

**Introducción  
a los Sistemas  
de Información Pervasivos**

**Prof. R. LAURINI**  
**Universidad de Lyon (INSA), Francia**  
**Universidad de Venecia (IUAV), Italia**

<http://lisi.insa-lyon.fr/~laurini>

## Introducción a los SI pervasivos

- I – Generalidades
- II – Tecnologías
- III – Location based services
- IV – Content aware services
- V – Demandas y transacciones móviles
- VI – Physical Hypermedias
- VIII – Sociedad de la información pervasiva
- IX – Conclusiones

## I – Generalidades

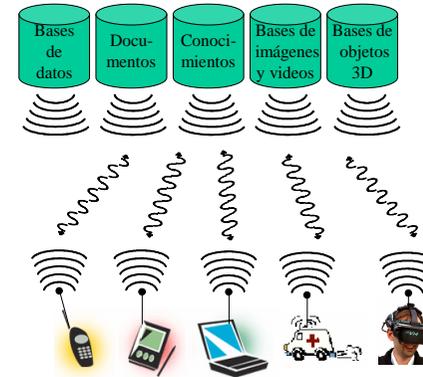
- Definición
- Aplicaciones
- Infraestructuras
- « pervasive computing »
- Redes inalámbricas



## Sistemas de información pervasivos

- « information everywhere at anytime »
- Location-aware services
- Context-aware services
- « ubiquitous / pervasive »
- Tres infraestructuras
  - Telecomunicaciones
  - Datos
  - Servicios

## Principios de los sistemas de información pervasivos

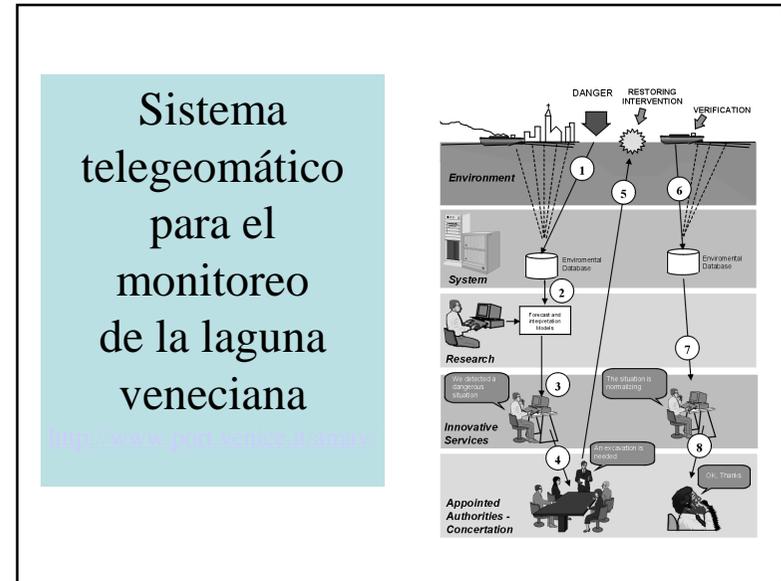
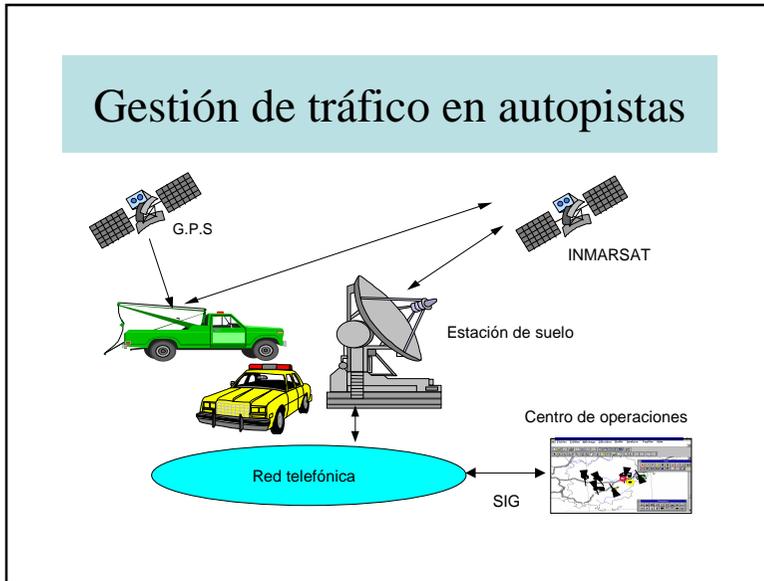


## Aplicaciones (1/2)

- Gestión de flete de vehículos
- Gestión de tráfico en autopistas
- Transporte de materiales peligrosos
- Location-based services
- Monitoreo de polución de rios
- Monitoreo de los riesgos mayores

## Aplicaciones (2/2)

- Juegos de exterior
- Turismo (*e-tourism*, *m-tourism*)
- Envío rápido
- Policía
- *m-commerce*
- *m-auctions* (remate)
- Aprendizaje a distancia



- ### Principios
- Movilidad
  - Descentralización
  - Diversificación (hardware)
  - Conectividad
  - Simplicidad

- ### Adaptación automática
- A los lugares
    - categoría de lugares
    - oferta de servicios
    - descubrimiento de servicios
  - Al perfil del usuario
    - idioma, interés
    - requerimientos
    - variación del perfil según el lugar (ej. médico)
  - Al hardware

## Movilidad

	Objetos	Bases	Usuarios
Fijos			
Móviles			

## II – Tecnologías

- PDA
- Antenas GPS
- Teléfonos
  - celulares
  - satélites

## IntelliWhere

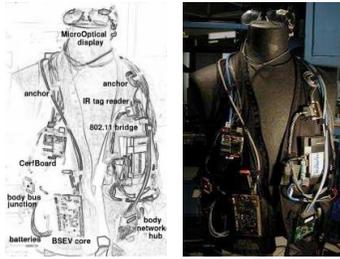


<http://www.intelliwhere.com>

## Computadora a bordo



### Wearable hardware



<http://www.media.mit.edu/wearables/mithril/>

### Brújula electrónica para los teléfonos móviles KDDI cdmaOne C3003P



<http://www.fing.org/index.php?num=2720.3.1073.4>

### Head mounted device

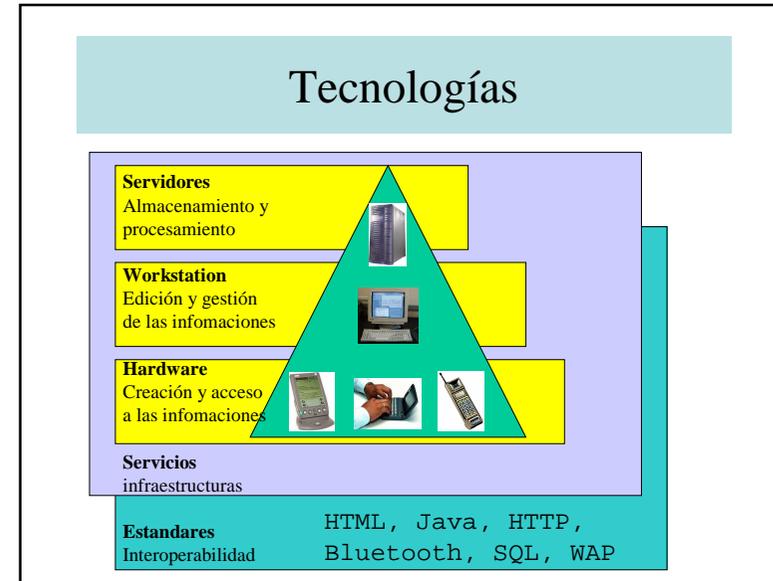
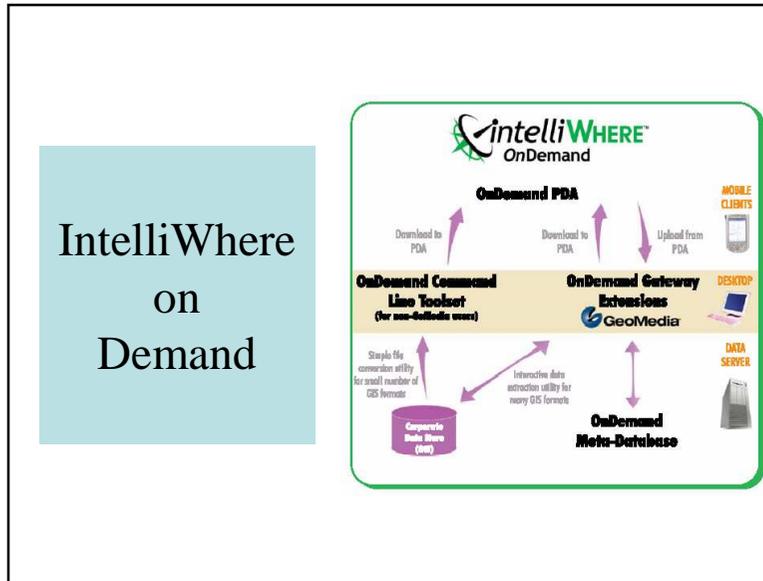


### Archeoguide



© 2001 Archeoguide





- ### Protocolos
- UMTS
  - GPRS
  - IEEE 802.11

- ### IEEE 802
- Pequeña zona geográfica (ej. edificio)
  - Red local inalámbrica
  - Células (Base estación = Access Point)

## Servicios

- Transferencia de ficheros
- Imágenes - dibujos - multimedia
- Procesamiento de textos
- Correo electrónico
- Acceso a las bases de datos remotas
- Transacción de oficina
- Monitoreo - Robótica
- Servicios integrados

## Hardware

- Computadoras y periféricos inalámbricos
- Memorias masivas
- Impresoras, fotocopiadoras, etc.
- Monitores de video
- Routers, Hubs,

## III – Location based services

- Descubrimiento de servicios
- Aplicaciones inalámbricas
  - *m-tourisme*
  - *m-business*
  - *m-teaching*
  - Búsqueda de información móvil: restaurante

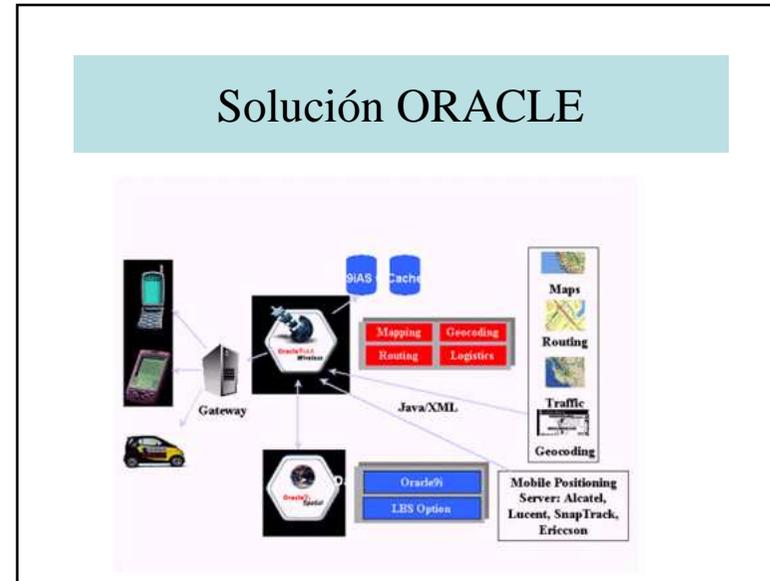
## Categorías de servicios

- Información basada en la localización
- Facturación ligada a la localización
- Servicios de urgencias
- Monitoreo

**Table 1: Wireless Location-Based Services: Feature and Performance Requirements**

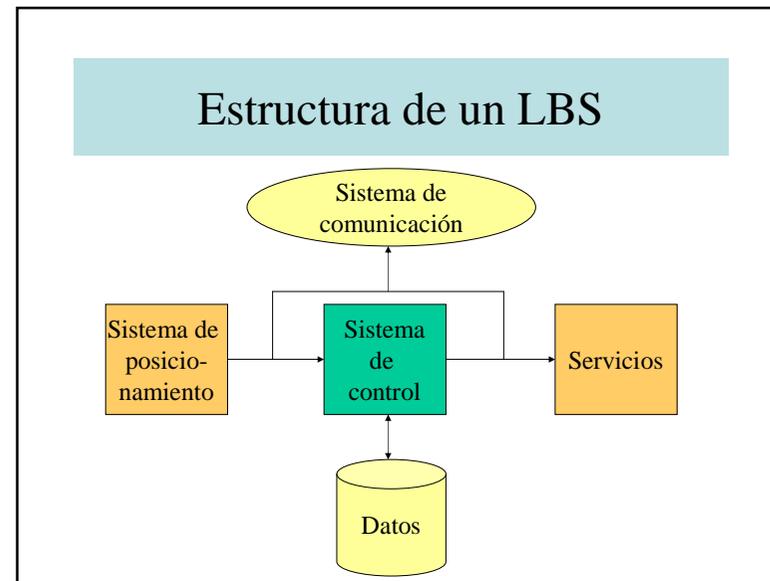
Feature Requirements	Performance Requirements
Address verification and matching	Scalable architecture
Map rendering	Gigabytes to terabytes of data
Yellow page directory query	Multiple CPU processing
Driving directions	DBMS table partitioning
Personalization by location	Distributed processing
Proximity analysis	Native spatial data management
Standards-based location service APIs	Online services interoperability
Personal/in-car navigation capability	Millisecond location query
Voice (VoiceXML) capability	Million + daily queries
XML integration with e-business apps	25,000+ user sessions per hour
Web Services Directories	Portal caching

<http://www.gisdevelopment.net/technology/lbs/techlbs007.htm>

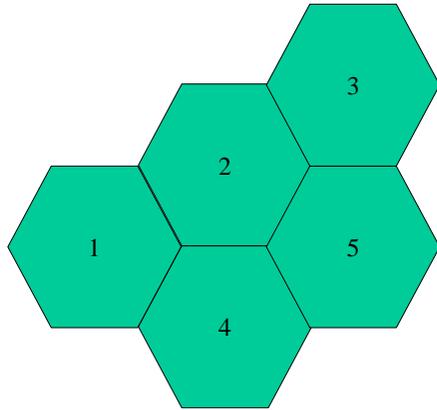


**Table 3: Partner Tools, Location Services, and Content**

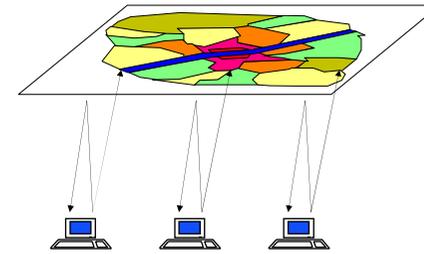
Partner Tools	Partner Online Services	Partner Content
Mobile mapping	Mobile positioning	Navigation datasets
Internet mapping	Dynamic traffic	Yellow and white page data
Geocoding	Yellow pages directories	Business information
	Geocoding	Demographic information



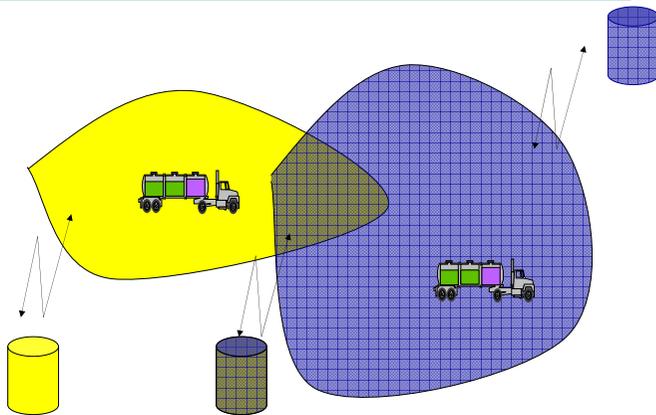
### Organización teórica de las células



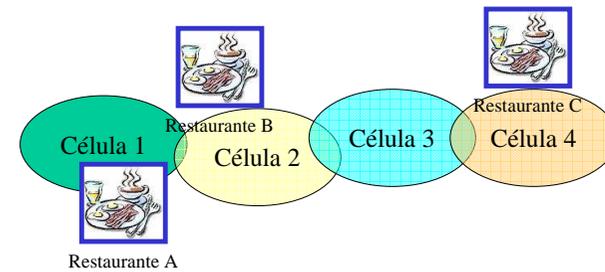
### Adaptación automática al lugar

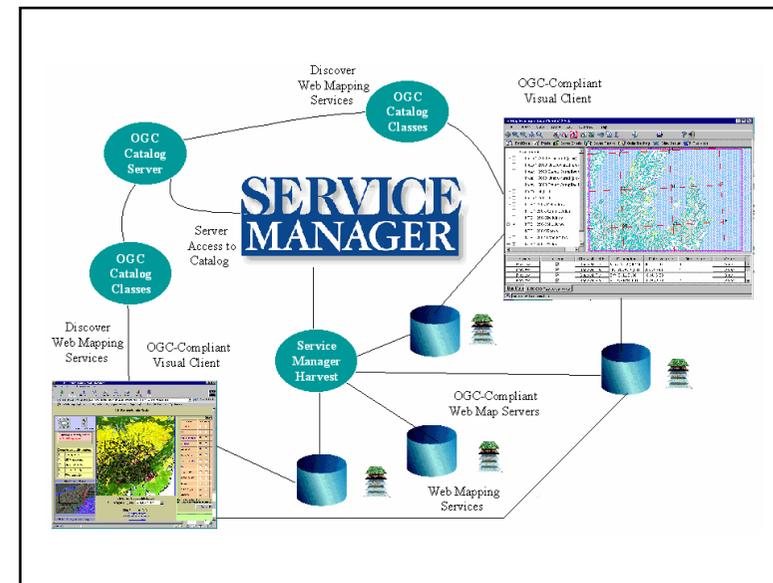
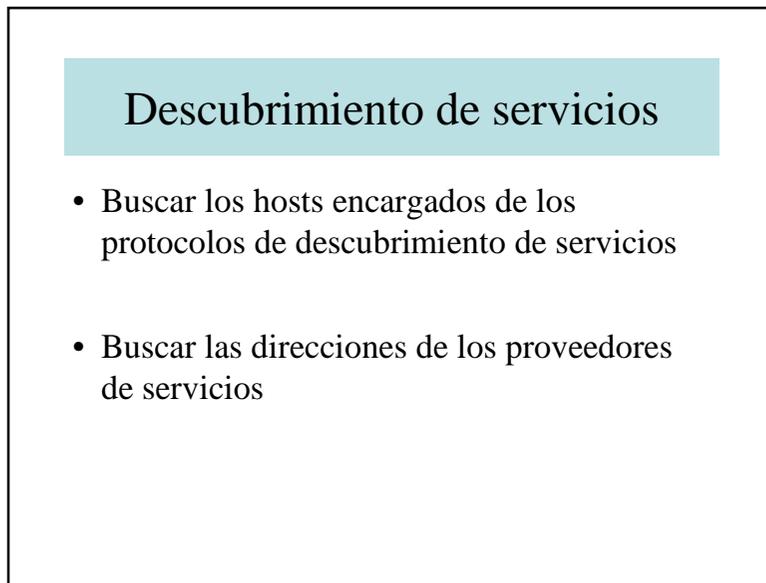
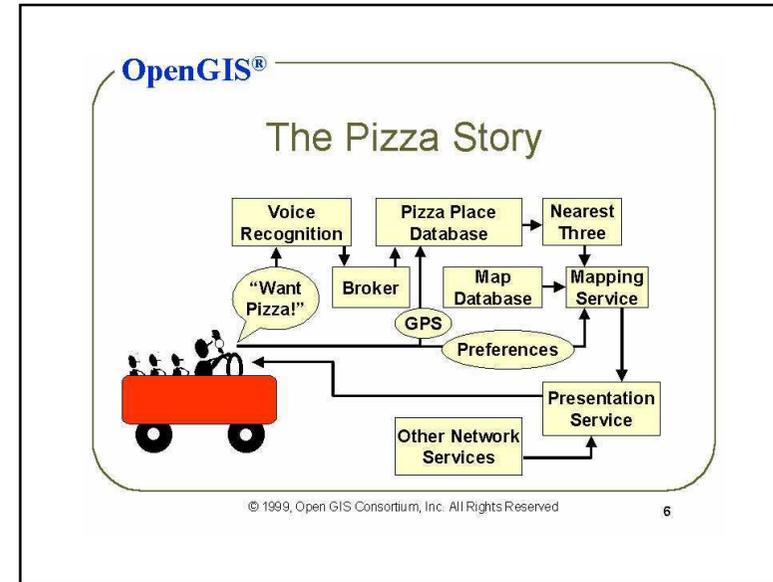
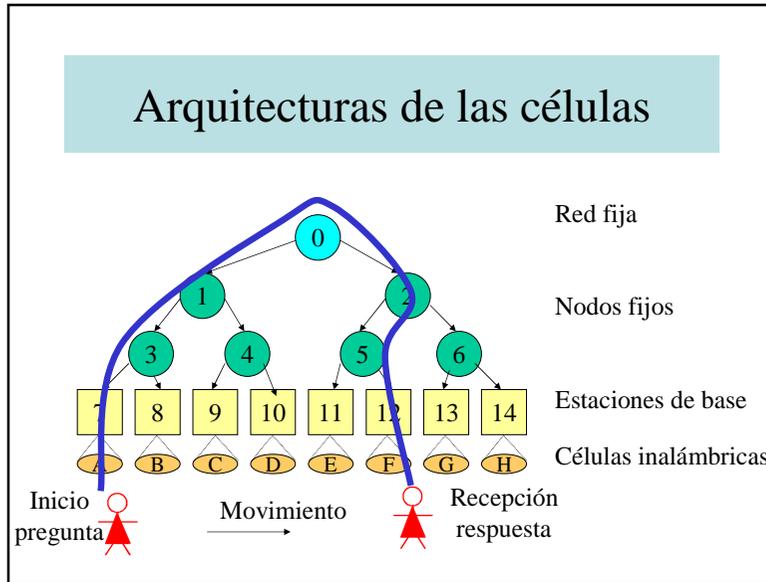


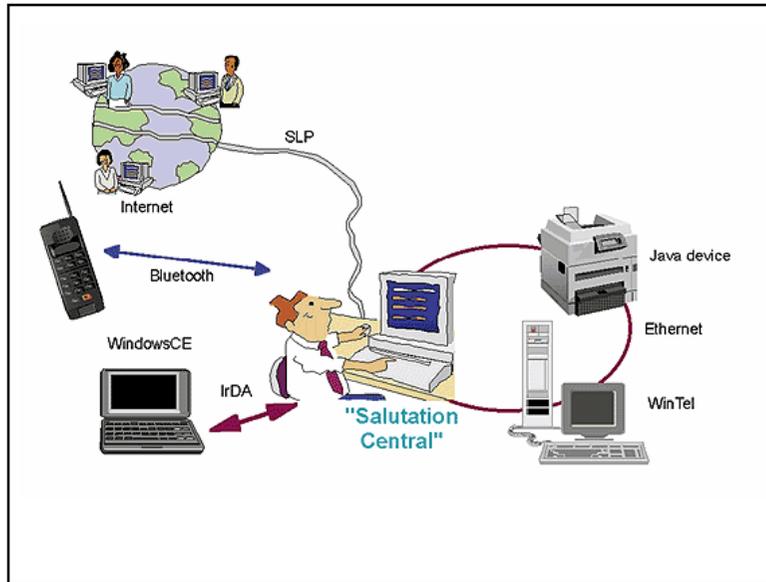
### Superposición de zonas



### Células y servicios



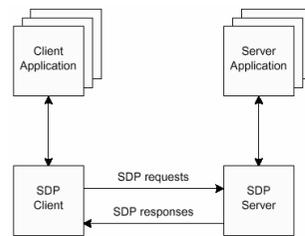




## SDP

- Service Discovery Protocol de Bluetooth
- <http://www.palowireless.com/infotooth/tutorial/sdp.asp>

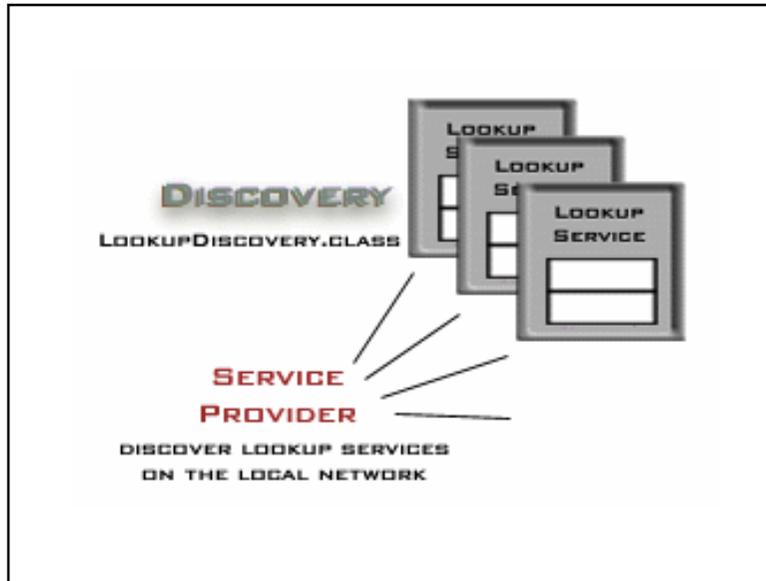
## Principios de SDP



PDU : Protocol Data Unit

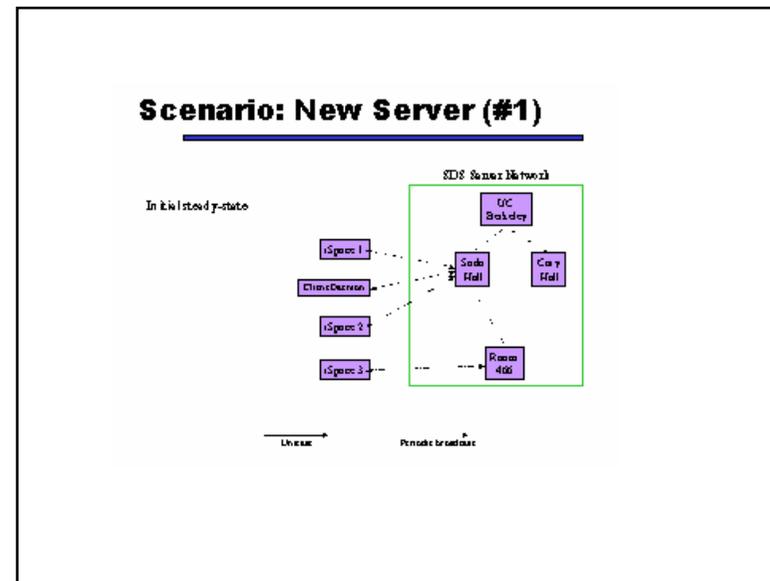
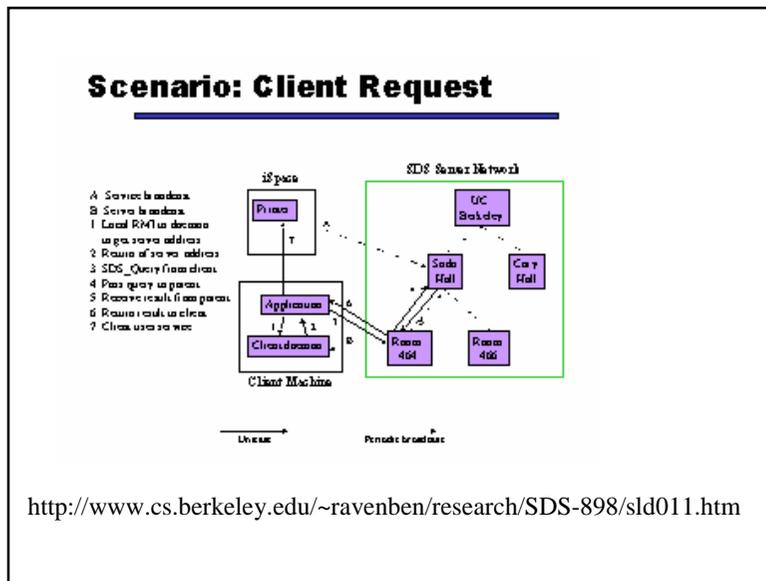
## Servicios propuestos

- Clases de servicios
- Atributos de servicio
  - **ServiceClassIDList**
  - **ProviderName**
- Identificador de servicio (16 bits)



## Directorio de servicios

- Directorio de servicios
  - organización jerárquica y distribuida
  - push / pull
  
- Por ejemplo ligado a los hosts encargados de manejar las antenas



### IV – Content aware services

- Perfiles
- Roles
- Aparatos (formato, etc.)

### Adaptación automática al perfil

### Estrategia de conversión

<b>Preferences</b> Color Scaling Modality Timing	<b>Device profile</b> Buffer size Color depth Syntaxes Dimension	<b>Networking parameters</b> Bandwith Round-trip time
--	--	---

↓

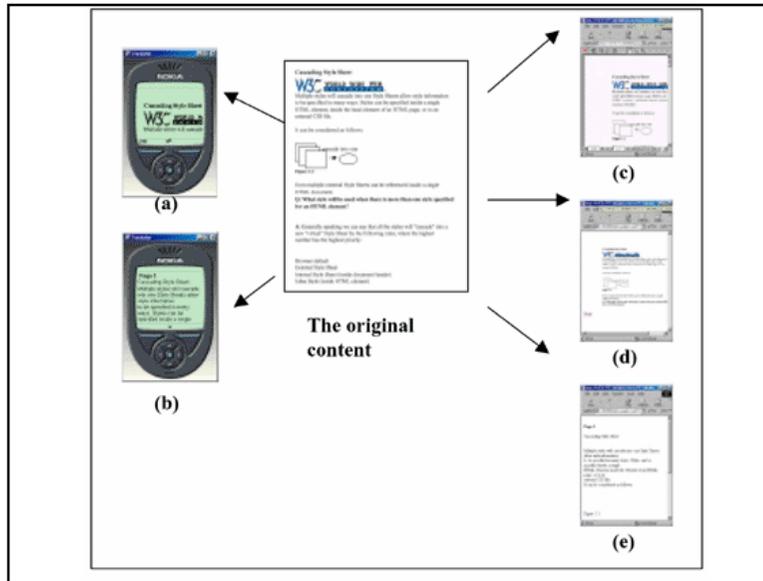
**Content Metadata**  
 Spatial size  
 etc.

**Negotiation process**

**Transcoding strategies**  
 PDF to HTML  
 PDF to image  
 HTML to WML  
 Color depth reduction  
 Image scaling

### Modalidades

Semántica	Documento			
Modo de Codificación	Codificación PDF	Imagen	Texto	
Sintaxis	PDF	BMP	JPG	HTML WML



## Perfil y lugares

- Ejemplo « un médico »
  - En su hospital
  - En otros lugares
  - En otros hospitales
- El perfil puede evolucionar
  - según el lugar,
  - en el día de la semana
  - en el año (vacaciones)
  - etc.

## V – Demandas y transacciones móviles

- Peatón (quién se mueve) :
  - proporcionar el restaurante más cercano
  - proporcionar el número de taxi libre más cercano
- Vehículo :
  - proporcionar siempre las cinco estaciones de gas abiertas más cercanas
  - proporcionar la lista de vehículos los más cercanos de un flete

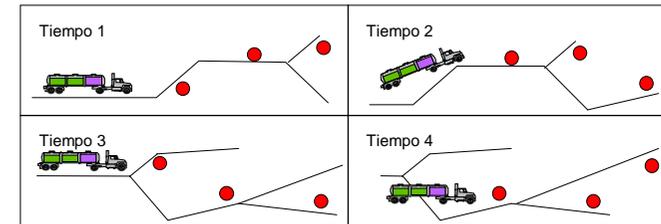
## GIS móviles

- Movilidad del usuario (la respuesta varía en función de la posición de quién ha hecho la pregunta)
- Preguntas móviles
- Preguntas continuas
- Preguntas móviles y continuas

## Preguntas móviles y continuas

- **Preguntas móviles** : el contenido de la respuesta varía en función de la posición de quién hace la pregunta
- **Preguntas continuas** : compiladas una sola vez, pero ejecutadas continuamente (regularmente)

## Preguntas móviles y continuas

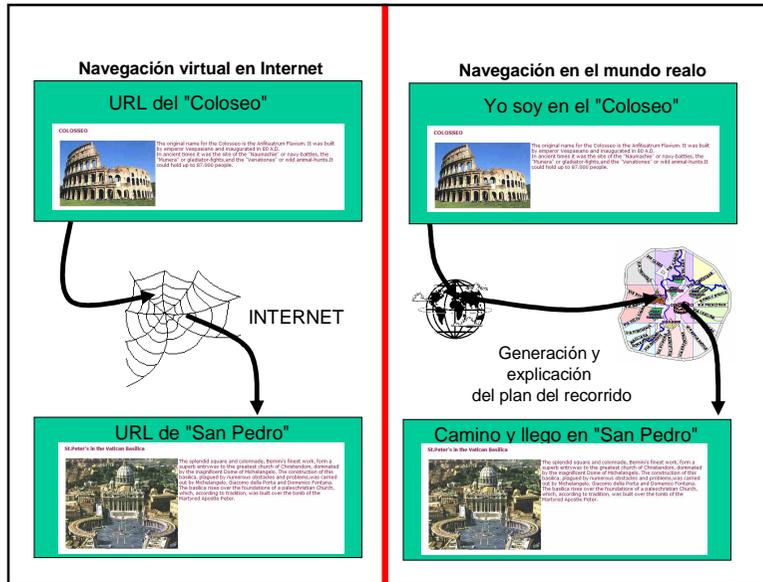


## Gestión de las informaciones

- Roaming automático entre las células
- Indexación de los servicios según el tiempo y el espacio
- Localización y utilización de los caches
  - preguntas y resultados
  - anticipación en las preguntas móviles y continuas

## VI – Physical Hypermedias

- Definición: Aplicación de la metáfora de la navegación en el web a los sistemas pervasivos
- Itinerario en el web: URL (protocolo)
- Itinerario en el mundo real: lista de nodos y arcos generados con Internet
- Ejemplo: ir del Coloseo al Vaticano

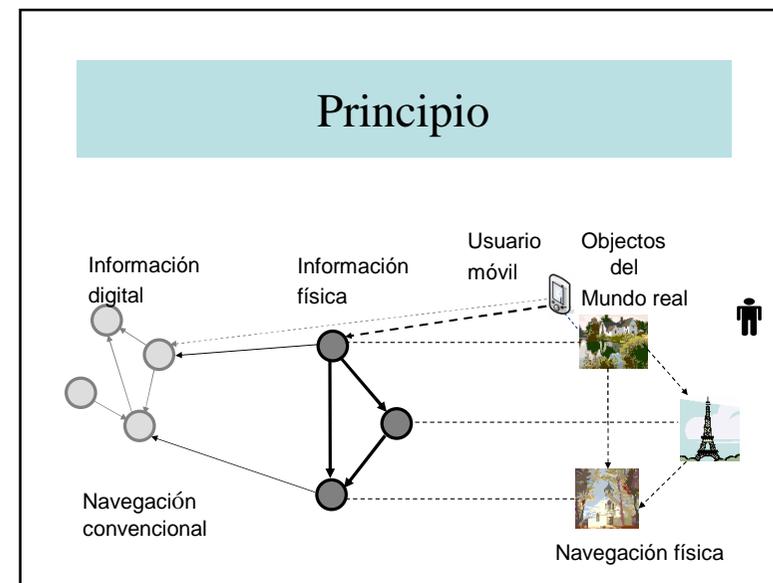


## De URL a los Winks

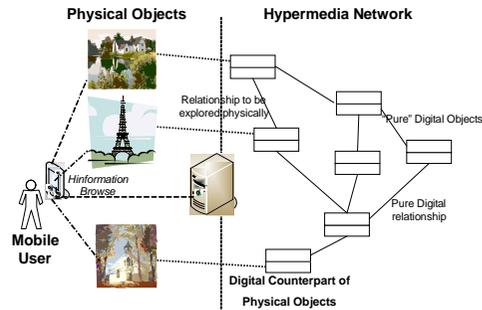
- URL links
  - En el mundo Internet
  
- Walking links (Winks)
  - Hoja de ruta generada por Internet

## Software de Physical Hypermedia

- Una aplicación del physical hypermedia es una clase específica de software pervasivo, que tiene como objetivo básicamente el realzar de objetos reales del mundo con la información digital y los links.

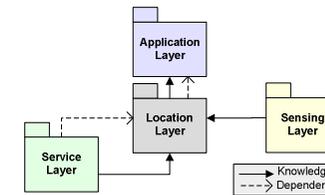


## Enriquecer objetos del mundo real con Hypermedia



## Una arquitectura para los servicios pervasivos del PH

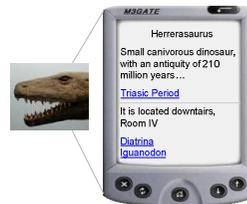
- Arquitectura del software para los servicios context-aware



## Ejemplo

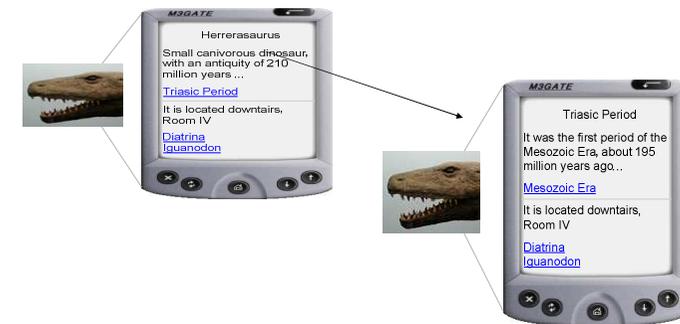
- Museo de las Ciencias Naturales de La Plata.
- Los objetos físicos son esqueletos de los animales prehistóricos, que se han enriquecido con links simples de la información digital y del hypermedia. El prototipo utiliza un iPaq 2210 del HP con infrarrojo como detección del hardware.

- Supongamos que el usuario está delante de un Herrerasaurus

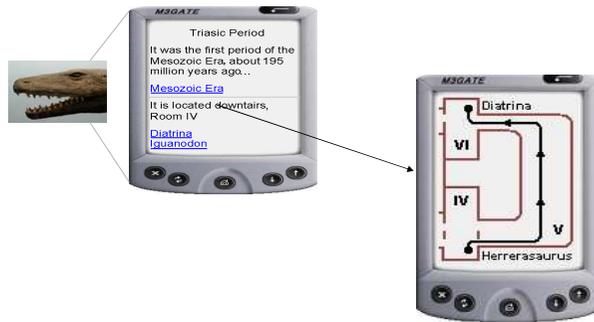


## Un ejemplo del servicio ofrecido por el browser

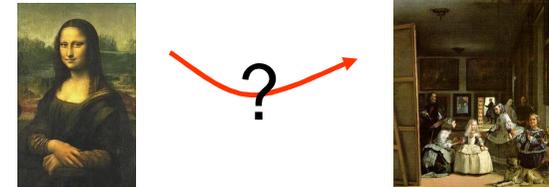
Supongamos que el usuario está delante de un Herrerasaurus



## Hoja de ruta a un otro animal



## Generación de camino entre dos Physical Hypermedias



- ¿Cómo ir de *la Gioconda* del Leonardo en el museo del Louvres en París a *las Meninas* en el museo del Prado a Madrid?
- Generación de un link de un Physical Hypermedia

## Ejemplo de cooperación pervasiva

- De la base de datos de Louvres → salir de la Gioconda a la estación siguiente del metro
- De la base de datos de la compañía de transporte de París → ir de la estación más cercana del metro al aeropuerto de París
- De la base de datos de las líneas aéreas → ir del aeropuerto de París al aeropuerto de Madrid
- De la compañía de transporte de Madrid → ir del aeropuerto a la estación más cercana del metro
- De la base de datos de Prado → ir de la estación más cercana del metro a la pintura de Meninas

## Varios tipos de hojas de ruta

- Textual
- Voz
- Mapa
- Foto

## Ejemplo con texto y mapa

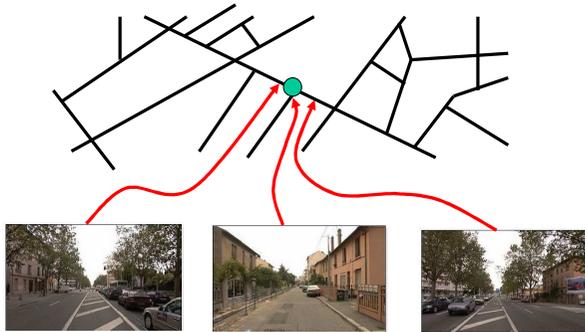
## ¡Perdido en la China!

## Itinerario basado en las imágenes

- Objetivo
  - Generar un conjunto de imágenes para explicar un itinerario
  
- Prerequisitos preliminares
  - Almacenar fotos
  - Red vial
  - Localización de las fotos en las calles

## Red vial

## Afectar imágenes a los nodos



## Explicaciones para itinerarios

- No sólo un conjunto de fotos
- ¿Cómo informar para girar a la derecha o a la izquierda?
- Solución
  - Señalar la dirección en la foto con una flecha
- Consecuencias
  - Situar los nodos (= cruce) en las fotos
  - Pixels  $(x, y)$  → nodos

## Afectar nodos

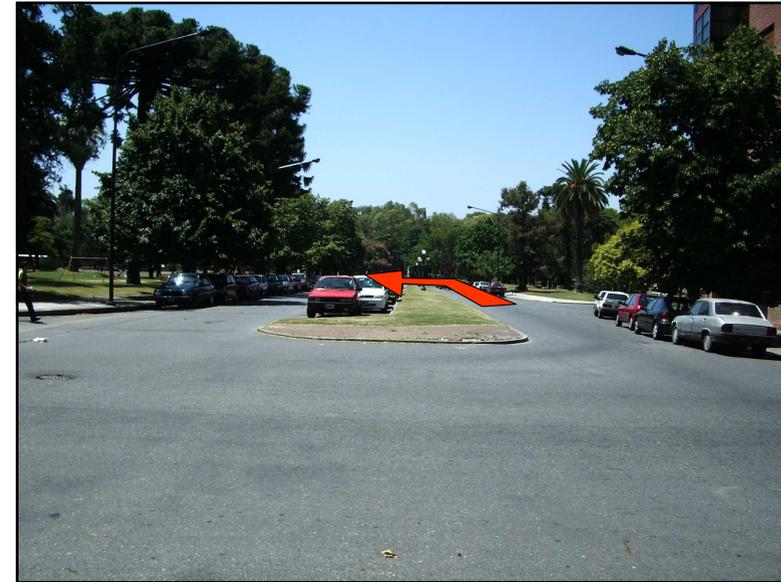


## Direcciones

- Decorar las imágenes con flechas que muestran la dirección, y situadas al pixel del nodo



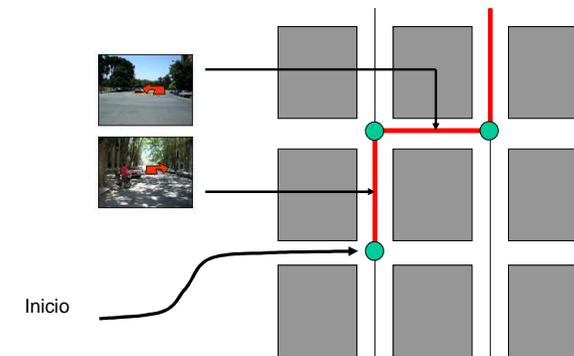
- Fotos no decoradas
- Fotos decoradas con flecha



### Generación de los itinerarios

- Como siempre, lanzamiento del algoritmo de búsqueda del camino más corto
- Resultados
  - un conjunto de nodos y arcos
  - Y un conjunto de fotos decoradas con flechas

### Itinerario con fotos decoradas con flechas



## Futuro

- Cálculo automático de las flechas
- Sistema integrando el interior y el exterior de los edificios
  
- Aspectos cognitivos
- Uso principal para los peatones

## VIII – Sociedad de la información pervasiva

- Infraestructura de Telecomunicaciones
  
- Infraestructura de Servicios
  
- Infraestructura de Datos
  
- Interfaz para el usuario

## Infraestructura de Telecomunicaciones

- Organizar las redes inalámbricas
  - WIFI sobre toda la ciudad
- Localizar las antenas
- Localizar los servidores de datos
- Sistemas de posicionamiento
  
- Puede ser vista como un Servicio Público

## Infraestructura de Servicios

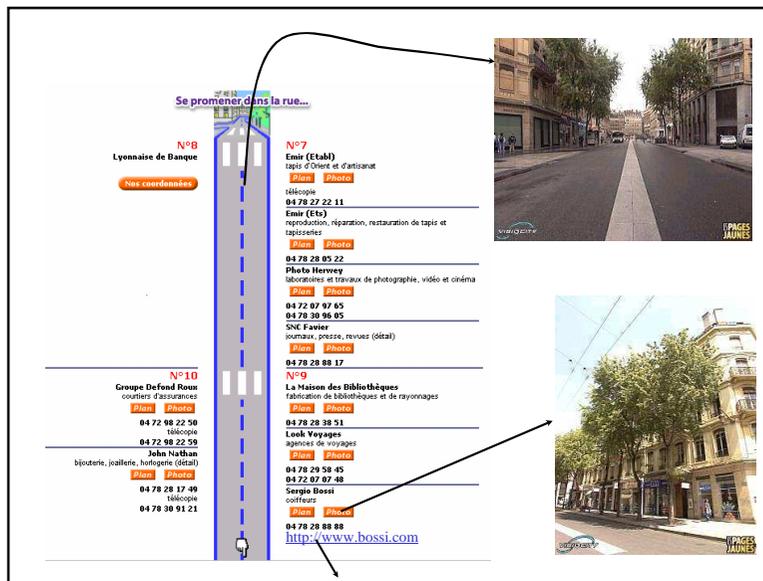
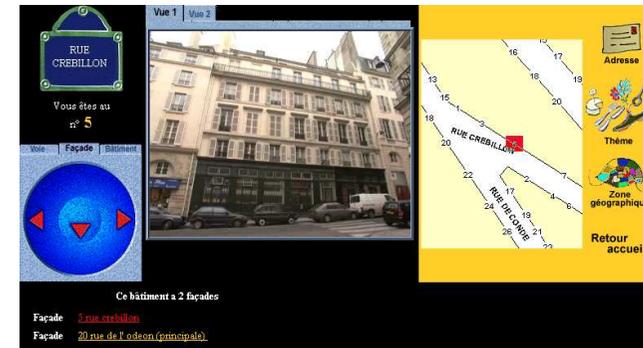
- Promover los sitios web de todos los actores urbanos (por ej. Turismo)
- Necesidad de poner todo y siempre al día
- Organización de los proveedores de servicios
- Generación automática del portal adaptado al perfil y a la localización del usuario
- Protocolos de descubrimiento de los servicios
- ¿Estándares?

## Infraestructura de Datos

- Información geográfica de base
  - Red vial y peatonal
  - Localización de los edificios principales, de los comercios (páginas amarillas)
  - Fotos aereas, 3D
- Datos ligados a los servicios: por ejemplo
  - Horarios de los museos
  - Menus de los restaurantes
  - Anuncios especiales localizadas
  - Etc.

## Fachadas

<http://www.siv3.fr>



## Otro ejemplo



## Generación de una URL sobre un edificio

<http://www.lisi.insa-lyon.fr/~laurini>



## IX – Conclusiones

- Información « everywhere, everytime »
- Importancia de la pervasividad de las informaciones
- Requerimientos básicos para los SIP: tres infraestructuras
  - Telecomunicaciones
  - Datos
  - Servicios

## Conclusiones

- Nuevas aplicaciones a definir
- Problemas
  - Eficiencia
  - Calidad de servicio
  - Seguridad
  - Confidencialidad
- Generación de hojas de ruta con fotos
- Ejemplo: la ciudad de Lyon en Francia

¡ Gracias por su atención!  
<http://lisi.insa-lyon.fr/~laurini>

