

Planificación urbanística y consumo de energía: retos desde una perspectiva multi-escala



Gonzalo Gamboa
ggamboa@cimne.upc.edu



Contenido

- Proyecto Semanco
- Retos desde la perspectiva multi-escala





SEMANCO

SEMANTIC TECHNOLOGIES FOR CARBON REDUCTION IN URBAN PLANNING



Campaigning for Warm Homes



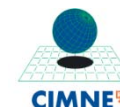
Habitatge i Rehabilitació de Manresa

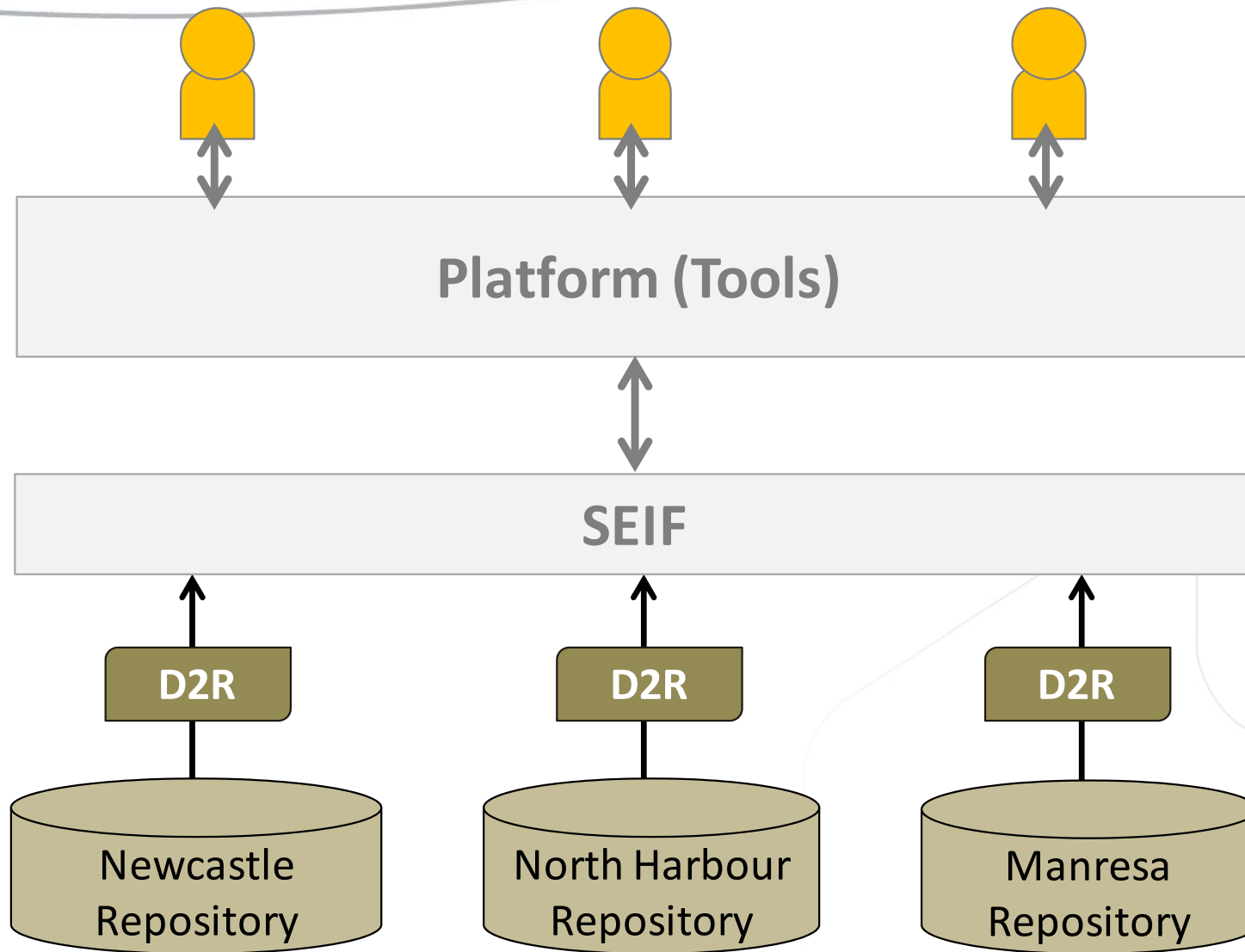


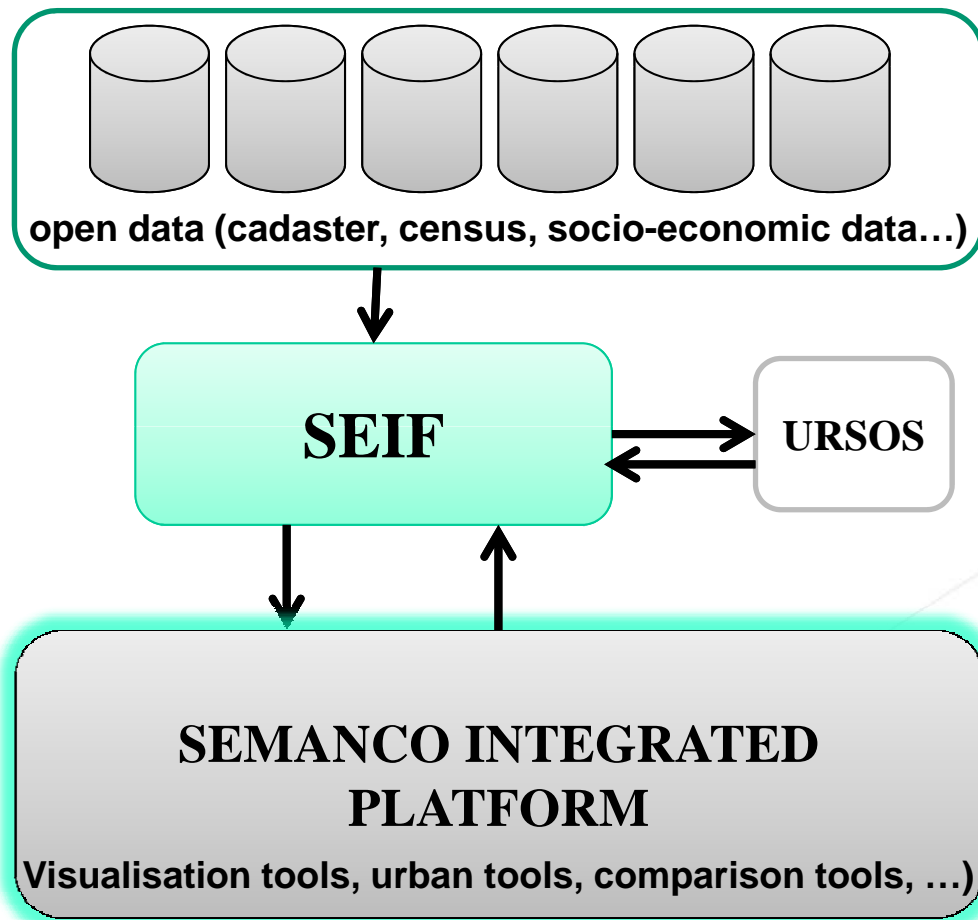
Hochschule
Albstadt-Sigmaringen
Albstadt-Sigmaringen University

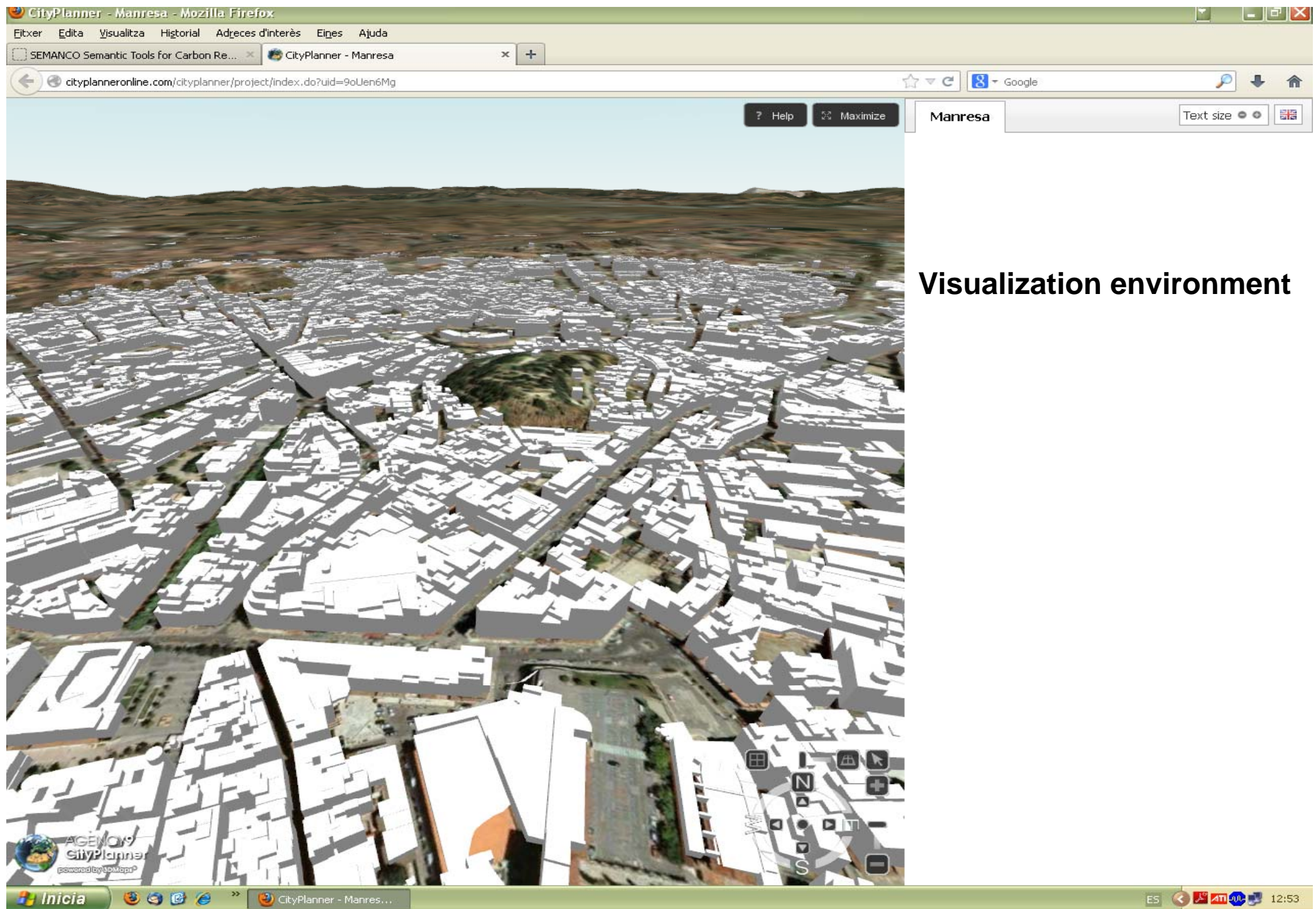


AGENCY 9

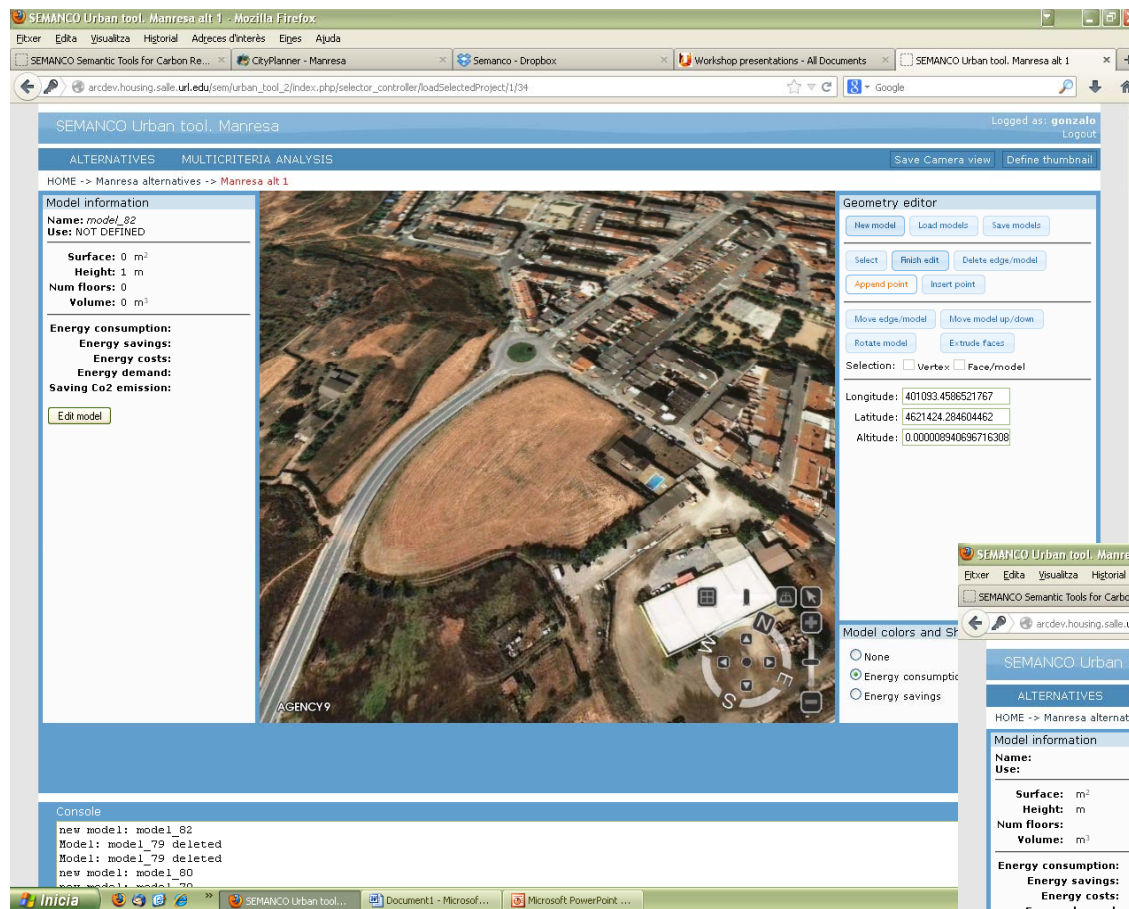




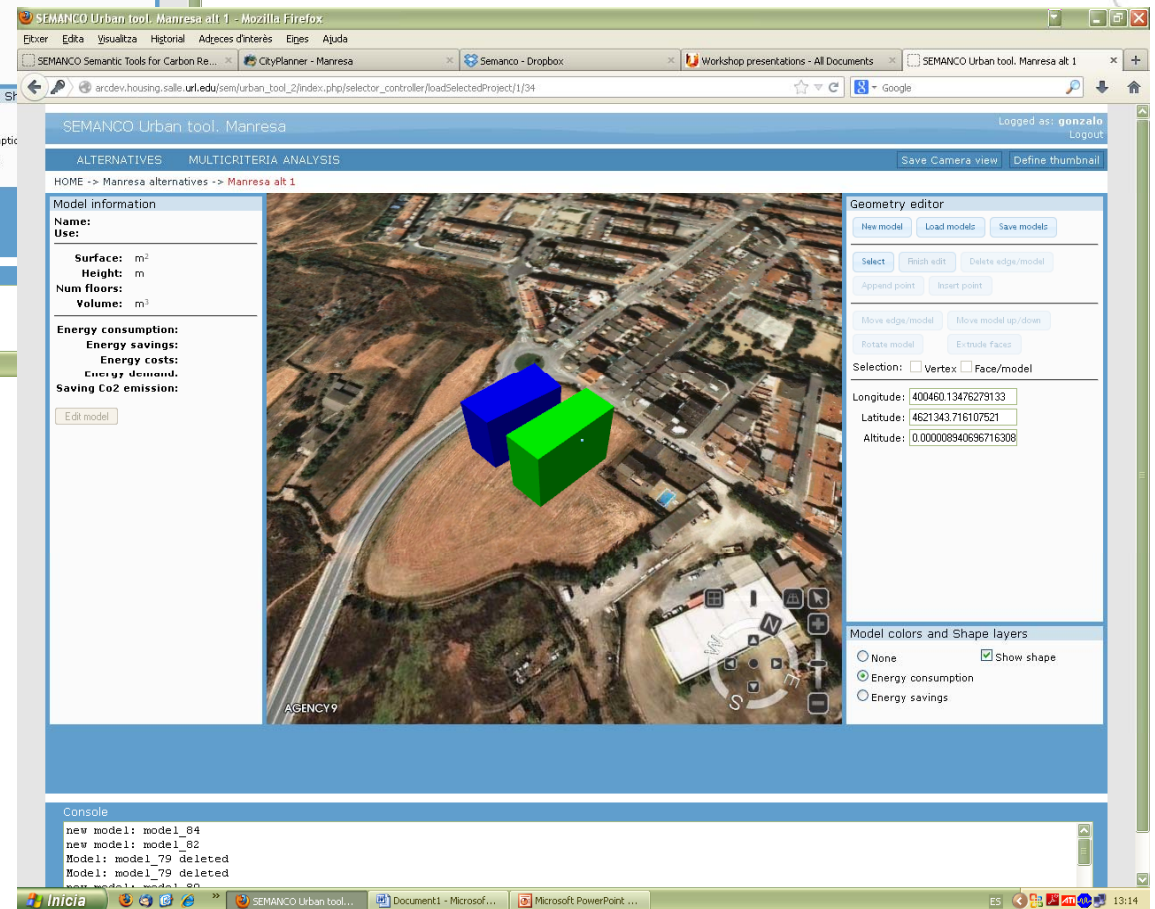




Visualization environment



Intervention environment



Manresa, Spain

[<User name>](#)

[Visualization](#)

[Intervention > Multiple Buildings](#)



Urban design alternative A

Creator: *Joan Oliveras*

Date: 11-11-2012

Indicators

Inhabitants: 113

Built surface: 562 m2

Energy demand: 2423

CO₂ emissions: 2242

Social

Comments: 3

Rating: ★★☆☆☆



Urban design alternative B

Creator: *Joan Oliveras*

Date: 11-11-2012

Indicators

Inhabitants: 113

Built surface: 562 m2

Energy demand: 2423

CO₂ emissions: 2242

Social

Comments: 3

Rating: ★★☆☆☆



Urban design alternative C

Creator: *Joan Oliveras*

Date: 11-11-2012

Indicators

Inhabitants: 113

Built surface: 562 m2

Energy demand: 2423

CO₂ emissions: 2242

Social

Comments: 3

Rating: ★★☆☆☆



Manresa, Spain

<User name>

Visualization

Intervention > Multiple Buildings

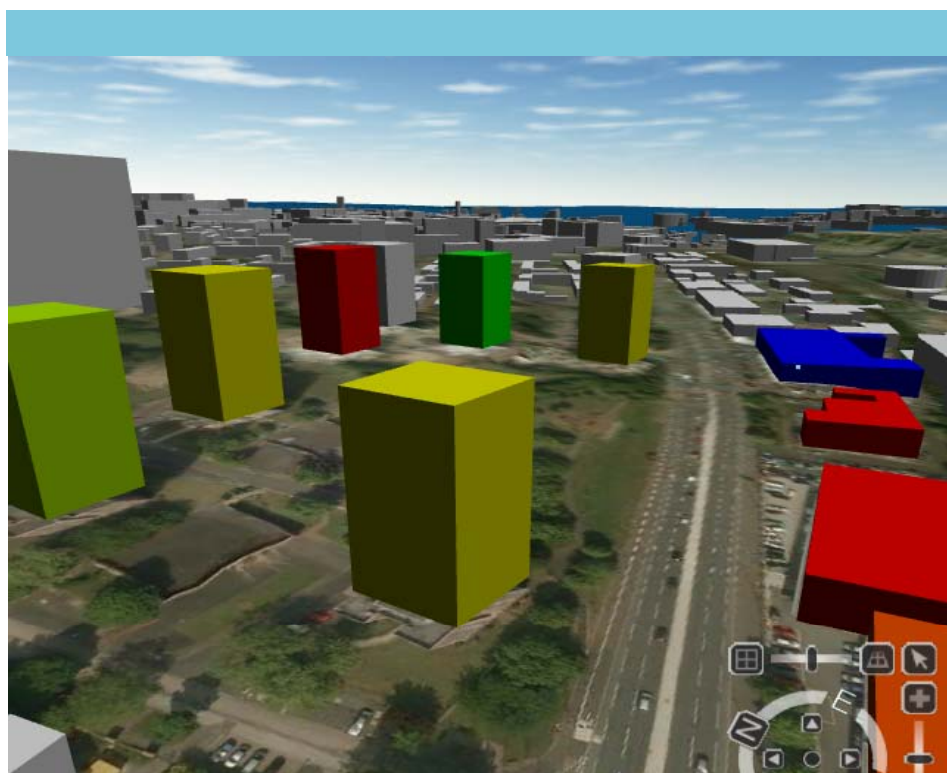
Select buildings ✓

Edit building parameters ✓

Run energy simulation

Propose improvements

Store results



Selected building

Indicators

Buildings

View

Settings

Performance indicators

- ✓ CO2 emissions
- ☐ Primary energy consumption
- ☐ Electricity consumption.
- ☐ SAP rate/ Certification rate
- ☐ Energy demand
- ☐ CO2 emissions Ratio.
- ☐ ...

■ 100-200 tCO₂/year

■ 200-300 tCO₂/year

■ 300-400 tCO₂/year

Retos desde la perspectiva multi-escala

- Sistemas complejos jerárquicos – red de elementos interrelacionados que operan simultáneamente a diferentes escalas
- La existencia de múltiples escalas implica la existencia de múltiples identidades del sistema bajo estudio
- Propiedades emergentes del sistema a distintas escalas
- Según el principio de incompatibilidad de Zadeh (1973), nuestra capacidad de hacer evaluaciones precisas y a la vez relevantes disminuye cuando la complejidad del sistema aumenta.

Retos desde la perspectiva multi-escala

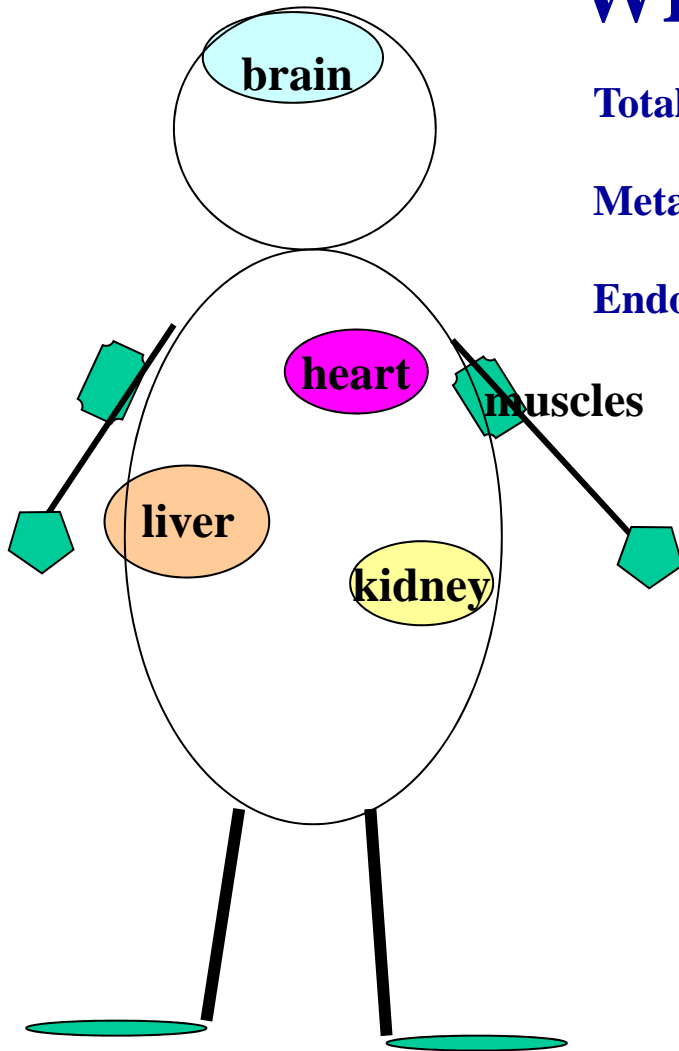
- Sistemas complejos jerárquicos – red de elementos interrelacionados que operan simultáneamente a diferentes escalas
- La existencia de múltiples escalas implica la existencia de múltiples identidades del sistema bajo estudio
- Propiedades emergentes del sistema a distintas escalas
- Según el principio de incompatibilidad de Zadeh (1973), nuestra capacidad de hacer evaluaciones precisas y a la vez relevantes disminuye cuando la complejidad del sistema aumenta.

WHOLE level n

Total mass = 70 kg

Metabolic Rate = 1.16 W/kg

Endosomatic Flow = 81 W



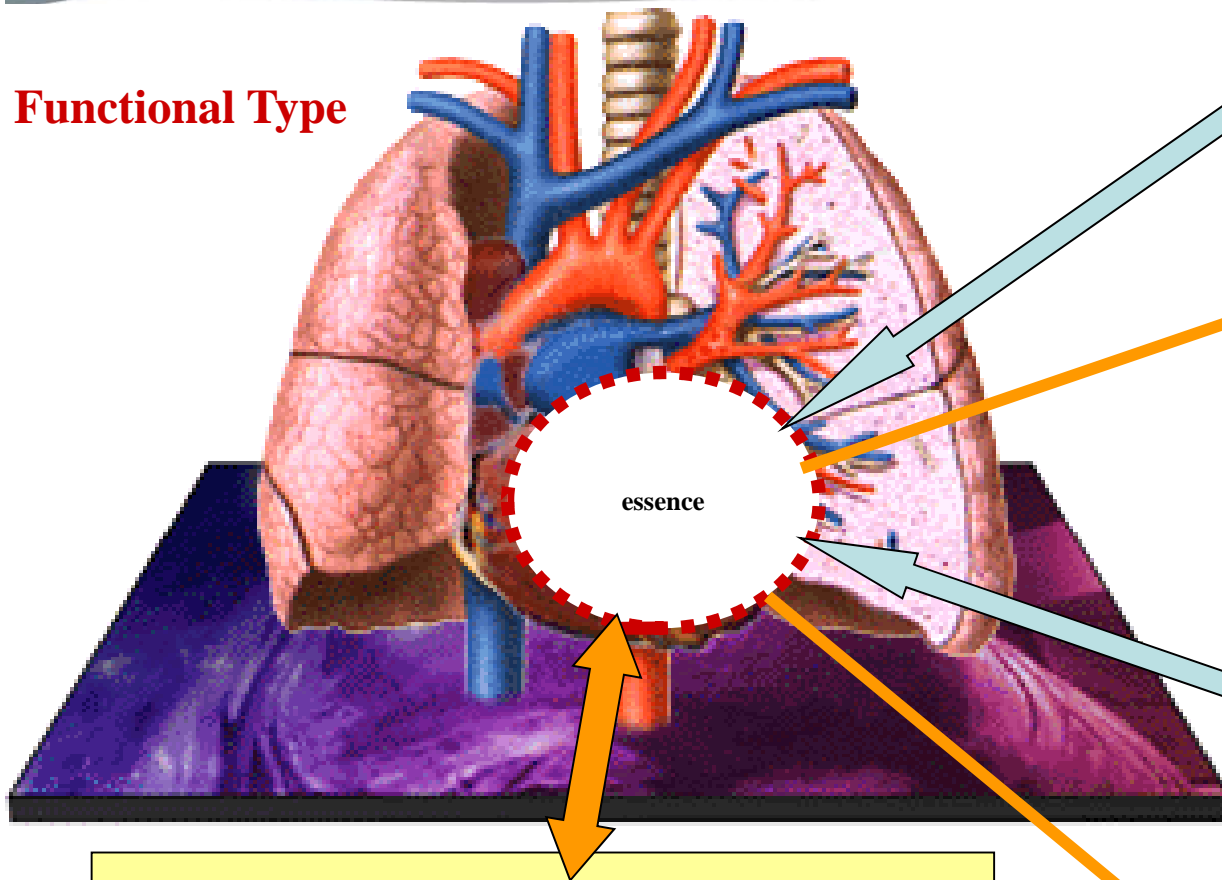
1 kg of brain = 10 kg of body
1 kg of heart = 21 kg of body

!!!!!!!

	kg	W/kg	W
Liver	1.8	9.7	17.4
Brain	1.4	11.6	16.2
Heart	0.3	21.3	6.4
Kidneys	0.3	21.3	6.4
Muscles	28.0	0.6	16.8
Fat	15.0	0.2	3.0
Others	23.2	0.6	14.0

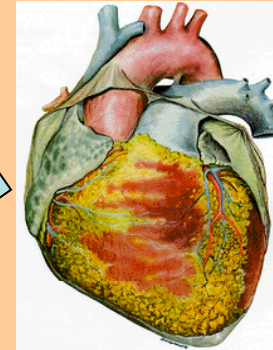
PARTS level $n-1$

Functional Type



essence

Equivalence class of structural types generating a required set of functions. The essence is generated by the mutual information carried out by a network of components organized in a whole.



Realization

Type A → human heart

template encoded in DNA

Structural types



Realization

Type B - artificial heart

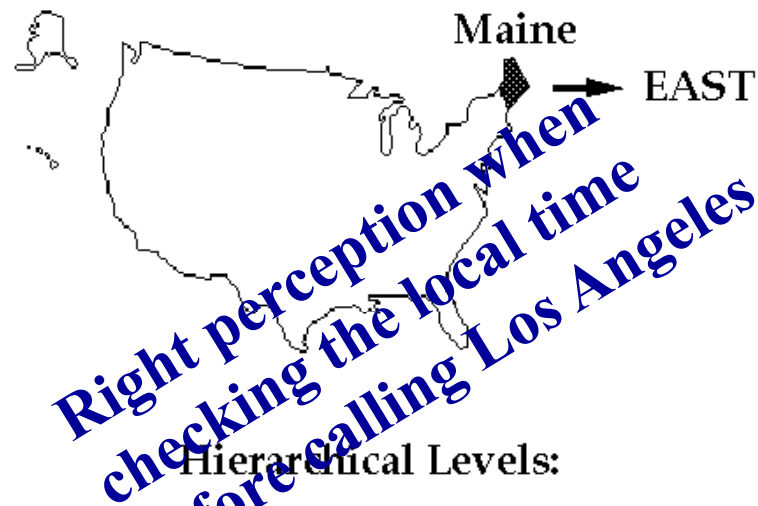
template encoded in a blueprint

Retos desde la perspectiva multi-escala

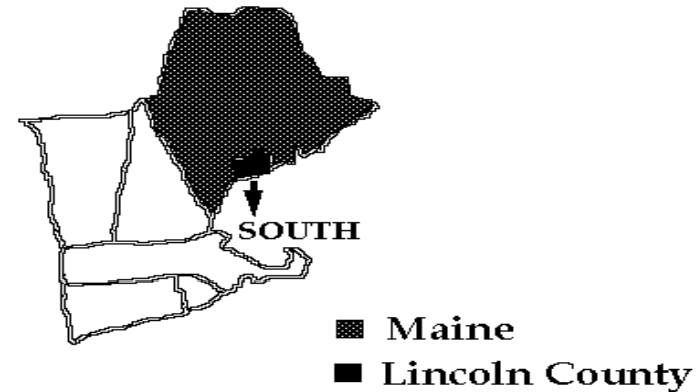
- Sistemas complejos jerárquicos – red de elementos interrelacionados que operan simultáneamente a diferentes escalas
 - Lo que es bueno a una escala no lo es necesariamente a otras escalas (ej: impuestos, edificios altos...)
 - Necesidad de comprobar la viabilidad a diferentes escalas (ej: cambio energy carriers)

Retos desde la perspectiva multi-escala

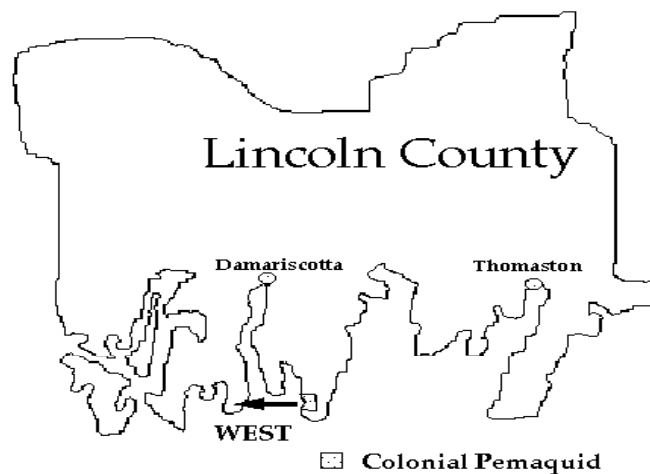
- Sistemas complejos jerárquicos – red de elementos interrelacionados que operan simultáneamente a diferentes escalas
- La existencia de múltiples escalas implica la existencia de múltiples identidades del sistema bajo estudio
- Propiedades emergentes del sistema a distintas escalas
- Según el principio de incompatibilidad de Zadeh (1973), nuestra capacidad de hacer evaluaciones precisas y a la vez relevantes disminuye cuando la complejidad del sistema aumenta.



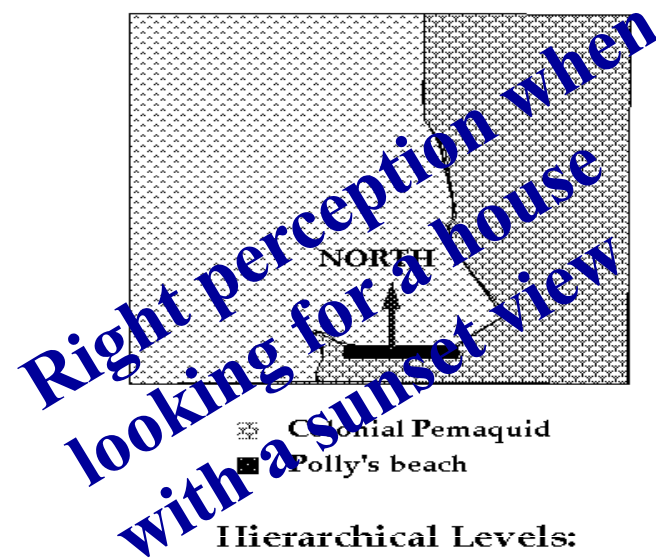
Hierarchical Levels:
Federation (whole country)/State



Hierarchical Levels:
State/County



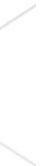
Hierarchical Levels:
County/Village



Hierarchical Levels:
Village/specific beach

Retos desde la perspectiva multi-escala

- Además, la percepción de un sistema (aspectos relevantes a considerar) depende del background de cada persona
- Por lo tanto, la existencia de múltiples escalas y múltiples identidades implica
 - Evaluación a diferentes escalas
 - Conjunto de indicadores multidimensional



Manresa, Spain

Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. Lorem Ipsum.

Visualization

Are you an expert? This is for you.

Models json filename:

Upload

Urban indicators

Surface built (total)	20.33 km ²
Number of inhabitants (actual/predicted)	76570 inhabitants
Age average of building stock	24.3 years
Square meters of streets	10.15 km ²
% of occupation (footprint of buildings / total surface)	44
Density of population (actual/predicted)	1837.97 km ²



Developer Runtime
Not for commercial use

AGENCY9

Source: Simulation tool.
Change it.

Performance indicators

☒ Show indicator

- ☐ CO2 emissions
- ☐ Primary energy consumption
- ☐ Electricity consumption
- ☐ Sap rate
- ☒ Energy demand
- ☐ CO2 emissions ratio

5000/6250
6250/7500
7500/8750
8750/10000
10000/11250
11250/12500
12500/13750
13750/15000

Range: 5000 - 15000



Manresa, Spain

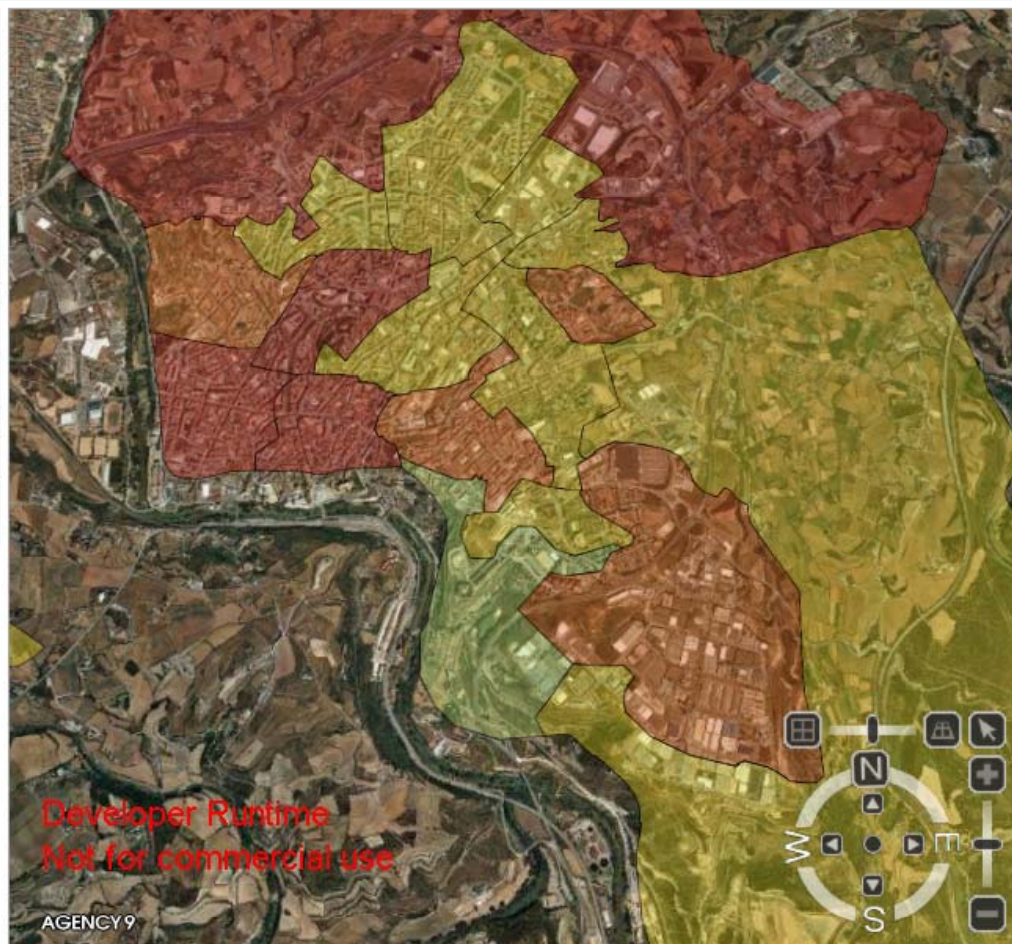
Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. Lorem Ipsum.

Visualization

Are you an expert? This is for you.

Urban indicators

Surface built (total)	20.33 km ²
Number of inhabitants (actual/predicted)	76570 inhabitants
Age average of building stock	24.3 years
Square meters of streets	10.15 km ²
% of occupation (footprint of buildings / total surface)	44
Density of population (actual/predicted)	1837.97 km ²



Source: Simulation tool. Change it.

Performance indicators

Show indicator

- ☒ C02 emissions
- ☐ Primary energy consumption
- ☐ Electricity consumption
- ☐ Sap rate
- ☐ Energy demand
- ☐ C02 emissions ratio

Retos desde la perspectiva multi-escala

- Sistemas complejos jerárquicos – red de elementos interrelacionados que operan simultáneamente a diferentes escalas
- La existencia de múltiples escalas implica la existencia de múltiples identidades del sistema bajo estudio
- **Propiedades emergentes del sistema a distintas escalas**
- Según el principio de incompatibilidad de Zadeh (1973), nuestra capacidad de hacer evaluaciones precisas y a la vez relevantes disminuye cuando la complejidad del sistema aumenta.

Propiedades emergentes

- Planeamiento de un entorno urbano: edificios como cajas de zapatos y foco en los espacios públicos (se modela alto y fondo de edificios para obtener calles y plazas proporcionadas)
- Planeamiento a nivel de edificio: Mayor detalle en el diseño del edificio (fachada, ventanas, materiales, sistemas...) de acuerdo a las restricciones definidas en el plan urbanístico
 - Diferentes niveles de detalle en planes parciales o un plan a nivel de edificio

SEMANCO Urban tool. Manresa alt 1 - Mozilla Firefox

FitxerEditaVisualitzaHistorialAdreces d'interèsEinesAjuda

SEMANCO Semantic Tools for Carbon Re...CityPlanner - ManresaSemanco - DropboxWorkshop presentations - All DocumentsSEMANCO Urban tool. Manresa alt 1

arcdev.housing.salle.url.edu/sem/urban_tool_2/index.php/selector_controller/loadSelectedProject/1/34Google

SEMANCO Urban tool. Manresa

Logged as: gonzalo
Logout

ALTERNATIVESMULTICRITERIA ANALYSIS

Save Camera viewDefine thumbnail

HOME -> Manresa alternatives -> Manresa alt 1

Model information

Name:

Use:

Surface: m²

Height: m

Num floors:

Volume: m³

Energy consumption:


Energy savings:

Energy costs:

Energy demand:

Saving Co2 emission:

Edit model



AGENCY9

Geometry editor

New modelLoad modelsSave models

SelectFinish editDelete edge/model

Append pointInsert point

Move edge/modelMove model up/down

Rotate modelExtrude faces

Selection: ☐ Vertex ☐ Face/model

Longitude: 400460.13476279133

Latitude: 4621343.716107521

Altitude: 0.000008940696716308

Model colors and Shape layers

☐ None☒ Show shape

☒ Energy consumption☐ Energy savings

Console

new model: model_84
new model: model_82
Model: model_79 deleted
Model: model_79 deleted
new model: model_80

IniciaSEMANTCO Urban tool...Document1 - Microsof...Microsoft PowerPoint ...ES13:14

Retos desde la perspectiva multi-escala

- Sistemas complejos jerárquicos – red de elementos interrelacionados que operan simultáneamente a diferentes escalas
- La existencia de múltiples escalas implica la existencia de múltiples identidades del sistema bajo estudio
- Propiedades emergentes del sistema a distintas escalas
- Según el principio de incompatibilidad de Zadeh (1973), nuestra capacidad de hacer evaluaciones precisas y a la vez relevantes disminuye cuando la complejidad del sistema aumenta.
 - Ursos software (UNIZAR)

En resumen

- Evaluaciones a diferentes escalas, con indicadores adecuados
- Evaluar la viabilidad de las alternativas planteadas
- Usar un conjunto de indicadores multidimensionales
- Métodos diferentes de acuerdo a la escala y los objetivos del análisis

Manresa, Spain

<User name>

Visualization

Intervention > Single Building

Select building



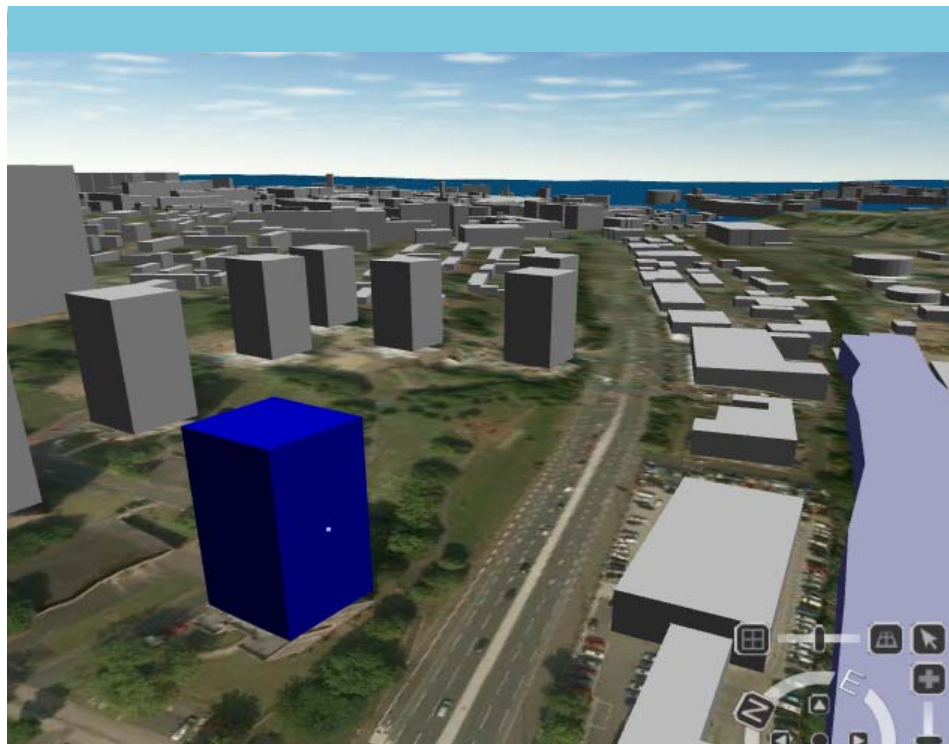
Edit building parameters



Run energy simulation

Propose improvements

Store results



Selected building

Performance indicators

<input type="checkbox"/> CO2 emissions	230223
<input type="checkbox"/> Priamry energy consumption	22331
<input type="checkbox"/> Electricity consumption.	12323
<input type="checkbox"/> SAP rate/ Certification rate	53
<input type="checkbox"/> Energy demand	213412
<input type="checkbox"/> CO2 emissions Ratio.	2
<input type="checkbox"/> ...	



Energy simulation tools

Run SAP

Evaluate improvements

AHP evaluation

Manresa, Spain

<User name>

Visualization

Intervention > Multiple Buildings

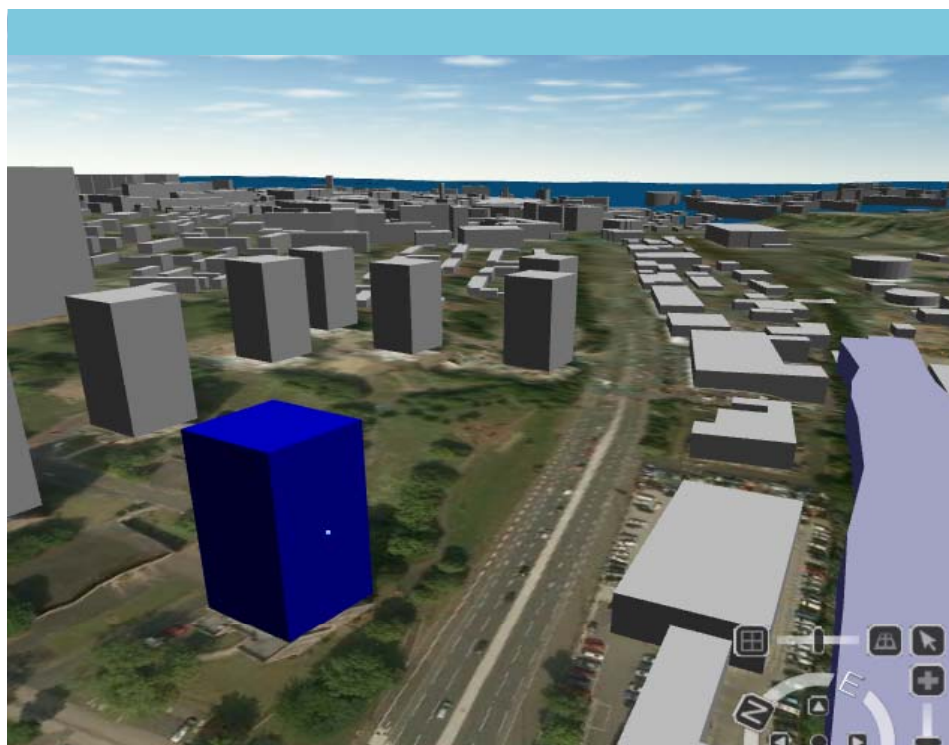
Select buildings ✓

Edit building parameters ✓

Run energy simulation

Propose improvements

Store results



Selected building

Indicators

Buildings

View

Settings

Selected buildings

ID	Surface	Stories	Status	Energy Certification	
1	3423 m2	5	New	A	✗
2	3333 m2	3	New	B	✗
3	1223 m2	4	New	B+	✗
4	2123 m2	4	Demolished	C	✗
5	4123 m2	5	New	C+	✗
6	1223 m2	3	New	B	✗
7	4232 m2	5	Demolisehd	C	✗

Add selected

Edit energy parameters

Conclusiones

- Proyecto SEMANCO
 - Semantic Framework para el análisis energético de entornos urbanos
 - Desarrollo de una plataforma integrada como herramienta de apoyo a la toma de decisiones
- Retos desde la perspectiva multi-escala
 - Evaluaciones a diferentes escalas, con indicadores adecuados
 - Evaluar la viabilidad de las alternativas planteadas
 - Usar un conjunto de indicadores multidimensionales
 - Métodos diferentes de acuerdo a la escala y los objetivos del análisis

Muchas gracias



*bee*group
building energy and
environment

Gonzalo Gamboa
ggamboa@cimne.upc.edu

