

# Televisión Digital en ciudades ubicuas

JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ UCEDA<sup>1</sup>, REMEDIOS MARÍA ROBLES GONZALEZ<sup>2</sup>,  
ENRIQUE GARCÍA SALCINES<sup>2</sup>, FRANCISCO JAVIER BURÓN FERNÁNDEZ<sup>2</sup>,  
CARLOS DE CASTRO LOZANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Producción Multimedia para la Televisión Interactiva. España

<sup>2</sup> Grupo de Investigación EATCO. Universidad de Córdoba  
Edificio Leonardo da Vinci. Campus de Rabanales. 14071. Córdoba. España.

**Resumen.** La definición de servicios en las Ciudades Ubicuas Usables, así como la reformulación de la Televisión Digital Interactiva en este entorno, es la convergencia de ciudadanos, tecnología, contenidos digitales, arquitectura, ingeniería, planeamiento urbanístico y gestión. A continuación se exponen los principales conceptos involucrados; así como modelos de desarrollo tecnológico posible dentro de las capacidades que ofrecen estos servicios.

**Palabras clave:** Ciudad Ubicua, vida asistida en el ambiente, inteligencia ambiental, usable, adaptativo, accesible, dependiente, persona mayor, cultural, sostenibilidad, eficiencia energética.

5

---

## 1 Introducción

La Red Mundial de Ciudades Amigables con las Personas Mayores es un proyecto promovido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que nace como respuesta a dos tendencias características de la población mundial contemporánea: el envejecimiento demográfico y el proceso de urbanización.

En relación con el envejecimiento demográfico, Europa registra en la actualidad una fuerte expansión de los grupos de población compuesto por personas de edad avanzada que tienden a vivir cada vez más años y que no dejan de ganar peso relativo con respecto a los demás segmentos de la población.

En cuanto al proceso de urbanización, las ciudades y pueblos de Europa están cambiando su fisonomía en pro de una mejora en la calidad de vida de sus habitantes. Se pueden encontrar diferencias

sustanciales, en este sentido, respecto a cómo eran hace unas décadas.

En este sentido, se están explorando diferentes alternativas tecnológicas que permitan profundizar en esta mejora de la calidad de vida. La estrategia europea actual es la investigación y desarrollo de smart-cities o ciudades inteligentes. Estas ciudades generan beneficios colaterales a las personas, pero su objetivo principal es la optimización de costes en el tránsito y uso de la energía. Inicialmente en Corea del Sur y en los últimos tiempos en EEUU, se ha ido varios pasos más allá en la definición de ciudades interconectadas donde se conjugan las ventajas en la calidad de vida, pero también la participación de las personas o "prosumidores" con las mejoras operativas y económicas. Estas ciudades, donde el paradigma es la persona y la comunicación con la tecnología es natural, se conocen como ciudades ubicuas.

## **2 Inteligencia ambiental y vida asistida en el ambiente**

En los últimos años los investigadores en temas relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones, han definido un término denominado "Ambient Intelligence" o Inteligencia Ambiental (AmI).

El concepto de Inteligencia Ambiental plantea una nueva forma de comprender el modo en el que las personas interactúan con la tecnología y de describir un ambiente que percibe, se adapta y responde a la presencia de personas. La visión de AmI ubica a la persona en el centro de los desarrollos futuros. Es más, la tecnología debe ser desarrollada para las personas, en lugar de que las personas se adapten a la tecnología. El término AmI en cuestión pretende definir una realidad que se evidencia cercana y en cierto modo presente: los avances tecnológicos nos conducen a nuevas formas de acceso a la información y de relación con los dispositivos que nos rodean, haciendo posible un entorno que nos reconoce y se adapta. AmI ofrece la posibilidad de que en todo entorno cotidiano (hogar, en movimiento por la calle, en los transportes, en los lugares públicos, en los hospitales, etc.) se pueda tener inteligencia integrada que facilite la vida diaria.

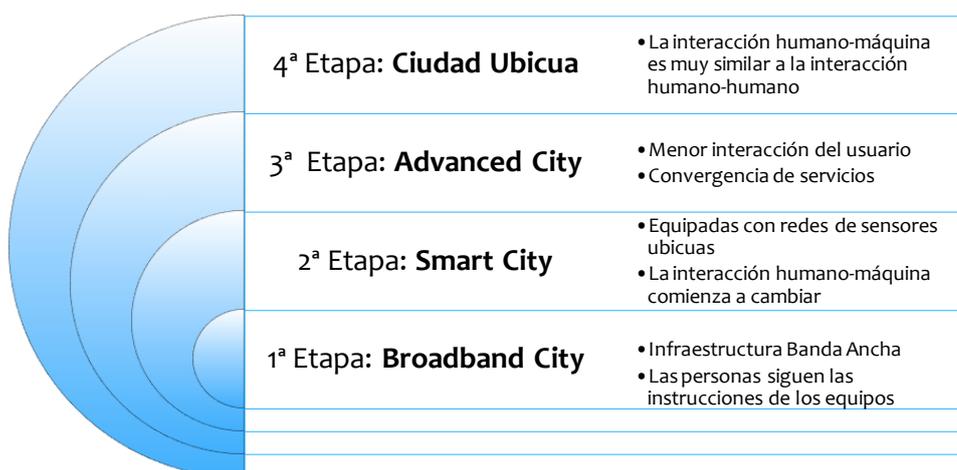
### 3 Ciudades y computación ubicua

La implementación de ciudades ubicuas que se adapten a la diversidad funcional de los usuarios y sus intereses y que incorporen inteligencia imbuida sostenibilidad es la mejor esperanza que tenemos de conseguir un desarrollo sostenible sin la necesidad de intervención humana comprometida.

En la figura 1, se aprecian las distintas etapas que se han atravesado hasta la definición de este concepto según la infraestructura, servicios y la interacción que éstos últimos ofrecen con las personas. La primera de ellas es la “Broadband City”. En ella, se ofrecen los servicios tradicionales, de forma que son las personas las que siguen las instrucciones de los equipos. La segunda de ellas es la “Smart City”; en esta etapa, gracias al descubrimiento del servicio y contexto mediante las diferentes redes de sensores, la interacción humano-máquina empieza a cambiar, haciéndose más amigable para el usuario y comprometiendo una actuación mínima de éste. La tercera de ellas es la “Advanced City”, la cual se caracteriza por la convergencia de servicios y por una menor participación por parte del usuario, ya que es el propio sistema el que a través de la sensorización extrae la mayor parte de la información necesaria para generar respuestas, ya sean a demanda o proactivas. Finalmente, en la “Ciudad Ubicua” se propone la prestación de servicios totalmente no invasivos al ciudadano con un componente central de inteligencia artificial y ambiental, de forma que la interacción humano-máquina se asemeja a la propia interacción humano-humano.

La Ciudad Ubicua pretende materializar una nueva forma de comprender el modo en que las personas interactúan con la tecnología según el concepto de “tecnología calmada”. Nuestra visión postula a la persona como el centro de la nueva ciudad y de los nuevos servicios y está imbuida de buenas prácticas para el envejecimiento activo mediante el uso de inteligencia ambiental: La persona se ubica en el centro del desarrollo sobre el entorno

cotidiano, se facilita la vida diaria y mejora su calidad de vida presente y futura.



**Fig. 1:** Evolución Ciudad Ubicua

Con la Ciudad Ubicua, se da un paso más en la evolución de la interacción humano-máquina hasta acercarse a la propia interacción humano-humano. En cuanto a la infraestructura, la Ciudad Ubicua propone una visión de la “Internet de las cosas” en donde los nuevos objetos en el universo de la tecnocultura han de ser “Spimes”. Esto es, cosas que se sitúan tanto en el espacio urbano como en el doméstico, que tienen una identidad única legible digitalmente, son localizables y trazables, pueden ser buscados desde buscadores, reciclables, diseñados y almacenados virtualmente y, en muchos casos, pueden ser fabricados por el propio usuario.

#### **4 Rediseñando la Televisión Digital Interactiva Ubicua**

Los siguientes proyectos: U-Córdoba, ACUAL y SIESTA TV son desarrollos tecnológicos de Ciudad Ubicua llevados a cabo por Centro de Producción Multimedia para la Televisión Interactiva, con escenarios donde la interacción con contenidos digitales es el

elemento diferenciador respecto del resto de alternativas en estudio.

Según nuestro punto de vista, una pantalla es un ordenador fijo, un ordenador portátil, una tableta, un dispositivo móvil, un kiosco de información, un escaparate interactivo, una proyección 3D, un espectáculo digital, etc. que reconoce a la audiencia y personaliza la experiencia en función del perfil de el/los usuario(s) que están atendiendo a ese canal de información, en ese instante.

Según este paradigma, los dispositivos digitales son sistemas receptores de información (por ejemplo, el móvil o la tableta) que pueden transmutarse en sistemas actuadores cuando se combinan con otros sistemas como espectáculos digitales, proyecciones 3D, pantallas LED, etc. permitiendo un alto nivel de interactividad social colaborativa con los elementos de la ciudad ubicua.

La experiencia más satisfactoria para el usuario se conseguirá centrándose en la interacción entre múltiples tecnologías. Un ejemplo de esto serían las interfaces hombre-máquina, las cuales pueden ser utilizadas con una amplia gama de dispositivos. En este sentido, la usabilidad es crucial, ya que permite que el usuario descubra funcionalidades avanzadas que están escondidas a primera vista. La respuesta al sistema central de la U-City puede llevarse a cabo a través de “pantallas” y “cosas” distribuidas en múltiples áreas, dependiendo de la posición geográfica de la persona.

Siguiendo nuestra visión, el concepto de pantallas distribuidas no indica el despliegue de una red de pantallas estática según el concepto de cartelería digital. Una “pantalla” es un PC, un portátil, una tableta, un smart-phone, un kiosco de información, un sistema de escaparate interactivo, una proyección 3D o un dispositivo de entretenimiento digital que reconoce a la audiencia y personaliza la experiencia basada en un mix de perfiles personales de las personas atendiendo al canal de información en uso.

## **5 Servicios interactivos para la Televisión Digital**

A continuación se exponen tres escenarios de servicios interactivos a través de la televisión digital dentro del entorno de Ciudad Ubicua: U-Emergencias, U-Cultura y U-Cultura.

## 5.1. U-Emergencias

El servicio de U-Emergencias permite la configuración de un canal de emergencias interactivo, inteligente y bidireccional que aporta información crítica a los ciudadanos para que puedan tomar la decisión adecuada en caso de peligro.

Existen multiplicidad de desastres que pueden ocurrir, de los que debemos estar informados, ya que sus consecuencias nos afectan y que mediante los medios habituales no pueden cubrirse, ya sea porque ningún profesional de la emergencia los está monitorizando, como porque al ser su magnitud pequeña, no tiene sentido utilizar medios de masas para su difusión. En estos casos es crítico el tiempo de respuesta y asegurar la atención del usuario final.

Bajo el formato de la televisión interactiva y en conjunción con dispositivos móviles es posible mostrar información precisa y de interés para cada ciudadano en la que la información se fusiona procedente de otros usuarios, administraciones públicas, servicios de emergencias o cualquier otro proveedor de información fidedigno. La Fig. 2 muestra la propuesta de canal de emergencias y la Fig. 3 muestra la direccionalidad de la información.

10

Dirección General de Protección Civil  
SISTEMA NACIONAL DE ALERTAS canalSOS

**Emergencias WEB**

- Por Comunidad Autónoma
- Por Provincia
- Por Municipio

**Alertas** +

**Campanas** +

**Autoprotección** +

- Incendios Forestales
- Meteorología Adversa

**DECRETADA ALERTA POR TORMENTAS**

Fenómeno: Tormentas  
Riesgo: Medio - Nivel amarillo  
Ámbito: Campiña Córdoba  
Comienzo: Viernes, 5 de Agosto a las 11:00  
Finalización: Sábado, 6 de Agosto a las 00:00

www.aemet.es AEMET

**URGENTE: incendio forestal en La Riba (Tarragona).**

visite Emergencias Puente Genil Web

**Teléfonos de interés 112**

POLICIA LOCAL	957 60 68 75
PROTECCIÓN CIVIL	957 60 68 75
GUARDIA CIVIL	957 60 90 52
HOSPITAL - CHARE	957 61 51 47
AYUNTAMIENTO	957 60 50 34

Fig. 2. Propuesta de canal de emergencias

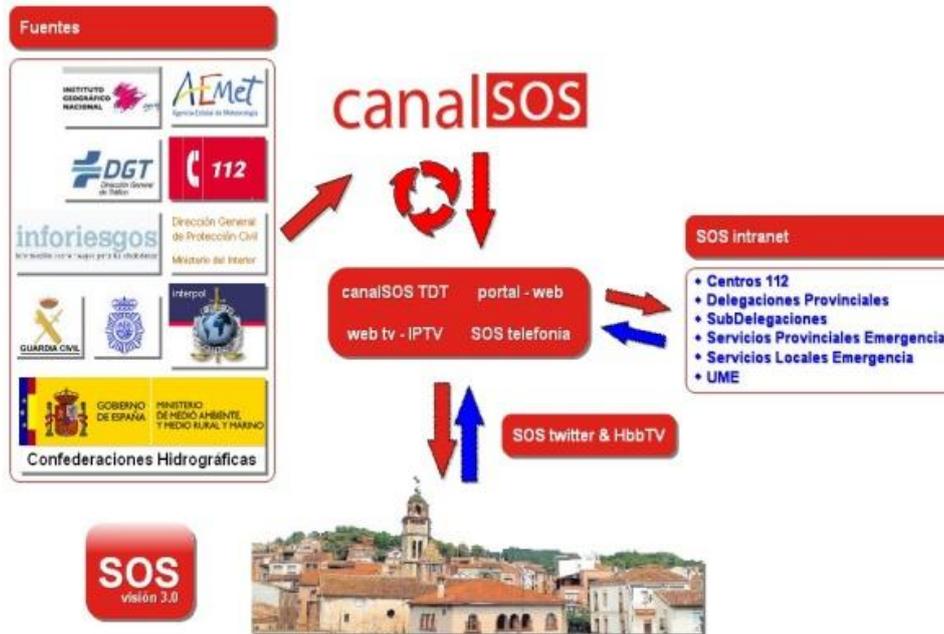


Fig. 3. Direccionalidad de la información

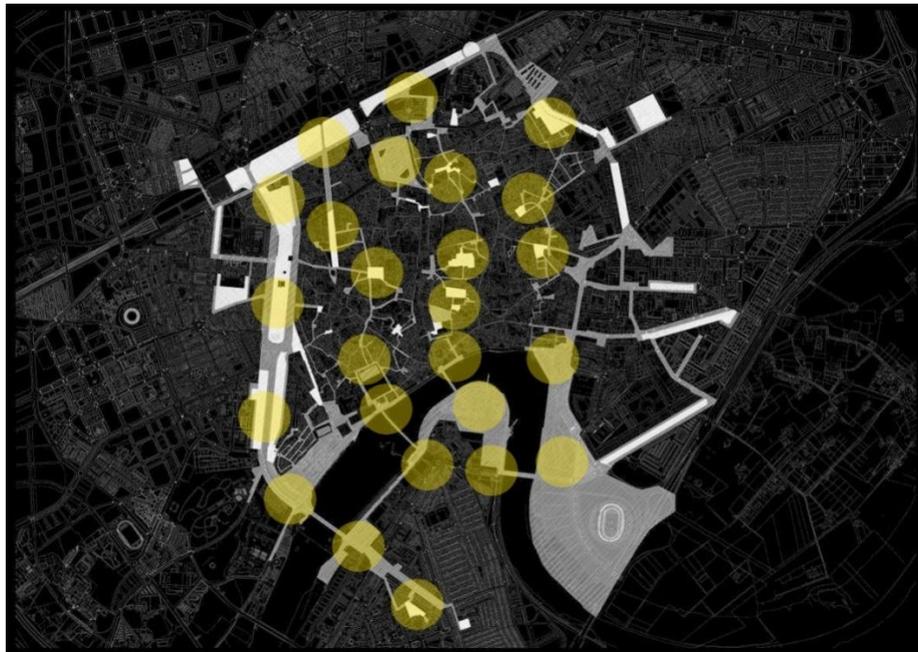
## 5.2. U-Cultura

Una de las mayores dificultades del concepto de la Ciudad Ubicua es como involucrar adecuadamente a los stakeholders con los prosumidores y como podrían interactuar. Córdoba Ubicua ha solucionado este reto uniendo conceptos de diferentes mundos: Interpretación arquitectónica de la ciudad, patrimonio, espontaneidad, tecnologías, soporte municipal, adaptatividad y contenidos digitales. Estos pilares convergen en una visión de la ciudad hecha de vaguadas culturales y “Shadow hot spots” o puntos calientes de sombra (ver Fig. 4) donde los espacios activados ofrecen interesantes contenidos interactivos a los prosumidores.

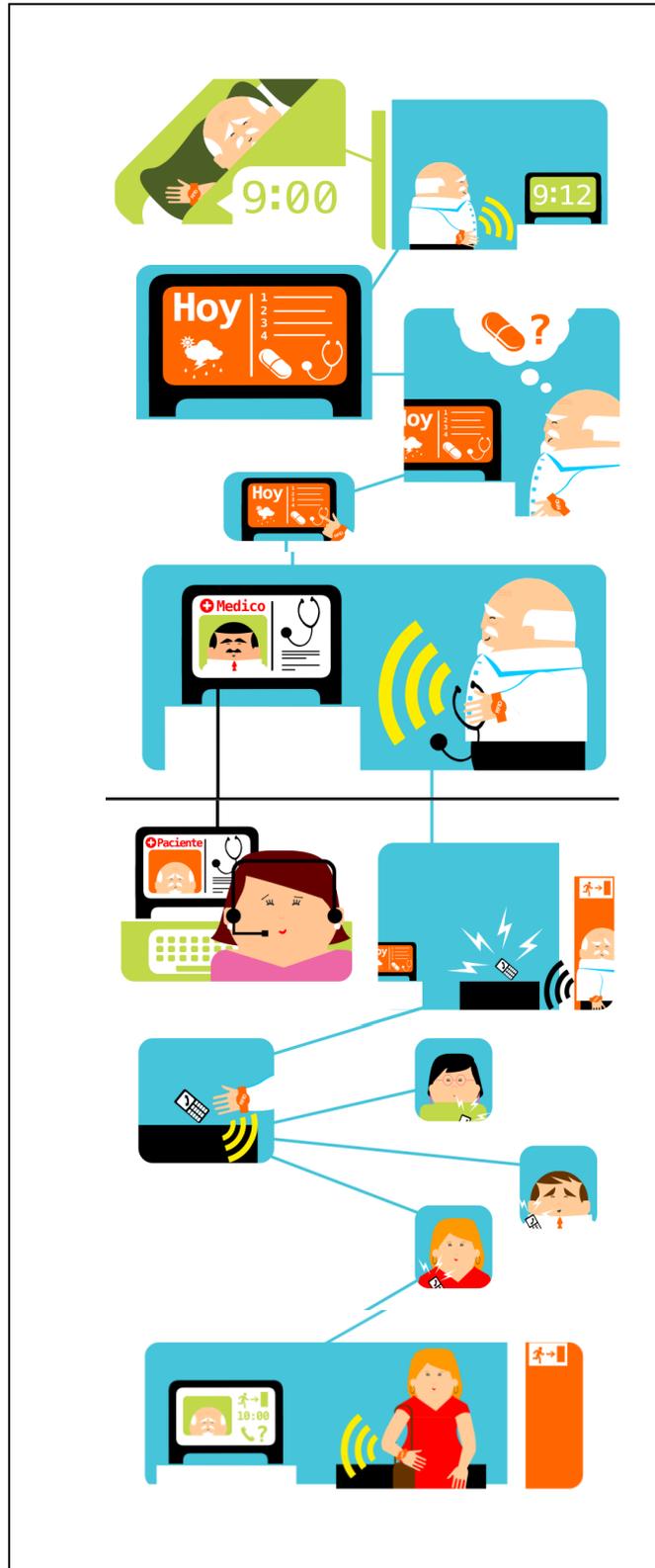
Esto generará un alto nivel de interacción colaborativa socio cultural con los elementos de la U-City tejiendo contextos sociales complejos. También proporcionarán un nuevo nivel de creatividad distribuido, haciendo de las ciudades entidades “vivientes”

heterogéneas que añaden valor a los ciudadanos y a todas las empresas involucradas en la cadena de valor de la Ciudad Ubicua.

En un estado inicial, una serie de espacios públicos de la Ciudad Ubicua se activan con un número limitado de e-servicios. Estos espacios serán de importancia turística, económica y cultural para la ciudad. En una segunda fase del proyecto se unirán estos espacios mediante corredores culturales. Los corredores se han diseñado para uso a pie. En una tercera fase se crearán nuevos espacios ubicuos en espacios públicos de barrios adyacentes. Por último se expandirán los espacios de la Ciudad Ubicua a otras ciudades creando una gran comunidad urbana inteligente virtual y ubicua.



**Fig. 4.** Vaguadas culturales y “shadow hot spots”



**Fig. 5.** Flujo de alertas y canales en la prestación de servicios de U-Salud

### 5.3. U-Salud

El servicio de U-Salud, se lleva a cabo en el entorno domiciliario mediante el uso de un televisor conectado a un set-top-box y permite monitorización y tele-medicina a través de la TV. Este servicio cubre las necesidades de usuarios con un cierto grado de dependencia a los que la televisión, en base a sus necesidades, les recuerda que han de tomar su tratamiento médico así como que tienen sesión de monitorización remota. La Fig. 5 muestra el flujo de alertas y canales en la prestación de servicios de U-Salud. Las pruebas se monitorizan centralizadamente y una vez filtradas por el motor de inteligencia se muestran a un operador si los valores requieren intervención pudiendo involucrar asistencia médica o alerta al cuidador. Este escenario puede llevarse a cabo en el domicilio o en movilidad. Este servicio permite grandes eficiencias en la cadena de valor de la prestación de servicios de salud, así como una invasión mínima y una mayor autonomía de la que disfrutará el paciente monitorizado. Las ventajas para el entorno del paciente son múltiples: mayor independencia, mayor tranquilidad, etc.

### Referencias

1. Cho, H. S., Cho, B. S. and Park, W. H. "Ubiquitous-City Business Strategies: The case of South Korea". 2007. PICMET. pp. 1147-1153.
- 2- Hong Sik Kim, So Young Sohn. "Cost of ownership model for the RFID logistics system applicable to u-city". pp. 406-417, s.l. : *European Journal of Operational Research*, 2009, Vol. 194.
3. Park, W.H., Jeong, W.S. and Cho, H. "A Study of the Evolution of the U-City Service", 2007. PICMET. pp. 1141-1146.
4. Komninos, N. "The Architecture of Intelligent Cities: Integraing Human, Collective and Intelligence to Enhance Knowledge and Innovation". 2006. *2nd IET International Conference*. pp. 13-20.
5. Lee, M., et al. "An Urban Computing Framework for Autonomous Services in a U-City". Gyeongju: s.n., 2007. *Convergence Information Technology*. pp. 645-650.
6. Choi, Jaz Hee-jeong. "The city is connections: Seoul as an urban network". pp. 75-84, s.l.: *Multimedia Systems*. Springer, 2010, Vol. 16.
7. Castro, C. de, et al. "Usable Interface Design for Everyone". pp. 157-172, Springer: HCIT0CH 2010, LNCS, 2011, Vol. 6529.

8. Islas, Octavio. "La sociedad de la Ubicuidad, los prosumidores y un modelo de comunicación para comprender la complejidad de las comunicaciones digitales". pp. 68-77, s.l.: ALAIC (Asociación Latinoamericana de Investigación de la Comunicación), 2007, Vol. 7.
9. Catro, C. de, et al. "SleSTA: Aid Technology and e-Service Integrated System". pp 1559-170, Springer: ADNTIIC 2010, LNCS, 2011, Vol. 6616.
10. Castro, C. de, et al. "Siesta: From Concept Board to Concept Desktop". pp. 173-183, Springer: HCITOCH 2010, LNCS, 2011, Vol. 6529.
11. Shklovski, I. and Chang, M. "Urban Computing: Navigating Space and Context". *Computer*, pp. Vol. 39 [9], 36-37.
12. Williams, A. and Dourish, P. "Imagining the City: the cultural dimensions of Urban Computing". 2006, *Computer*, pp. 38-43.
13. Jeong, W. S., Cho, B. S. and Kim, P. R. "An Analysis of the Economic Effects for Launching the Ubiquitous City". 2007. PICMET. pp. 1154-1159.