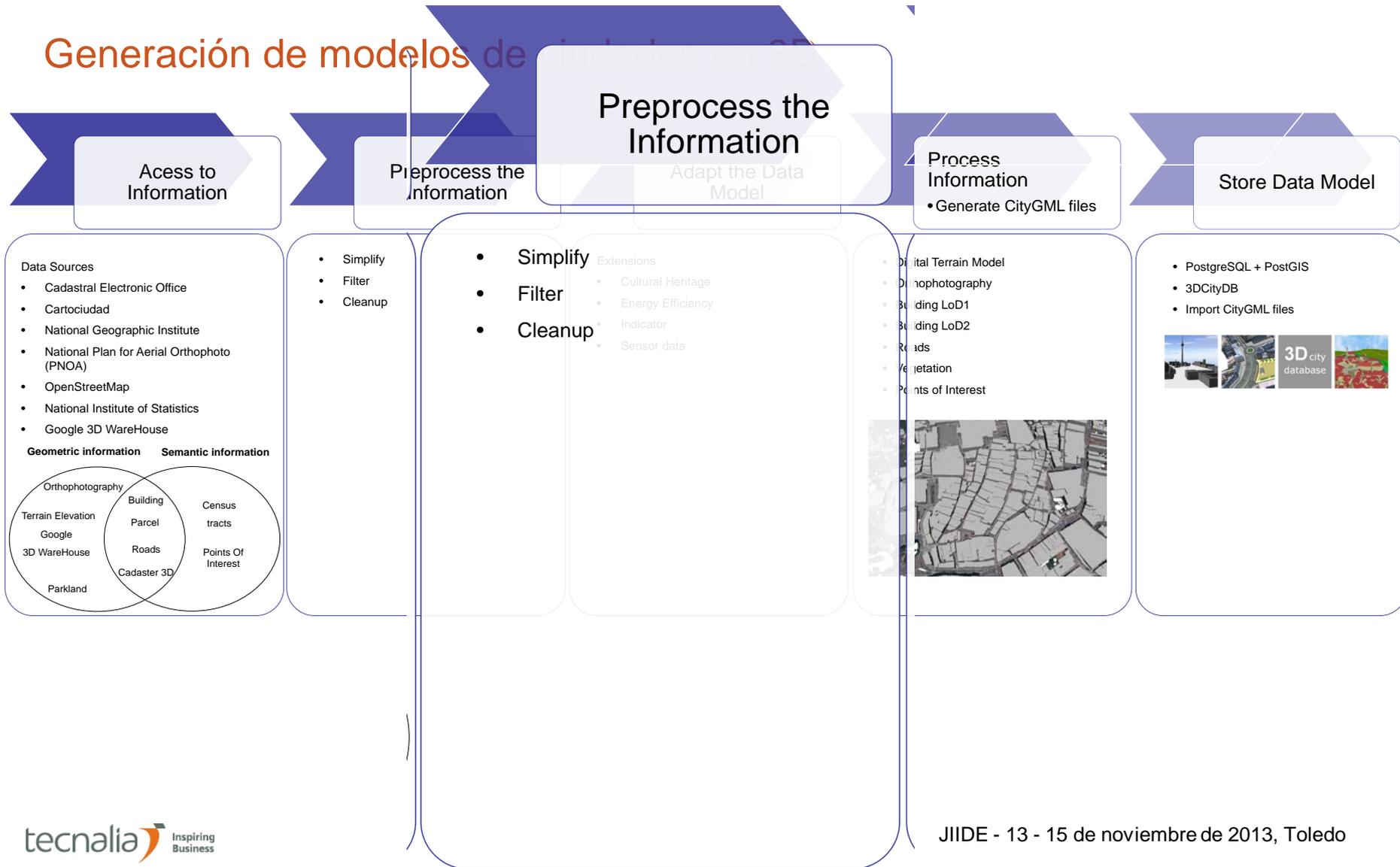
Ciclo de vida de información 3D

Generación de modelos de información 3D



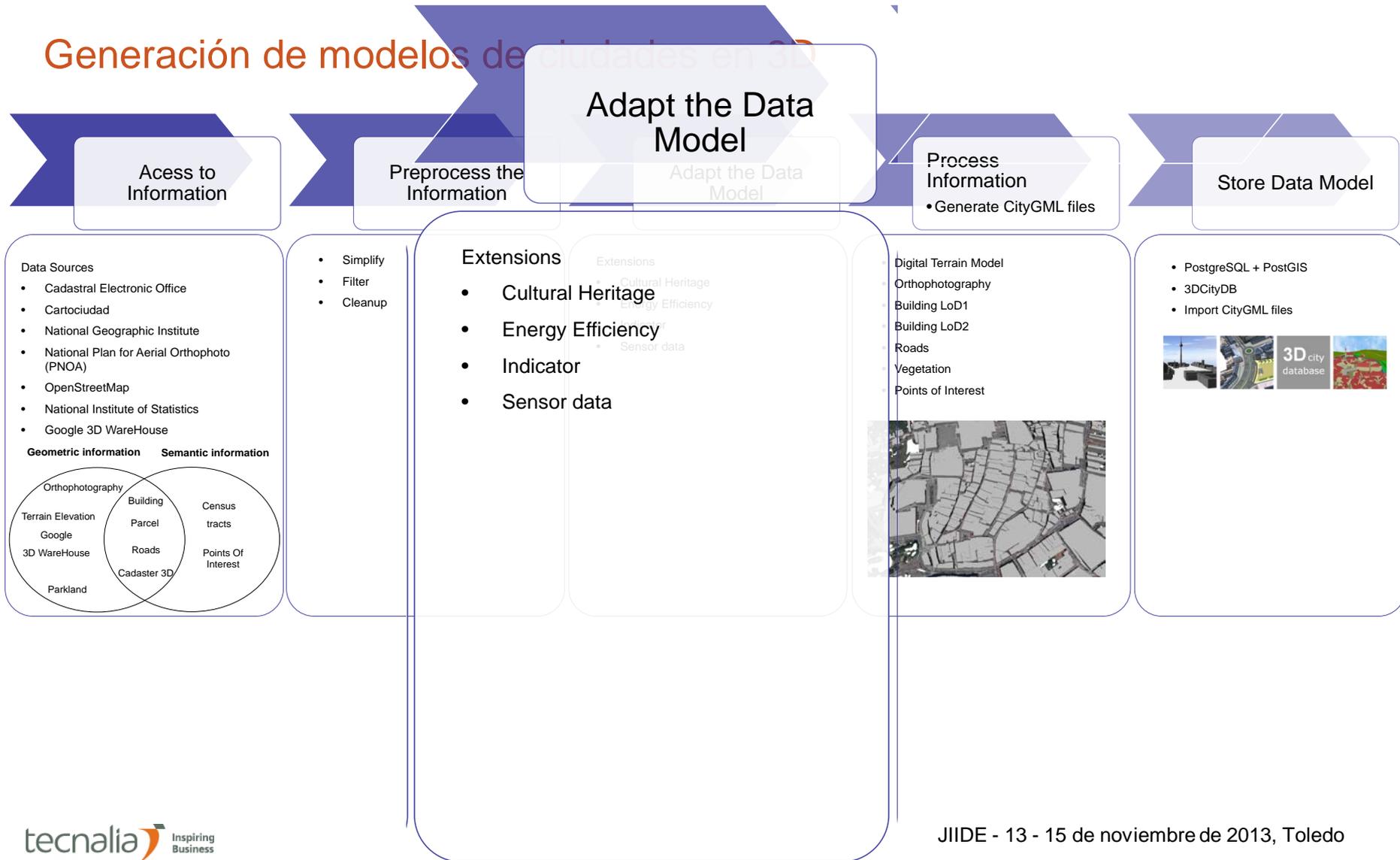
Ciclo de vida de información 3D

Generación de modelos de ciudades en 3D



Ciclo de vida de información 3D

Generación de modelos de ciudades en 3D



Ciclo de vida de información 3D

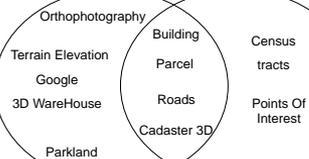
Generación de modelos de información en 3D

Access to Information

Data Sources

- Cadastral Electronic Office
- Cartociudad
- National Geographic Institute
- National Plan for Aerial Orthophoto (PNOA)
- OpenStreetMap
- National Institute of Statistics
- Google 3D WareHouse

Geometric information Semantic information



Preprocess the Information

- Simplify
- Filter
- Cleanup

Process Information

- Generate CityGML files

- Digital Terrain Model
- Orthophotography
- Building LoD1
- Building LoD2
- Roads
- Vegetation
- Points of Interest

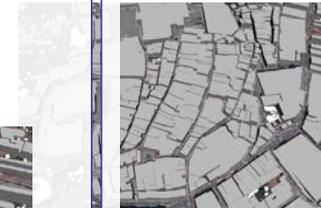


Adapt the Data Model

Process Information

- Generate CityGML files

- Digital Terrain Model
- Orthophotography
- Building LoD1
- Building LoD2
- Roads
- Vegetation
- Points of Interest



Store Data Model

- PostgreSQL + PostGIS
- 3DCityDB
- Import CityGML files



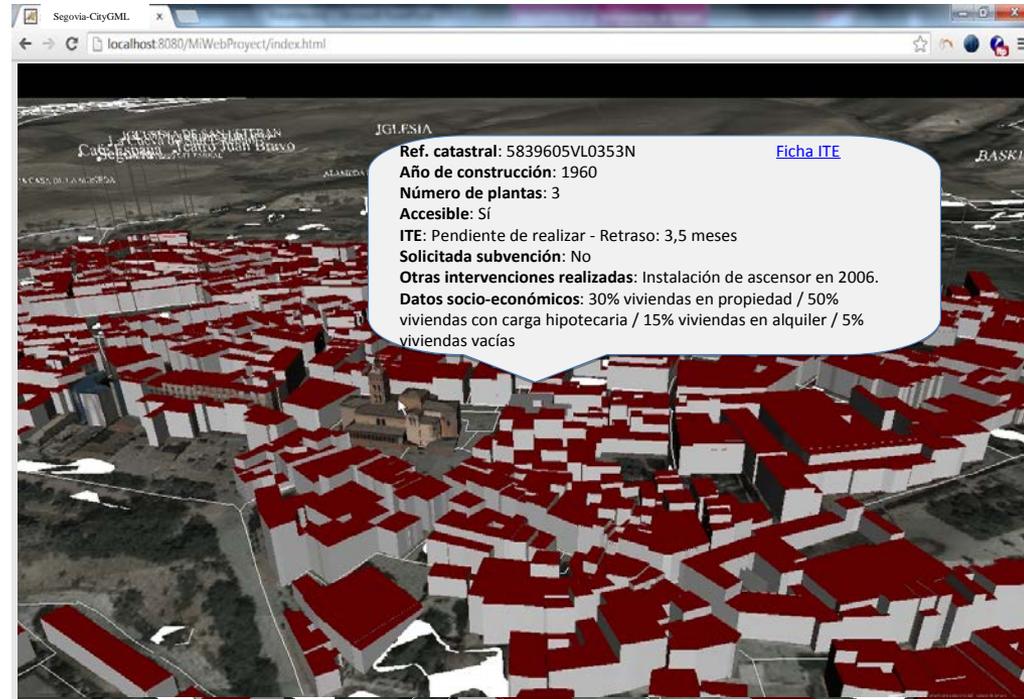
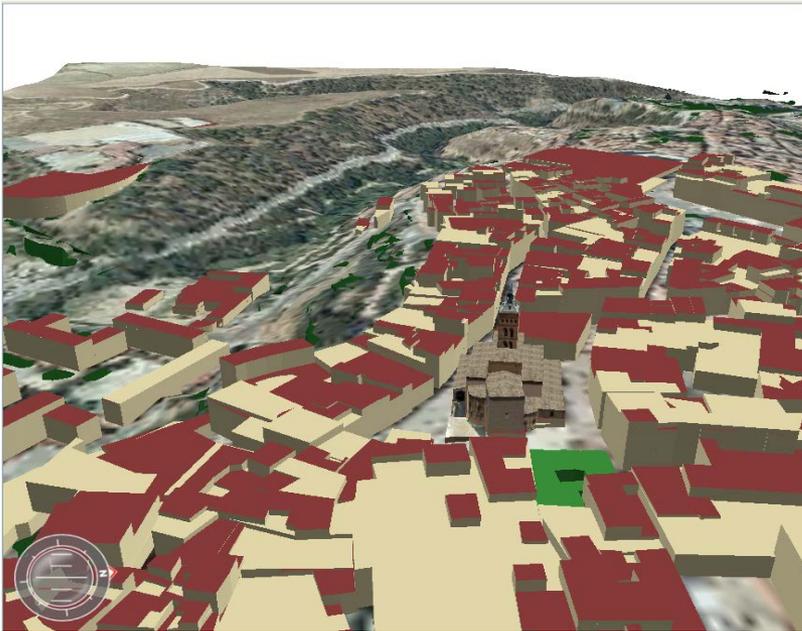
Ciclo de vida de información 3D

Generación de modelos de ciudades en 3D

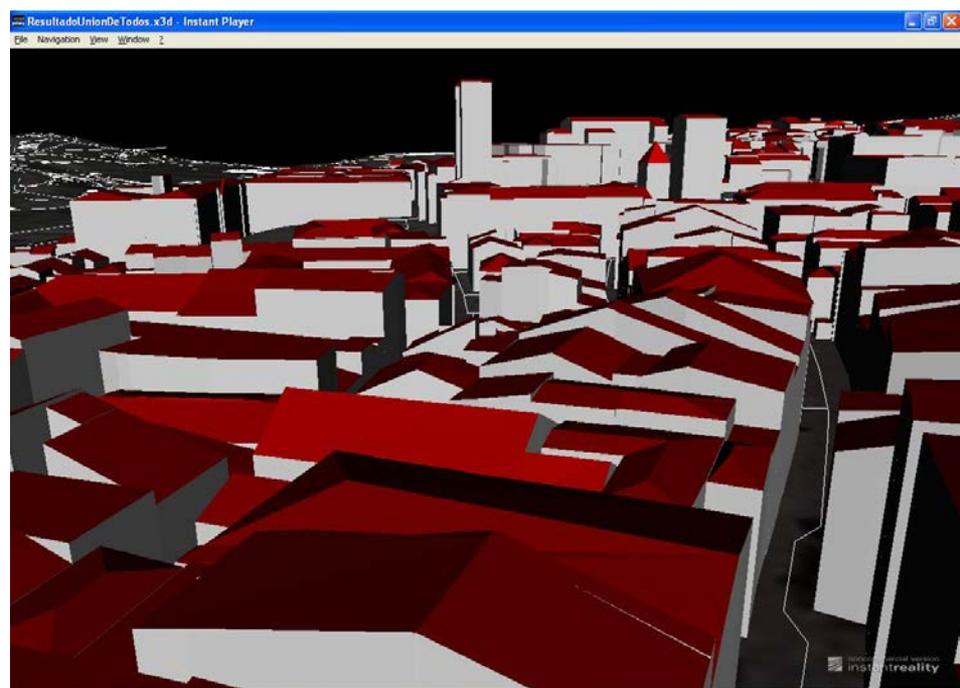
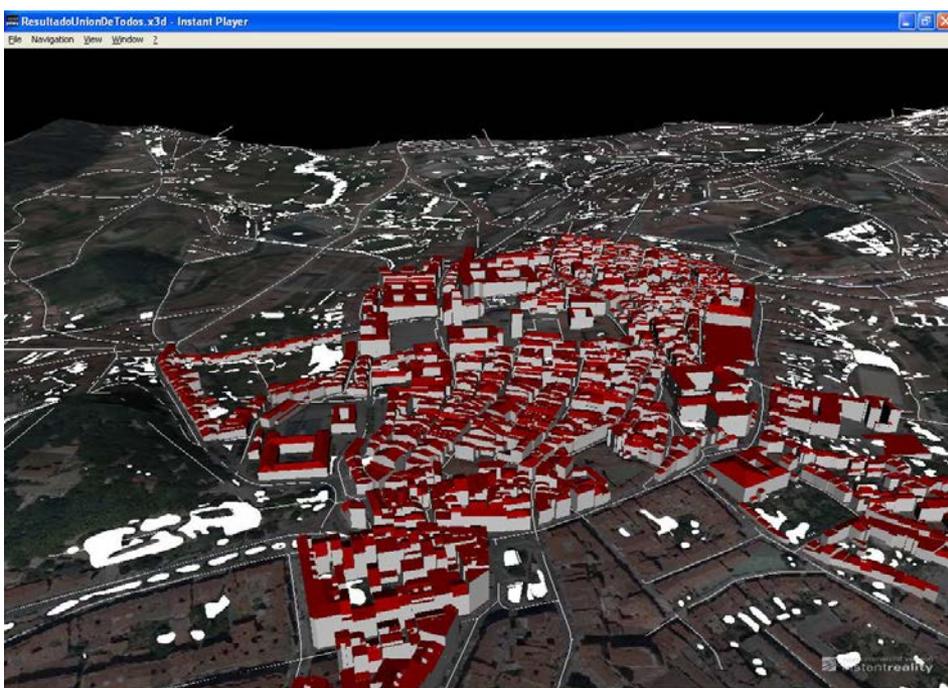


Ciclo de vida de información 3D

Segovia



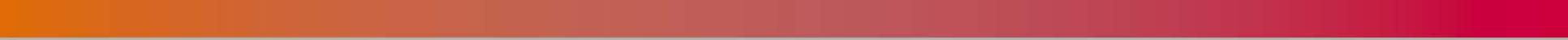
Santiago de Compostela



Donostia – San Sebastián









- Necesidad



- Modelo de ciudad en 3D



- CityGML



- Extender CityGML



- Ciclo de vida de información 3D

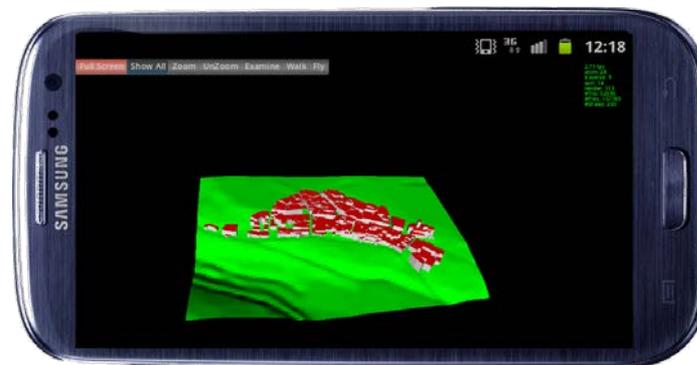
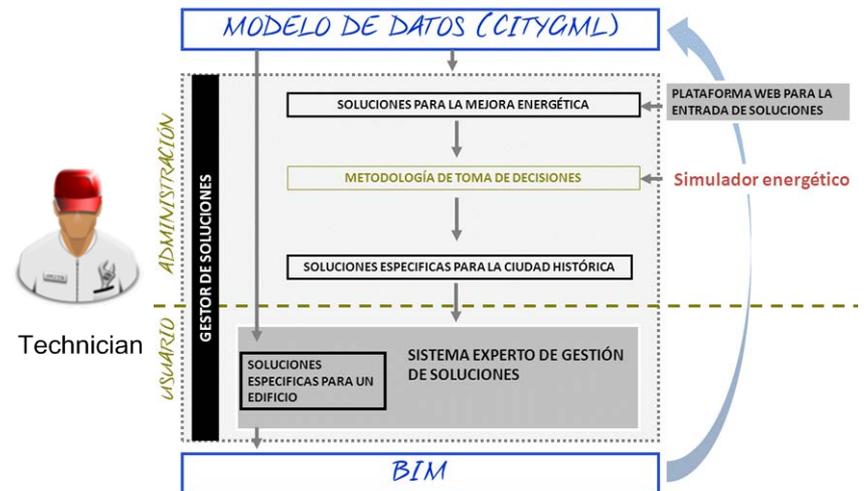
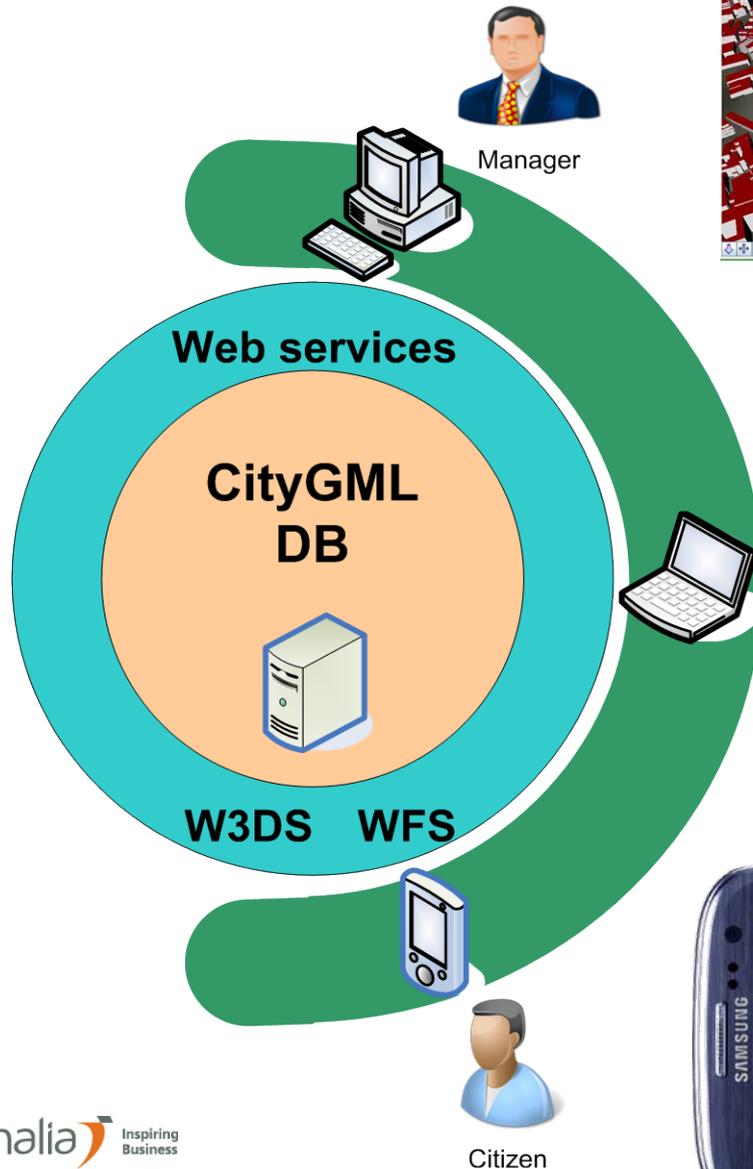
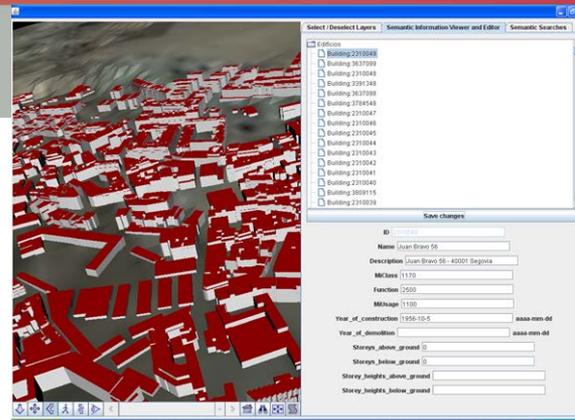


- Para qué



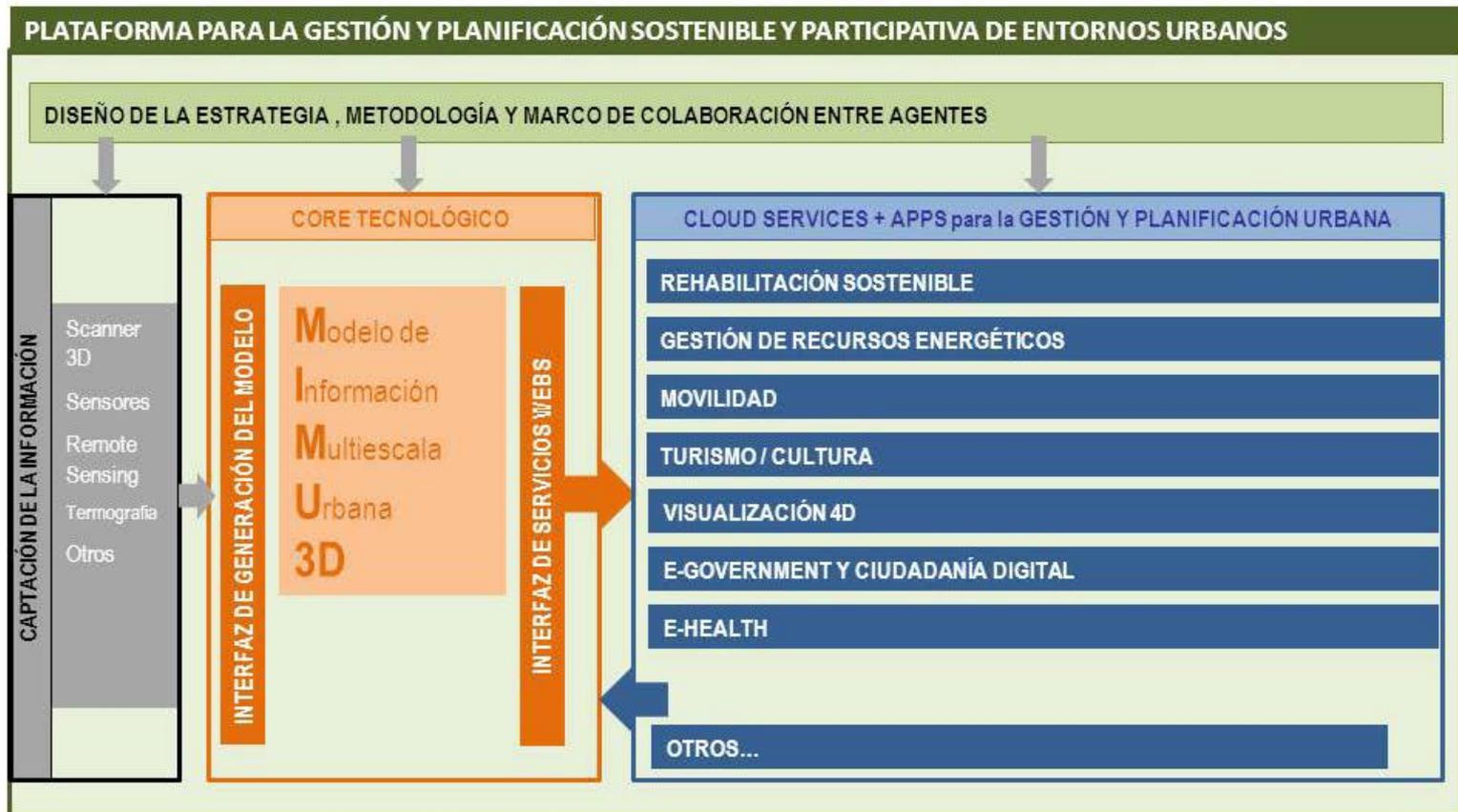
- Conclusiones

Para qué



Para qué

- Ecosistema de servicios para la gestión integral sostenible de la ciudad
 - Para aprovechar el verdadero potencial de una ciudad, la ciudad debe convertirse en un facilitador para la creatividad y la innovación a través de los servicios y las aplicaciones en el que la administración, las empresas y los ciudadanos tienen su papel



Para qué

- Para establecer la sostenibilidad del modelo es necesario definir los diferentes roles de cada agente dentro de la estrategia global



- Demo Donostia – San Sebastián

<http://150.241.50.110:8080/MIMU3D/DemoDonostia3.jsp>



- Necesidad



- Modelo de ciudad en 3D



- CityGML



- Extender CityGML



- Ciclo de vida de información 3D



- Para qué



- Conclusiones

Conclusiones

- MIMU-3D (Modelo de Información Multiescala Urbana – 3D) es una plataforma tecnológica de gestión de la información basada en CityGML
- El modelo está basado en estándares internacionales
 - Interoperable
 - Permite desarrollar un ecosistema de servicios
- Gracias a CityGML es posible almacenar
 - información semántica
 - Información 3D
- Se consigue, además, generar un modelo de una ciudad en 3D realista que representa de forma fiel la realidad
 - Los datos utilizados son de organismos oficiales que ofrecen altas precisiones en sus datos (Sede Electrónica del Catastro, Cartociudad, Instituto Geográfico Nacional, Plan Nacional de Ortofotografía Aérea e Instituto Nacional de Estadística).

Trabajo futuro

- Reconocimiento de primitivas (ventanas, puertas) a partir de texturas
- Generación de tejados a partir de ortofotografías
- Incorporar modelos CAD/IFC
- Adaptar el modelo a CityGML 2.0
- Desarrollo de servicios y aplicaciones basados en el modelo

Gracias por vuestra atención

Modelo de Información Multiescala Urbana 3D para la gestión integral sostenible de la ciudad

Iñaki Prieto Furundarena

Smart Building and Cities Area - Sustainable Construction
Division

Tecnalia Research & Innovation

inaki.prieto@tecnalia.com