

# Una arquitectura para sistemas de ubicación

Esteban Robles Luna

5783/9



## ¿ Qué requerimientos no cubre Google Earth ?

- Ubicaciones en cualquier lugar.
- Integración con modelos provistos por usuarios.

# Requerimientos más complejos

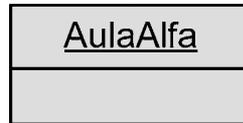
- Integrar diferentes modelos de ubicaciones.
- Aumentar la cantidad de relaciones físicas que podemos expresar.
- Computar caminos entre dos ubicaciones cualesquiera.
  - Ejemplo: Aula 49-1 y Aula 102

# ¿ Qué es una ubicación ?

- Real Academia Española: la acción y efecto de ubicar.
  - Ubicar: Situar o instalar en determinado espacio o lugar.
- Wikipedia: posición en el espacio físico expresada en forma relativa a la posición de otro punto o cosa.
- ¿Cuál es el objetivo de una ubicación ?
- Expresar las relaciones físicas de un objeto con su ambiente físico.

# ¿ Qué es un objeto ubicable ?

- Un objeto ubicable es un objeto que conoce su ubicación (Schilit [4]).
- Cualquier objeto puede ser un objeto ubicable.
- Un objeto del dominio de la aplicación podríamos desear que sea ubicable.
- Ejemplo:



# ¿ Qué modelos existen para ubicaciones ?

- Modelos:
  - Geométricos.
  - Simbólicos.

# ¿ Cómo se modelan las ubicaciones ?

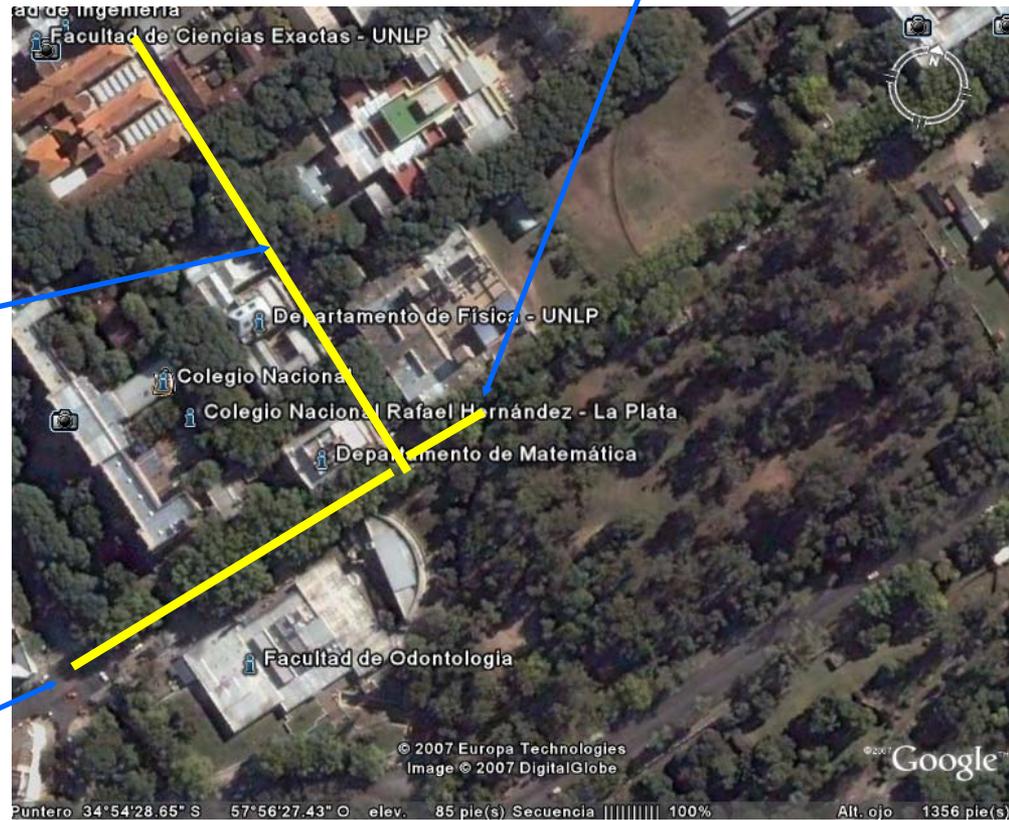
- Modelo geométrico

- Punto
- Polilinea
- Polígono

SegmentoDeCalle1

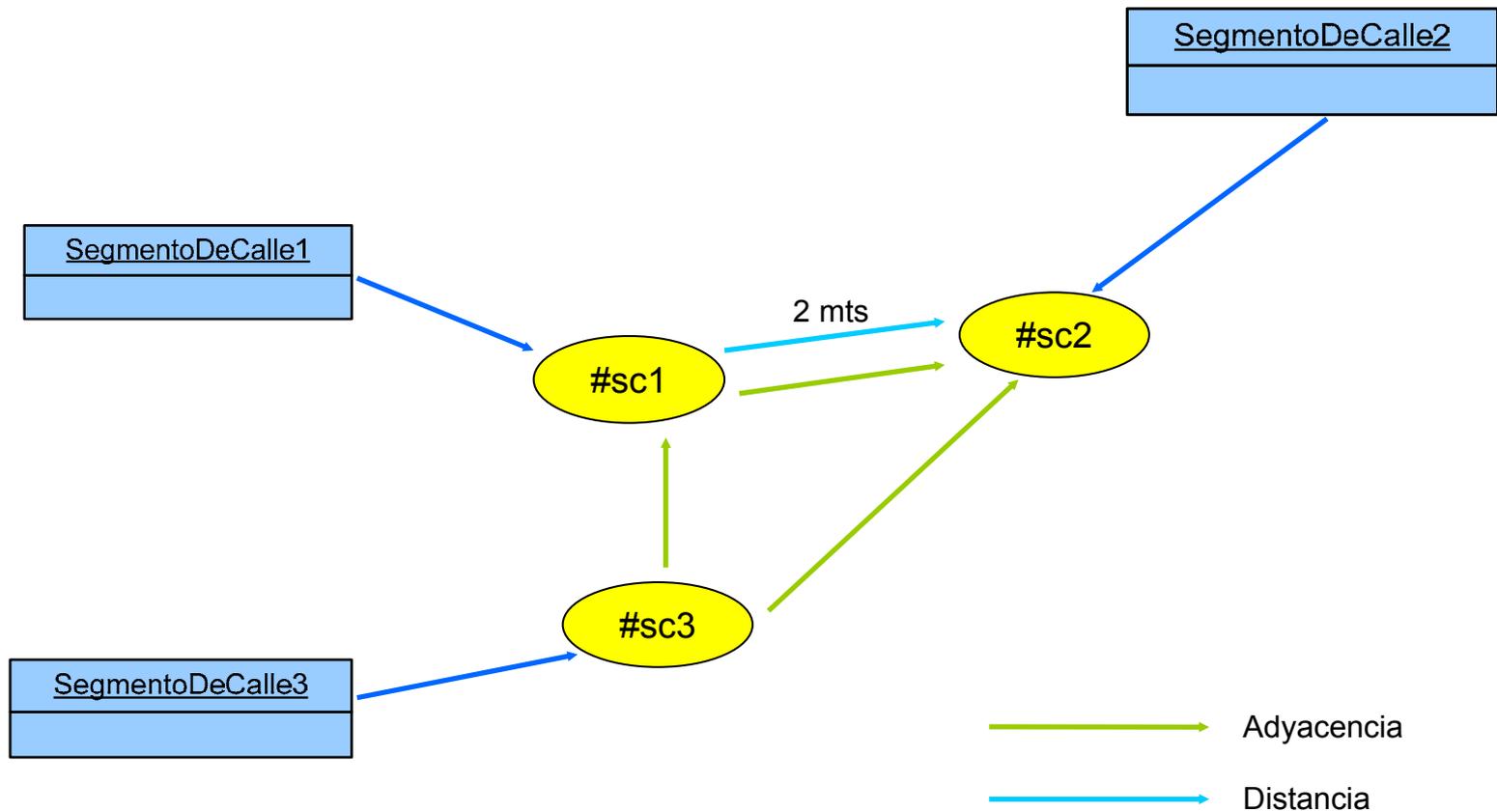
SegmentoDeCalle3

SegmentoDeCalle2



# ¿ Cómo se modelan las ubicaciones ?

- Modelo simbólico
  - Símbolos.
  - Relaciones entre los símbolos.



# ¿ Qué incluye un modelo de ubicaciones ?

- En el modelo geométrico, el conjunto de:
  - Puntos.
  - Polilíneas.
  - Polígonos.
- En el modelo simbólico, el conjunto de:
  - Símbolos.
  - Relaciones entre los símbolos.

# Mapa y Modelo

- El modelo nos permite modelar las ubicaciones de los objetos ubicables.
- El mapa nos permite agrupar un conjunto de objetos ubicables.
- El mapa puede ser un subconjunto de un modelo o poseer objetos ubicables que pertenezcan a distintos modelos.

# Inconvenientes presentados

- Modelan un subconjunto de las relaciones físicas. No escalan cuando necesitamos expresar otras relaciones físicas.
- No presentan una forma de integración con otros modelos.

## ¿ Qué nos brindan los modelos ?

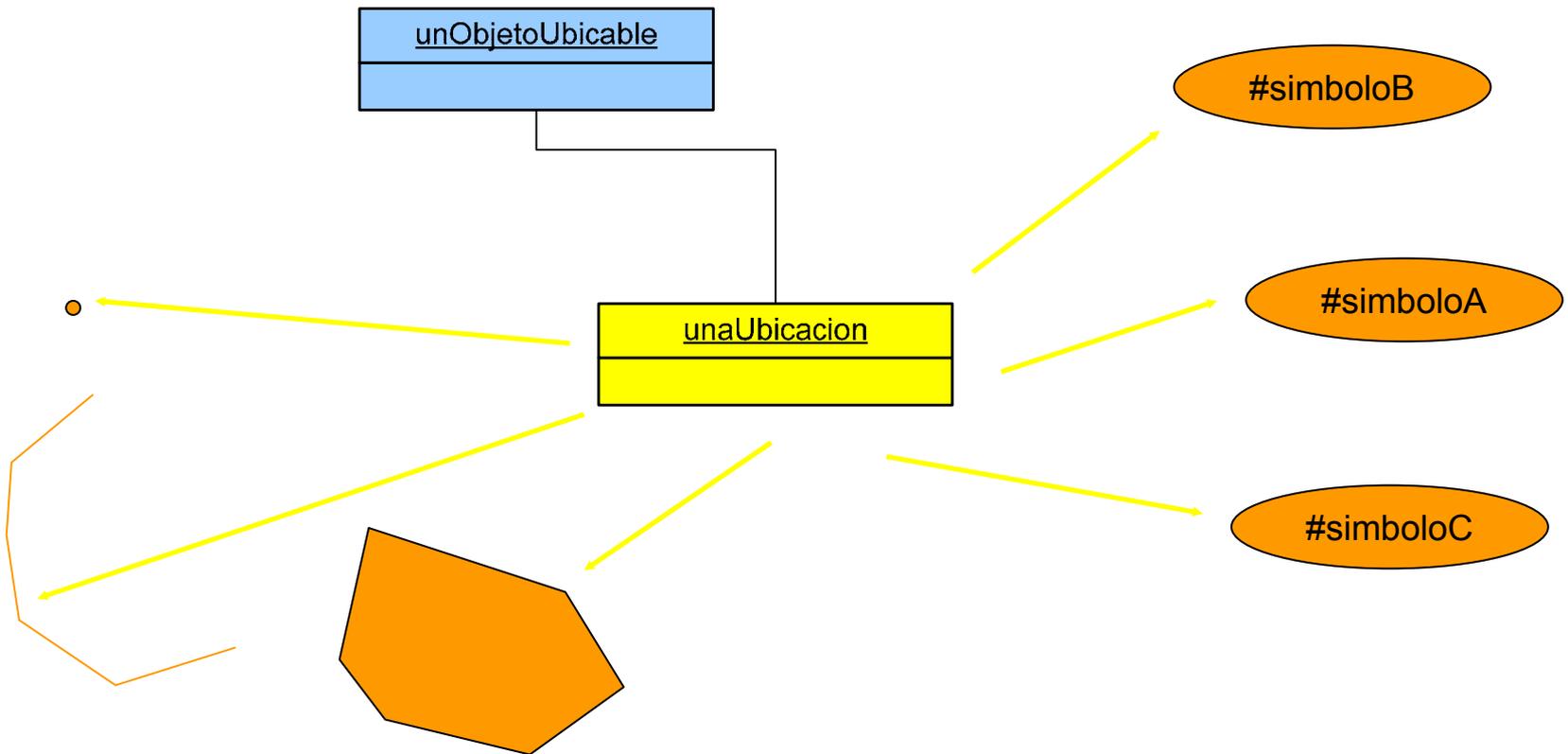
- ¡ Los modelos nos posibilitan expresar las relaciones físicas !
- Pero no todos los modelos permiten expresar de igual forma las relaciones.

# ¿ Qué es un modelo de ubicaciones ?

- Un modelo de ubicaciones nos permite **REPRESENTAR** una ubicación.
- Modelos:
  - Geométricos: Puntos, polilíneas y polígonos.
  - Simbólicos: Símbolos y relaciones.

# Nuestro enfoque

- Desacoplar la ubicación de cómo esta se encuentra representada en los distintos modelos.
- Ejemplo:



# Consecuencias del enfoque

- Abstrae el concepto.
- Una ubicación puede estar múltiplemente representada.
- Agregar relaciones físicas es posible al agregar nuevas representaciones a la misma ubicación.
  
- Modelo geométrico -> Representaciones geométricas.
- Modelo simbólico -> Representaciones simbólicas.

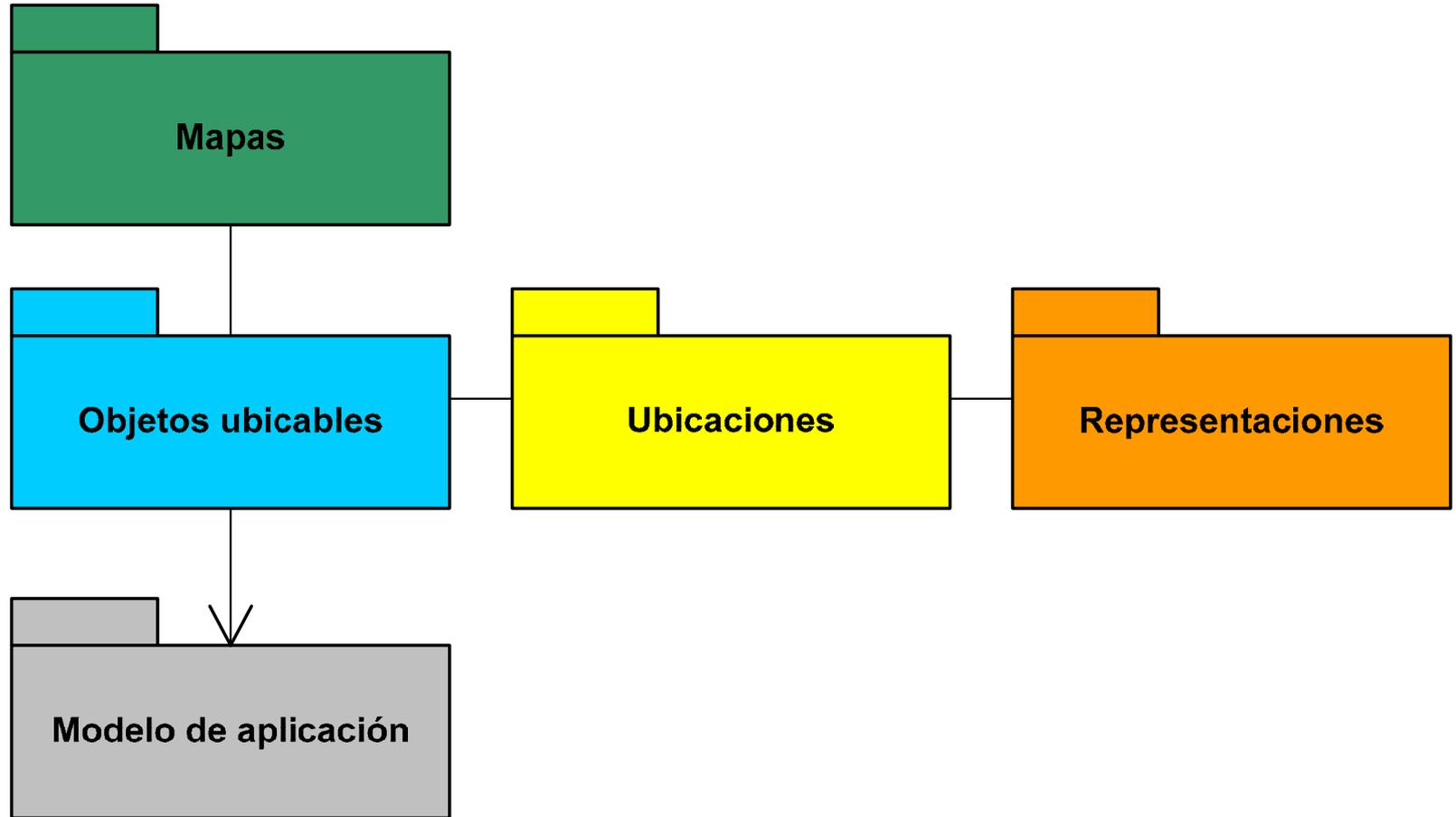
# Diferencias con los enfoques anteriores

- Modelan a la ubicación como un concepto abstracto.
- Las operaciones entre objetos ubicables se resuelven mediante sus representaciones.
- ¡ Una ubicación puede ser representada de múltiples formas !

# Conceptos más importantes

AulaAlfa

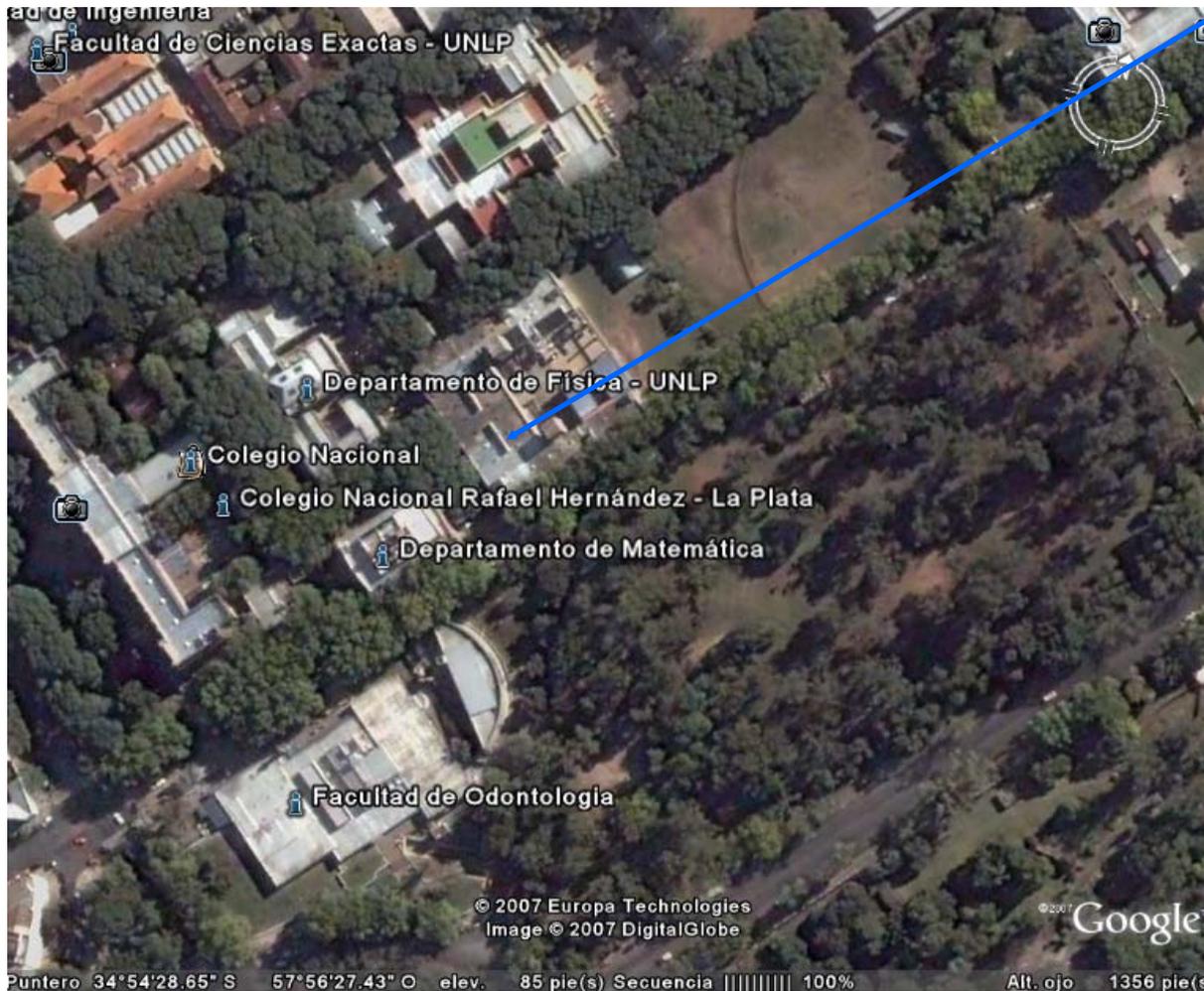
# Arquitectura propuesta



# ¿ Cómo resuelve esto los problemas encontrados ?

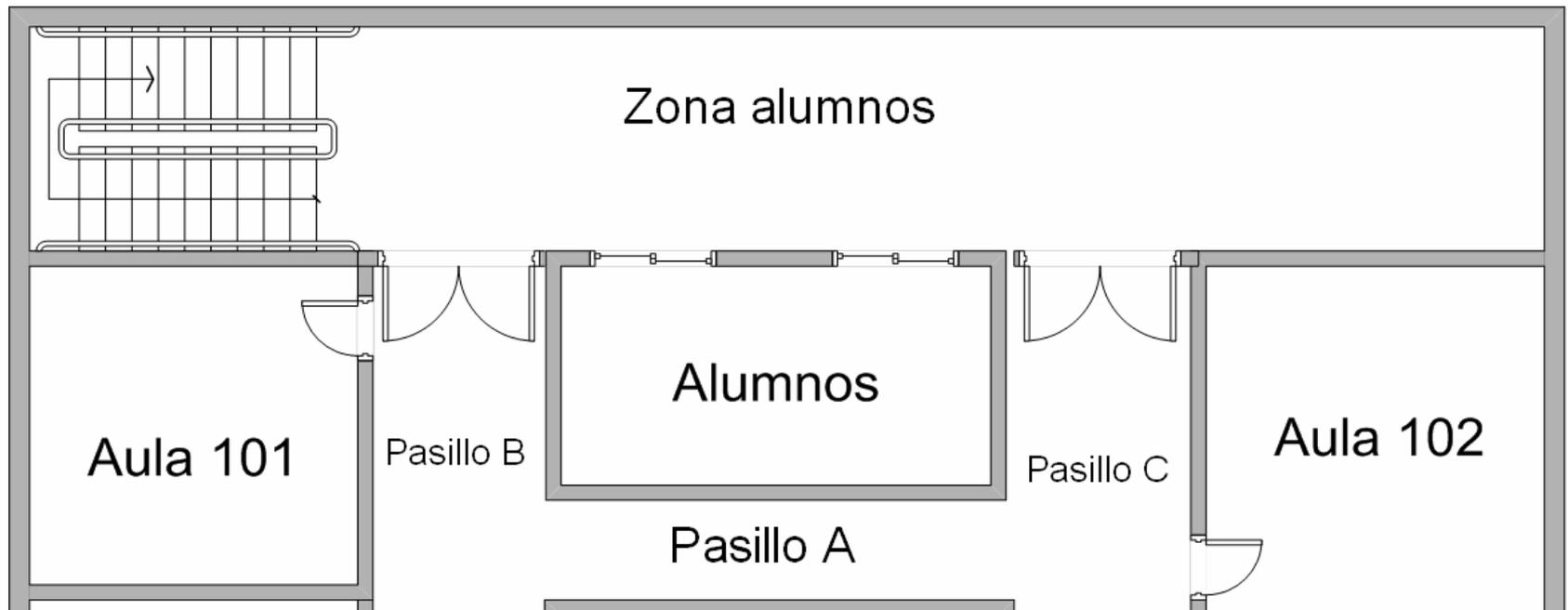
- Un caso práctico:

FacultadDeInformatica



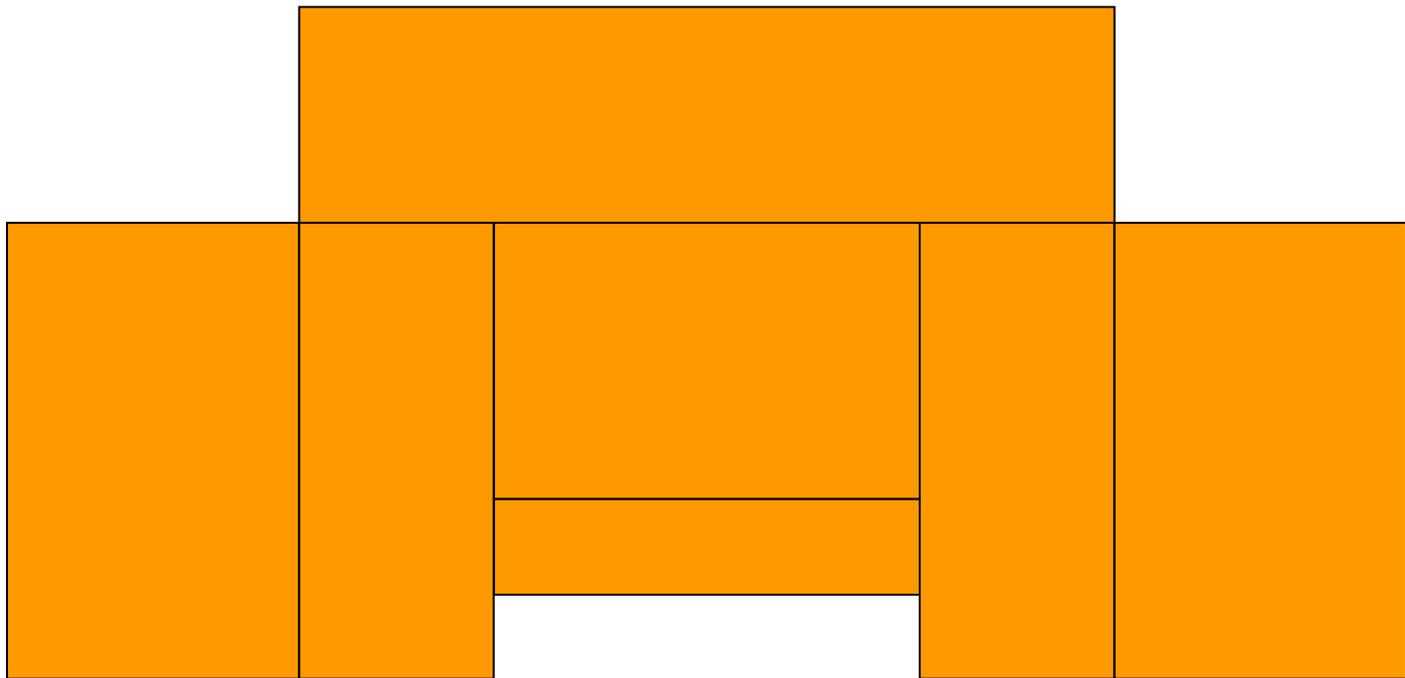
# ¿ Cómo resuelve esto los problemas encontrados ?

- La facultad de informática posee su propio modelo de ubicaciones.



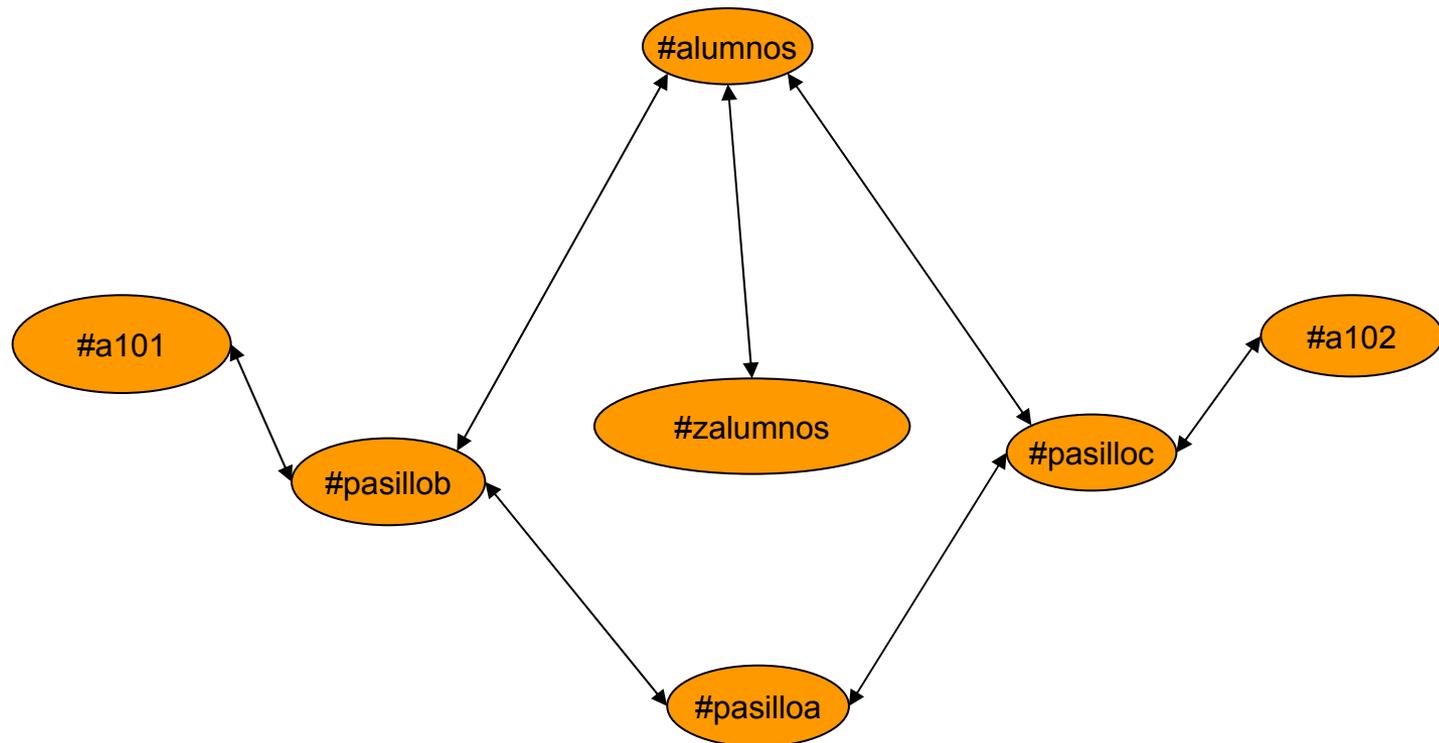
# ¿ Cómo resuelve esto los problemas encontrados ?

- Representaciones geométricas.



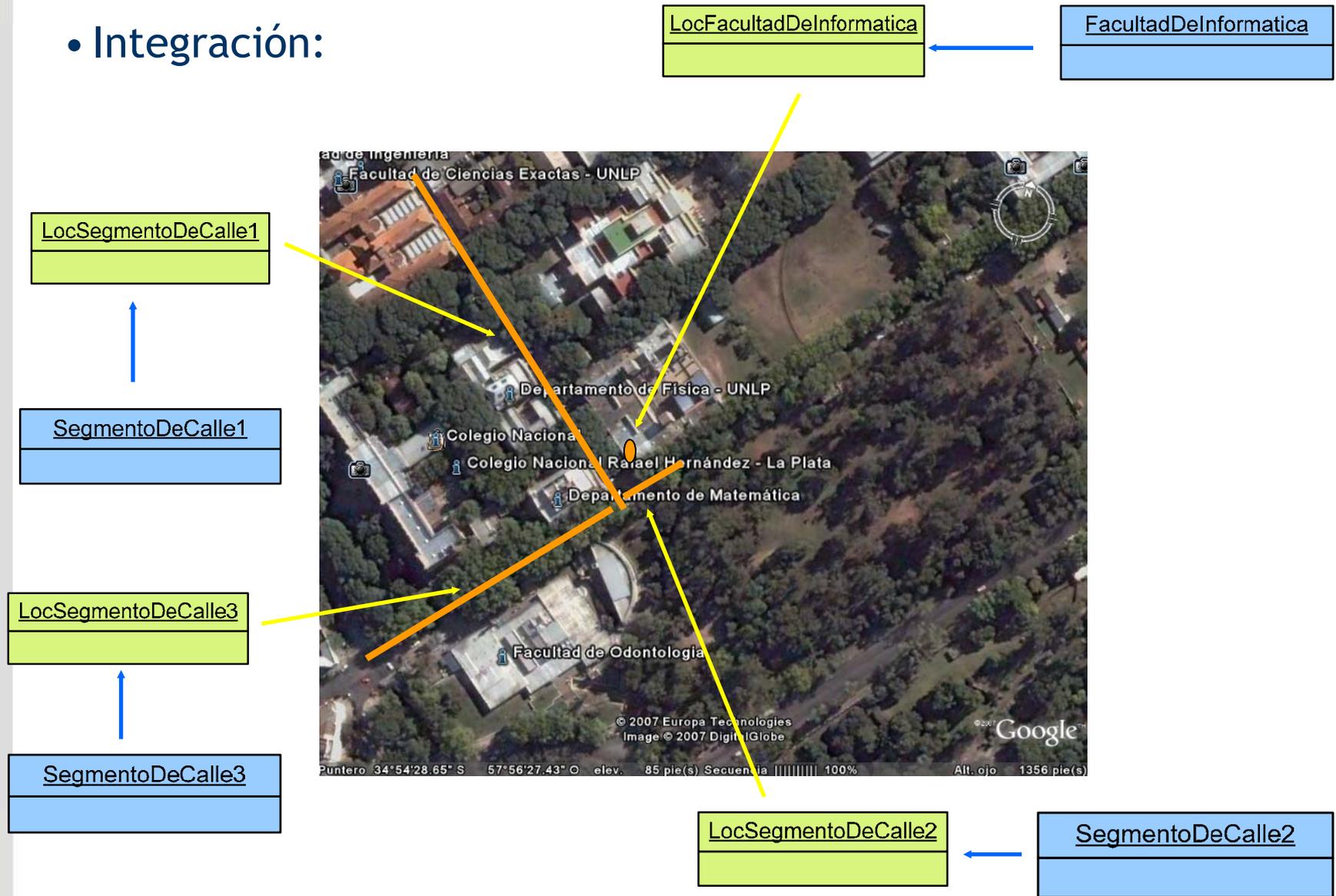
# ¿ Cómo resuelve esto los problemas encontrados ?

- Representaciones simbólicas: relación de adyacencia.



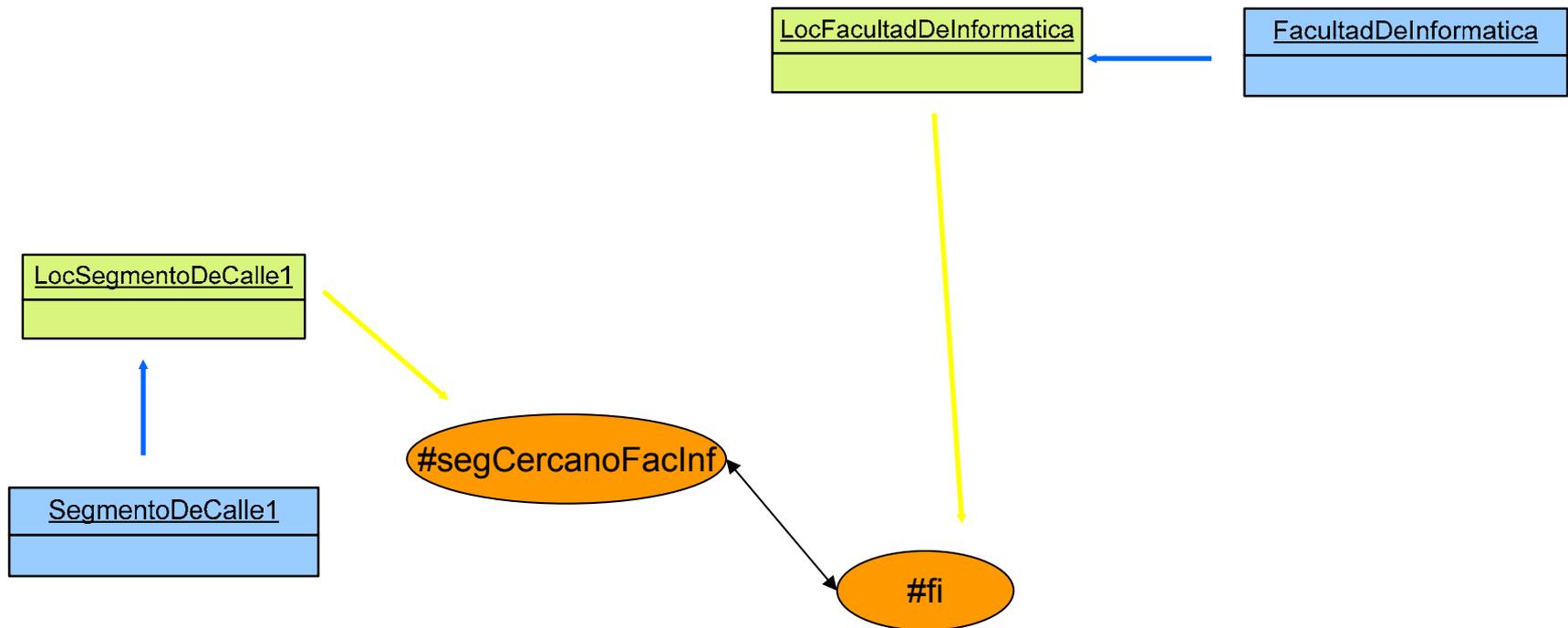
# ¿ Cómo resuelve esto los problemas encontrados ?

- Integración:



# ¿ Cómo resuelve esto los problemas encontrados ?

- Agregar relaciones físicas.
- La Facultad es adyacente al segmento de calle.

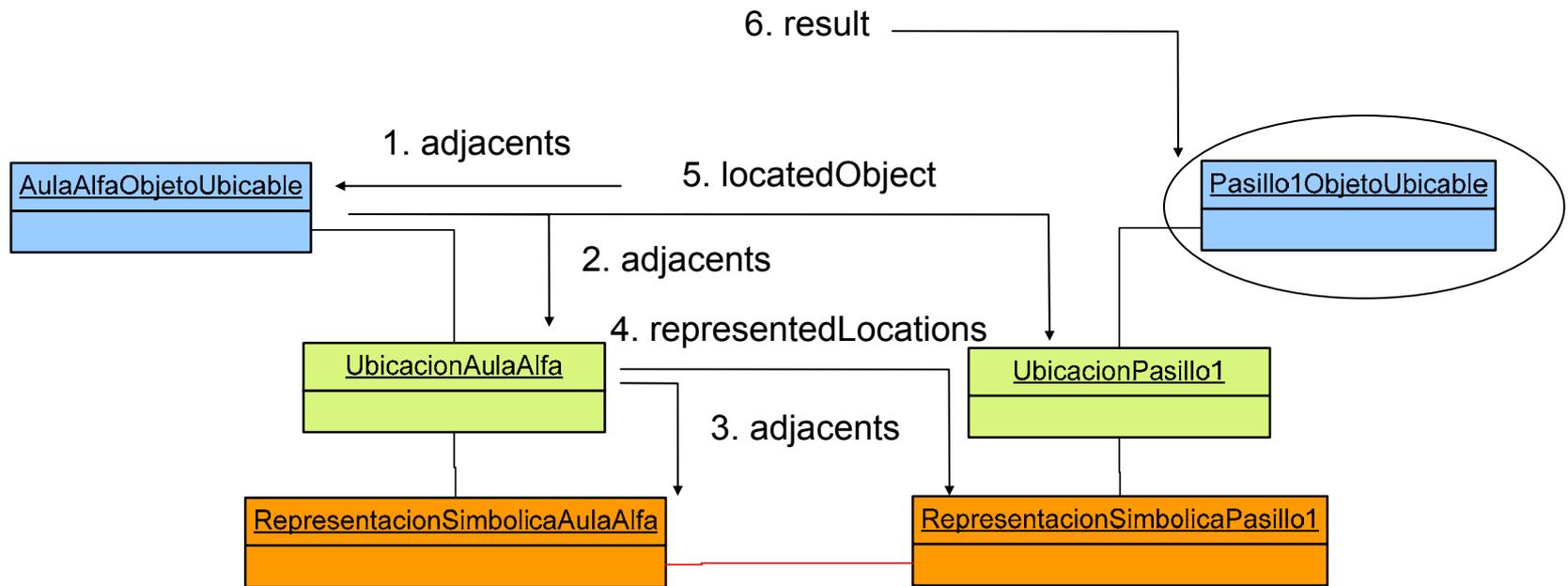


# ¿ Cómo computamos caminos ?

- Usando operaciones:
  - Adyacencia
  - Distancia

# Cómputo de caminos

- Necesitamos conocer los objetos que son adyacentes.

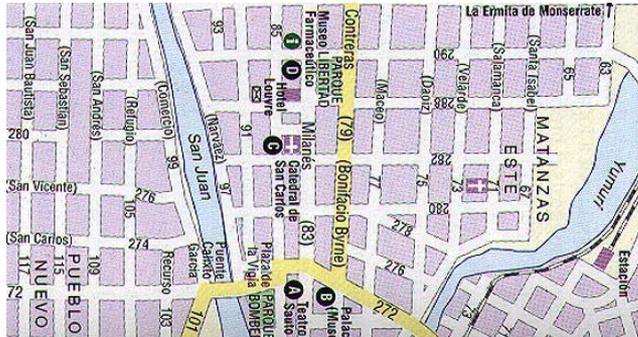


# Cómputo de caminos

- Los algoritmos simples de teoría de grafos no pueden ser aplicados sobre grafos grandes.
- Las heurísticas en las búsquedas nos pueden servir pero...
- La heurística puede variar dependiendo de que parte del camino estemos computando.

# Ejemplos de heurísticas

## Calles de la ciudad



Dar mejor valor a:  
avenidas y calles sin  
semáforos

## Edificios



Dar mejor valor a:  
pasillos amplios y ascensores

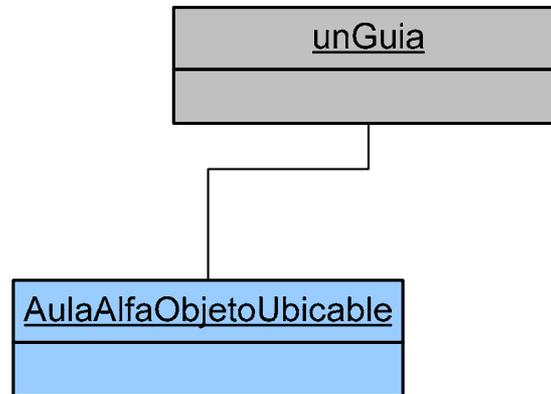
## Autopistas



Dar mejor valor a:  
autopistas sin  
embotellamientos

# El concepto de guía

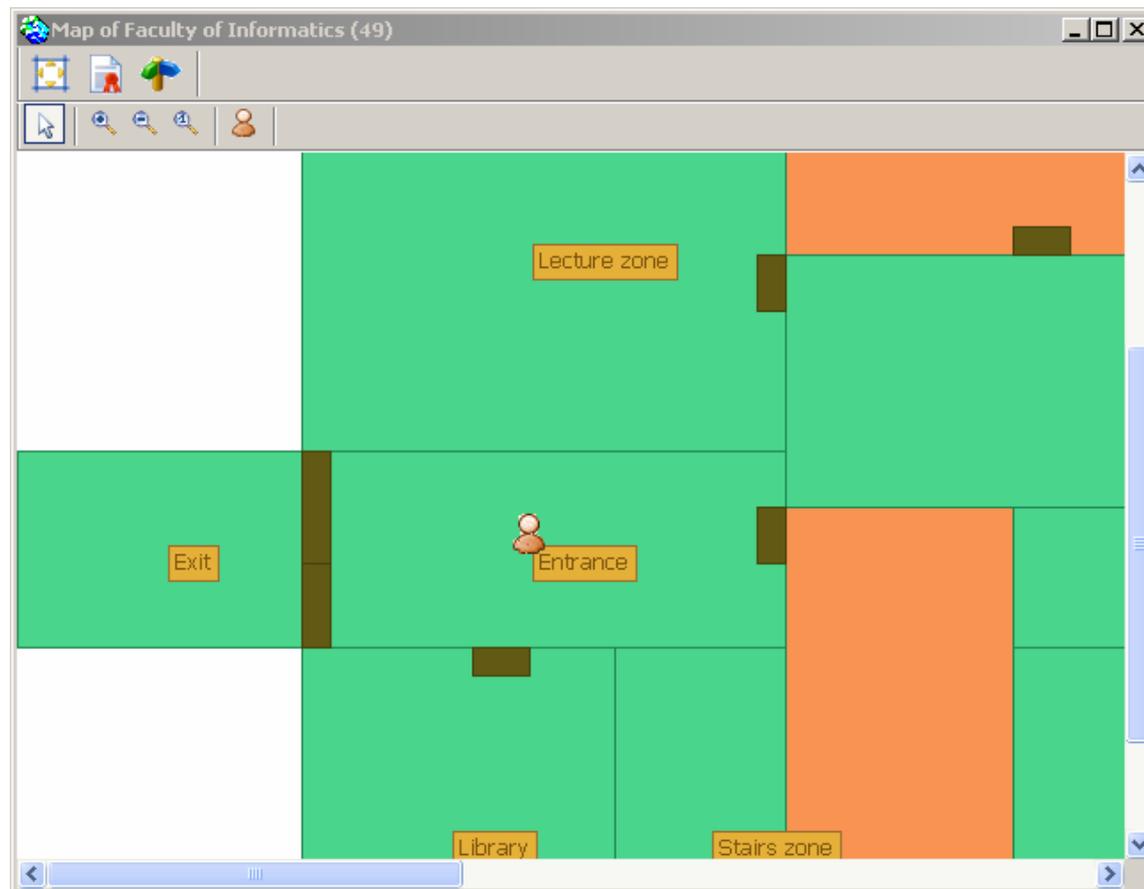
- El guía nos da el valor numérico que representa la heurística del lugar donde el algoritmo se encuentra computando.
- Cada LocatedObject conoce a un guía que da su heurística en base al objeto que se desea alcanzar.
- Pueden ser compartidos por varios LocatedObjects.



- Guía de interiores:
  - Conoce un conjunto de objetos ubicables.
  - Si el objeto al cual se desea alcanzar es conocido, entonces da una heurística en base a la distancia.
  - Caso contrario lo guía hacia la salida (conj de objetos ubicables preconfigurados) más cercana.

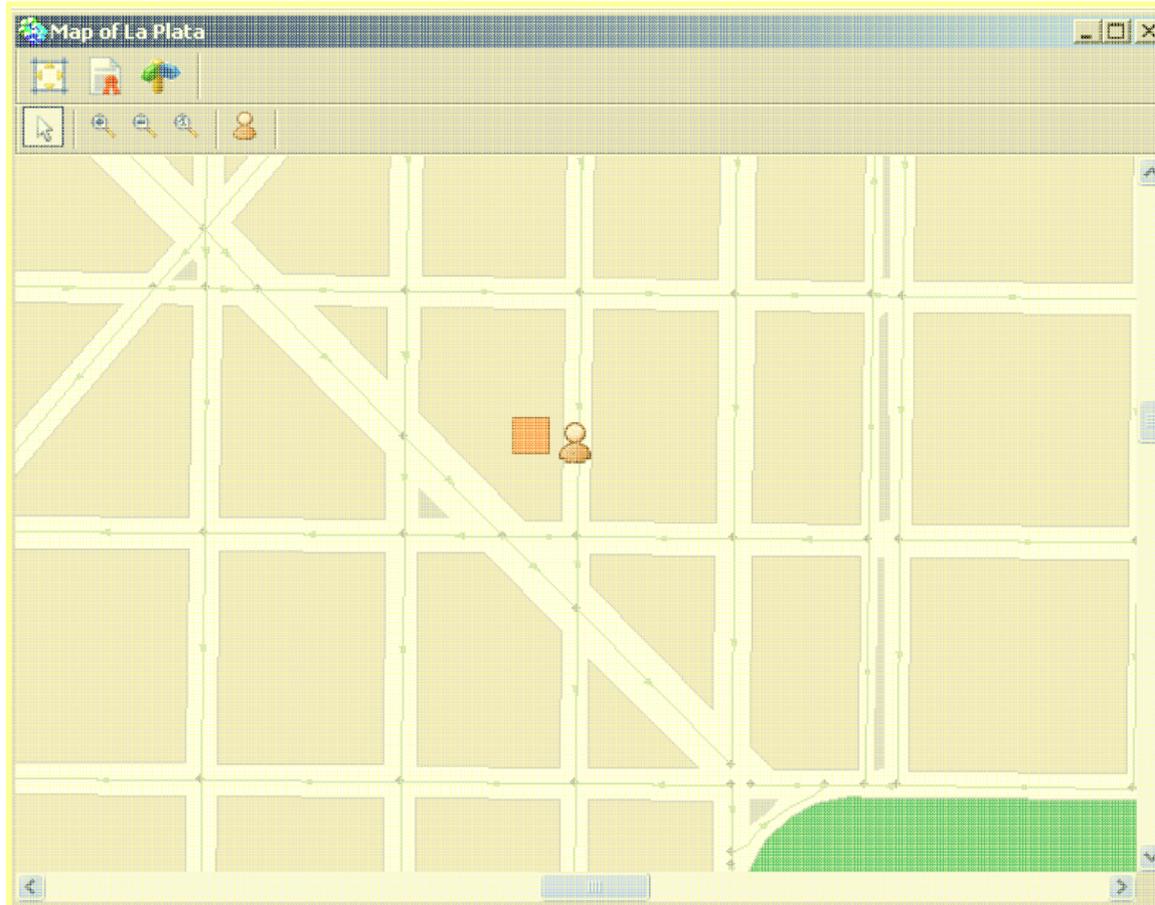
# Ejemplo de uso

- El conjunto de objetos conocidos son: {Todos los objetos ubicables de la Facultad 49}.
- El conjunto de objetos de salida es {"Exit"}.

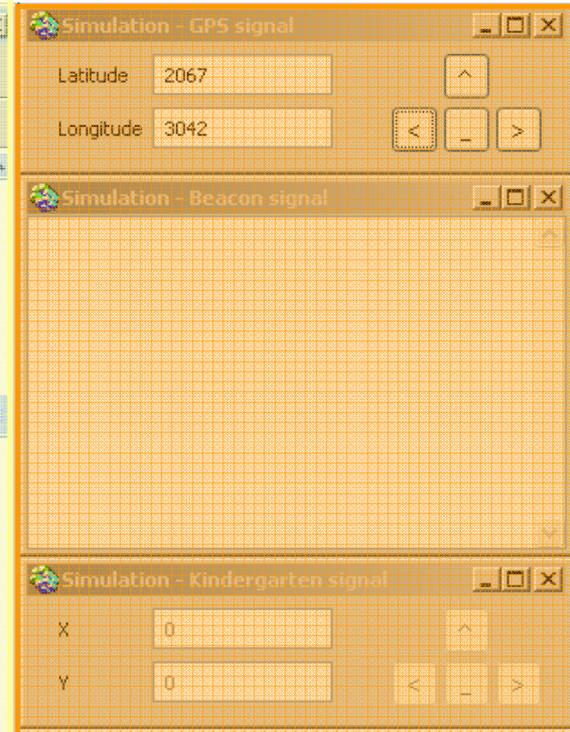


# Aplicación desarrollada

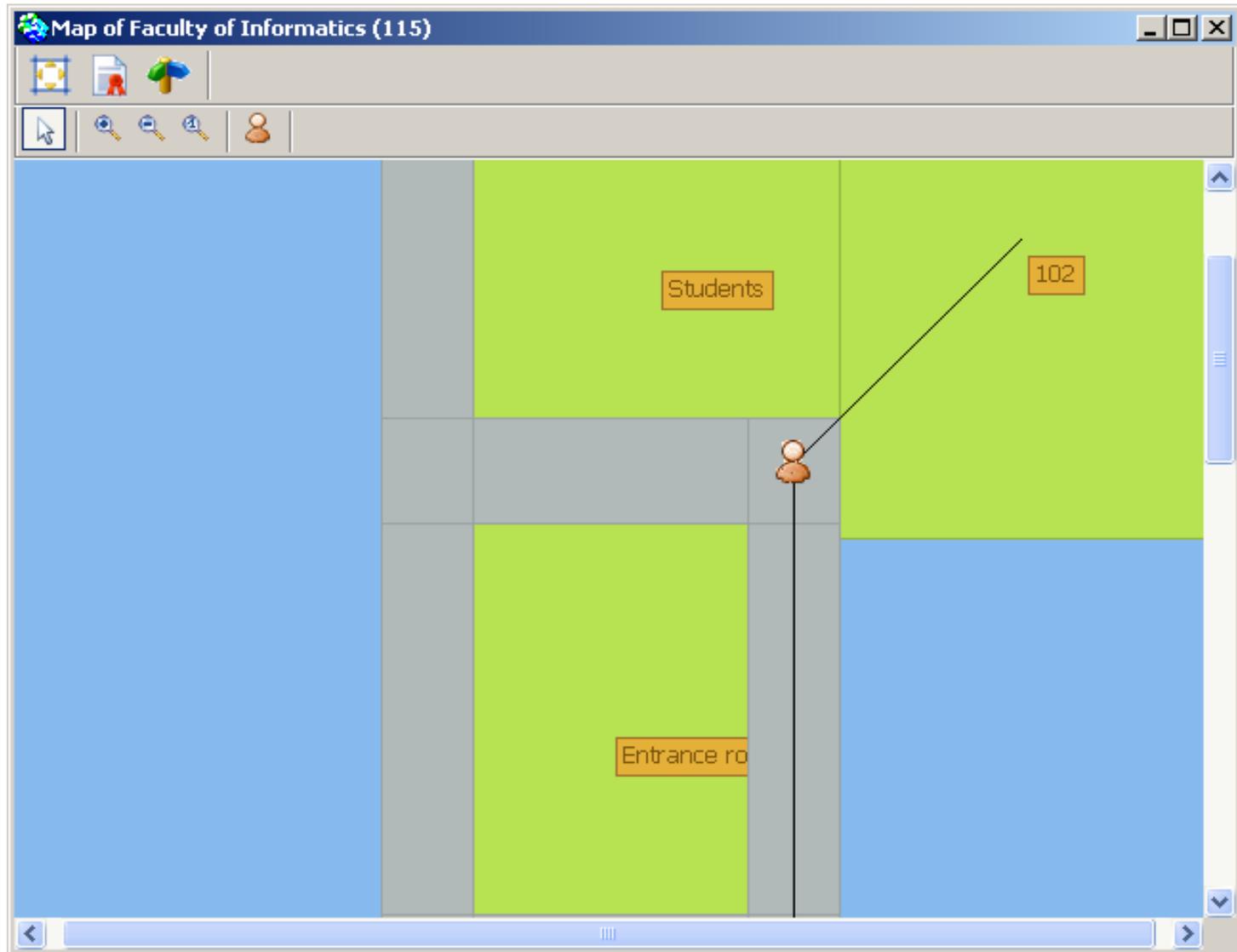
Aplicación



Simulación



# Ejemplo de camino computado



# Conclusiones

- El modelo escala fácilmente al permitir agregar dinámicamente nuevas representaciones. Estas representaciones permiten expresar nuevas relaciones físicas entre las ubicaciones.
- Los modelos se componen “pegándolos” con representaciones que expresan sus relaciones. Recordemos el ejemplo de la facultad con el segmento de calle.
- El uso de guías nos permite calcular caminos entre dos objetos ubicables pertenecientes a dos modelos diferentes.

# Trabajo futuro

- Ubicaciones con información probabilística.
- Diferentes tipos de ubicaciones:
  - Modelar el ambiente de la ubicación.
  - Ubicaciones para hipermedia física.
  - Ubicaciones digitales.

# Trabajo relacionado

- Google earth (Geometric + Semantic information).
- Ulf Leonhardt (Semi symbolic approach) [1].
- Semantic locations (URL) [2] [3].
- GIS applications (Geometric).

# Referencias

- [1] U. Leonhardt. Supporting location-awareness in open distributed systems, 1998.
- [2] Salil Pradhan. Semantic location. Personal Ubiquitous Comput., 4(4):213-216, 2000.
- [3] Haibo Hu Dik-Lun. Semantic location modeling for location navigation in mobile environment.
- [4] Bill Schilit and M. Theimer. Disseminating active map information to mobile hosts. IEEE Network, 8(5):22-32, 1994.

¿ Preguntas ?