



La revista de los
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

3550 ENERO 2014

REVISTA DE
OBRAS PÚBLICAS

ROP



El reto de convertirse en *smart city*
Íñigo de la Serna Hernáiz

Sostenibilidad en la ciudad del futuro
Antonio Alfonso Avello

El desarrollo tecnológico de las
smart cities
José Luis Núñez Freile

La visión integral de una ciudad enfocada
a la eficiencia y a la sostenibilidad: *smart city*
Manuel Ausaverri

Smart cities

NÚMERO MONOGRÁFICO





Editorial

La tendencia a la concentración de la población en las ciudades es la principal característica demográfica de nuestro tiempo, en el que la tecnología ha permitido en apenas unas décadas dar pasos de gigante en la depuración de los modelos de organización urbana. Las ciudades son, también, el peldaño más democrático y políticamente vital de los sistemas pluralistas, puesto que en ellas existe verdadera contigüidad entre el protagonista de la historia, el ser humano, y la superestructura política que organiza su condición gregaria, su sentido de colectividad.

La ciudad moderna se concibe desde su génesis ya asociada a la tecnología. Sin embargo, el crecimiento de las ciudades, en muchos casos basadas en estructuras y fundamentos antiguos, ha dado lugar con frecuencia a conurbaciones complejas y desorganizadas que precisan ser domeñadas por la política y la técnica para ganar en habitabilidad mediante soluciones racionales.

En ambos casos, la tecnología resuelve los grandes problemas de la urbe: agiliza el transporte, aligera las comunicaciones, garantiza el abastecimiento de energía y de agua, facilita la seguridad, la recogida de residuos, la preservación del medio ambiente, el cuidado de las zonas de ocio, etc.

Pues bien: a estas ciudades dotadas de los elementos técnicos que llevan a cabo esta racionalización interior las llamamos universalmente *smart cities*, ciudades inteligentes, transfiriéndoles simbólicamente el más definitorio atributo del hombre, la capacidad pensar. Se trata, evidentemente, de una metáfora, pero también de un vehemente y noble deseo: queremos que nuestro ámbito físico urbano se contagie de racionalidad.

Para confeccionar este monográfico, hemos recurrido a los conocimientos y a la experiencia de un colega experto, Manuel Ausaverri, director de Indra Business Consulting y responsable del área de consultoría en *smart cities* de la multinacional española. De su mano, hemos elaborado la selección de artículos que forman este especial de la ROP. Además de Íñigo de la Serna, presidente de la Red Española de Ciudades Inteligentes y alcalde de Santander, colaboran responsables municipales de A Coruña, Barcelona y Madrid, así como especialistas de diversas empresas privadas del sector.

Ganivet decía que las ciudades tienen espíritu, como algunas personas; un espíritu que “todo lo baña, lo modela y lo dignifica”. Ahora, además, las ciudades inteligentes tienen sistema nervioso. En las páginas que siguen, hablamos de ello.

SUMARIO

La revista decana de la prensa española no diaria

Director

Antonio Papell

Redactores Jefe

Paula Muñoz (reportajes)
Raquel Cubero (información)
Juan A. Sánchez (noticias)

Fotografía

Juan Carlos Gárgoles

Publicidad

MM Mass Media
Hermosilla 64 6ºB
T. 91 432 08 39

Imprime

Gráficas 82

Depósito legal

M-156-1958

ISSN

0034-8619

ISSN electrónico

1695-4408

ROP en internet

<http://ropdigital.ciccp.es>

Suscripciones

<http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php>
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

Coordinador de este monográfico

Manuel Ausaverri

Edita

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Calle Almagro 42
28010 - Madrid

www.ciccp.es

EDITORIAL

-
- 7 **La visión integral de una ciudad enfocada a la eficiencia y a la sostenibilidad: *smart city***
Manuel Ausaverri. Indra
-
- 15 **El reto de convertirse en *smart city***
Íñigo de la Serna Hernáiz. Alcalde de Santander
-
- 19 **Gestión integral y holística: característica diferencial de A Coruña como ciudad inteligente**
Carlos Negreira Souto. Alcalde de A Coruña
-
- 27 **Barcelona como proyecto y sueño social**
Antoni Vives. Tercer teniente de alcalde del Ayuntamiento de Barcelona
-
- 31 **Cómo impulsar la innovación desde la Administración Pública**
Héctor Casado. Director general de Madrid Network
-
- 35 **Valores y servicios en la ciudad inteligente**
Pedro González Torroba. Subdirector general de Ciudad Inteligente del Ayuntamiento de Madrid
-
- 41 **Los servicios urbanos en las ciudades inteligentes**
Soluciones integradas y flexibles
Eduardo Fernández. Grupo Urbaser
-
- 45 **Una gestión inteligente de la seguridad pública**
Antonio Pires. IBM



-
- 49 **Universidad e innovación hacia la ciudad inteligente**
Juan Carlos López y Félix Jesús Villanueva. UCLM
-
- 55 **Una visión de las *smart cities***
Jordi Marín, Indra
-
- 61 **Tecnología de movilidad para gestionar la ciudad en beneficio del ciudadano**
Ignacio Arespacochaga Maroto. Grupo FCC
-
- 67 **Eficiencia en los servicios y Colaboración Público Privada**
Rafael Fernández. Ferrovial Servicios
-
- 71 **Infraestructuras urbanas: entorno de colaboración e innovación**
Raúl González Prats. Abertis Telecom
-
- 77 **El siglo de las ciudades**
Gonzalo Pellejero y Sergio Serna. Enerlis
-
- 81 **El desarrollo tecnológico de las *smart cities***
José Luis Núñez Freile. Telefónica
-
- 85 **Sostenibilidad en la ciudad del futuro**
Los retos que afrontan las ciudades del siglo XXI
Antonio Alfonso Avello. Grupo FCC

Consejo de Administración

Presidente

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

Juan A. Santamera Sánchez
José Manuel Loureda Mantinián
José Javier Díez Roncero
Juan Guillamón Álvarez
Luis Berga Casafont
Roque Gistau Gistau
Benjamín Suárez Arroyo
José Antonio Revilla Cortezón
Francisco Martín Carrasco

Comité Editorial

Pepa Cassinello Plaza
Vicente Esteban Chapapría
Roque Gistau Gistau
Conchita Lucas Serrano
Antonio Serrano Rodríguez



¿QUIERES AFRONTAR EL RETO?

- Formación 100% tutorizada
- Material didáctico descargable
- Campus virtual adaptado a sus necesidades
- Foro entre compañeros y docentes
- Evaluación aplicada, individualizada y continua
- Desarrollo de ejercicios prácticos basados en casos reales
- Networking orientado a futuros desempeños profesionales
- Webinars periódicas en directo y descargables
- Títulos y certificados propios y de importantes universidades internacionales

PRECIOS REDUCIDOS UN 10% DURANTE TODO EL AÑO 2014 Y PAGO APLAZADO

info@eadic.com

www.eadic.com

91 393 03 19

Selección Formativa para Colegio de Ingenieros de Obras Públicas

CURSO ESPECIALIZADO

Curso de especialista en carreteras: proyecto y construcción + software ISTRAM + inglés aplicado

Un curso de especialista en carreteras dirigido a ingenieros interesados en profundizar en técnicas de proyecto, construcción y mantenimiento de infraestructuras de carreteras y autopistas.

729€

CURSO SUPERIOR UNIVERSITARIO

Formación superior en jefe COEX: conservación y explotación de carreteras

Un curso de especialización en conservación y explotación de carreteras (jefe COEX) dirigido a ingenieros interesados en la gestión de la conservación de carreteras.

1.665€

CURSO ESPECIALIZADO

Curso de especialista en infraestructuras ferroviarias: proyecto y construcción + software ISTRAM + inglés aplicado

Un curso de especialista en infraestructuras ferroviarias dirigido a ingenieros interesados en profundizar en técnicas de proyecto, construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias.

592€

CURSO SUPERIOR UNIVERSITARIO

Formación superior en mantenimiento, construcción y gestión de obras hidráulicas

Un curso de gestión de obras hidráulicas dirigido a ingenieros que vayan a desarrollar labores en el campo.

1.665€

Formación Superior Universitaria

La visión integral de una ciudad enfocada a la eficiencia y a la sostenibilidad: *smart city*



Manuel Ausaverri

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director de Indra Business Consulting.
Responsable del área de consultoría en
Smart Cities

Resumen

Una ciudad inteligente es aquella que hace el mejor uso de la información y de las herramientas tecnológicas existentes para maximizar el bienestar de sus habitantes y visitantes, abordando de forma integral sus principales retos de gestión a la vez que optimiza el uso de los recursos disponibles. Con el uso inteligente de la tecnología y la innovación se puede incrementar la eficacia, competitividad y atraktividad de la ciudad y mejorar su sostenibilidad medioambiental. Por tanto, las iniciativas *smart* no solo mejoran la calidad de vida de los ciudadanos de hoy, sino también de los ciudadanos de las próximas generaciones.

Palabras clave

Ciudad, ciudadano, *smart city*, tecnología, sostenibilidad, eficiencia, innovación, participación

Abstract

A smart city is one that makes the best use of available information and technological tools to maximise the well-being of its inhabitants and visitors, one that integrally tackles its main administration challenges while optimising the use of available resources. The intelligent use of technology and innovation can help improve the efficiency, competitiveness and attraction of the city and improve its environmental sustainability. For these reasons, smart initiatives not only improve the quality of life of citizens today but also that of forthcoming generations.

Keywords

City, citizen, Smart City, Technology, sustainability, efficiency, innovation, participation

Las ciudades inteligentes o las ciudades del futuro representan uno de los temas de reflexión intelectual y tecnológica más debatidos en los últimos años, por ello recibí con ilusión y agradecimiento la propuesta de la Revista de Obras Públicas de concebir un monográfico al respecto. Nuestro objetivo es presentar una visión panorámica, necesariamente poliédrica, del estado del arte según algunos de los expertos más significados en este campo. No es fácil definir qué es una ciudad inteligente, al igual que no es obvia la definición de inteligencia. En los años que nuestro equipo lleva estudiando, trabajando, proponiendo ideas y llevándolas a la práctica en este campo de las ciudades inteligentes, es posible que haya oído tantas definiciones como personas han hablado sobre el tema.

De una manera más concreta o más difusa, y en opinión del que escribe, las mejores definiciones de lo que entendemos como *smart city* pueden estar implícitas en la propia esencia de lo que entendemos por 'inteligente': 'capaz de entender o comprender', 'capaz de resolver problemas'. Una ciudad inteligente sería aquella que hace el mejor uso de la información y de las herramientas tecnológicas existentes para maximizar el bienestar de sus habitantes y visitantes, entendiendo y resolviendo sus problemas, a la vez que optimiza el uso de los recursos disponibles.

La ciudad como modo de vida del siglo XXI

La ciudad es un conjunto complejo de personas, redes, sistemas y organizaciones que interaccionan entre sí en un marco físico acotado. Como tal, es un invento bastante antiguo, ya que el modo de vida urbano es casi paralelo al inicio de las antiguas civilizaciones.

En un momento dado de la historia y en una geografía concreta, la cuenca del Tigris y el Éufrates, los seres humanos

Cómo se aborda esta complejidad en la actualidad

- **Organizaciones especializadas** y estancas
- **Servicios con sistemas de información inteligentes**, manteniendo la visión por silos



empiezan a agruparse en núcleos densos de población con una organización social más compleja, con la incorporación de avances tecnológicos que llevan a una incipiente división del trabajo. Desde ese momento, y con todos los altibajos posibles, con sus momentos de esplendor y de decadencia, el modo de vida urbano constituye parte nuclear de la historia de la humanidad.

Es en las ciudades donde se concentra la mayor parte de la actividad económica, de la producción cultural, de las innovaciones tecnológicas, de los cambios sociales más profundos. Su poder de atracción y fascinación sobre las personas no deja de crecer. A principios del siglo XXI se ha dado un hecho por primera vez en la historia: el porcentaje de la población mundial que vive en entornos urbanos ha superado al que vive en entornos rurales. Se prevé que la tendencia continúe durante las próximas décadas, por lo que el siglo XXI será el siglo de las ciudades. Hoy por hoy, el 80 % del PIB mundial se genera en los núcleos urbanos.

¿Qué tiene el modo de vida urbano que lo hace tan irresistible? Sin lugar a dudas, el hecho de vivir en una ciudad presenta fundamentalmente mejores oportunidades económicas ligadas a la industrialización y los servicios, frente a la economía mayoritariamente agraria de las zonas rurales. Las personas de muchas zonas del mundo perciben que en la ciudad van a tener más capacidad para elevar su nivel de vida y el de sus familias, y que van a poder disfrutar

Cómo evolucionan las necesidades de la Ciudad: integración e interconexión

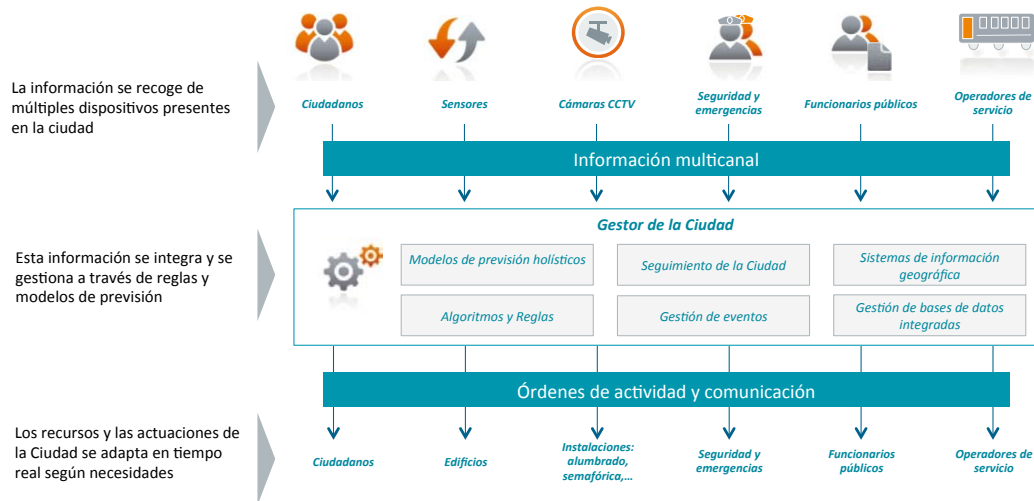


de mayor libertad, seguridad e independencia. ¿Se trata de un espejismo? Podría parecerlo cuando uno observa los barrios marginales de algunas de las grandes ciudades latinoamericanas, muy lejanos de cualquier visión idílica de la ciudad ideal.

Para nosotros, que vivimos en Europa Occidental y en entornos mayoritariamente urbanos, puede parecerse a primera vista que esta transformación no es tan singular o cuando menos no tan novedosa. Pero si ganamos cierta distancia sobre nuestra posición "eurocéntrica" podremos percibir fácilmente cómo, día tras día, miles de personas de los ámbitos rurales se van desplazando a las grandes megalópolis de Asia o América Latina, con crecimientos intrínsecos ya explosivos durante los últimos años. En la lista de las 20 megalópolis mundiales, las 20 áreas metropolitanas más pobladas del mundo, 19 no son europeas, y de ellas 13 son asiáticas. Europa ha dejado de ser la referencia cuando hablamos de las grandes ciudades del mundo, aunque la importancia cultural, innovadora y generadora de conceptos de las viejas ciudades europeas sigue bien viva.

Es perfectamente posible imaginar un mundo futuro fundamentalmente constituido por una red global interconectada de grandes núcleos urbanos, las megaciudades, que sean los nodos de una nueva centralidad de la población mundial, la actividad industrial, los recursos financieros, la

La Ciudad se gestiona coordinadamente a partir de la información de todos los agentes, generando órdenes de actividad automáticas y aumentando su control



innovación, las grandes corporaciones y las universidades de prestigio.

Pero el crecimiento de estas megaciudades ha traído consigo los ‘megaproblemas’, o mejor dicho, su crecimiento explosivo en los países emergentes ha elevado en varios órdenes de magnitud la complejidad e impacto de los problemas urbanos y la dificultad de las soluciones.

Una urbe, independientemente de su tamaño y su crecimiento, tiene ante sí profundos retos que resolver:

- Sociales: la movilidad diaria de los habitantes a sus centros de trabajo u ocio, la cobertura de la sanidad y la salud pública, la educación, la atención social, la seguridad y las emergencias.
- Económicos: la competitividad de su tejido económico, los costes y las externalidades, la administración y la regulación de la actividad económica.
- Políticos: la estructura del gobierno y la gestión municipal, la eficiencia en la gestión y en los trámites administrativos, la participación ciudadana.
- Medioambientales: las emisiones contaminantes debidas al tráfico y a las actividades industriales, el ciclo del agua, la gestión de los residuos, la sostenibilidad del

crecimiento, y decenas de aspectos más que es imposible recoger aquí.

Nada de esto es sustancialmente diferente a lo que han vivido las generaciones anteriores y los retos son, en esencia, los mismos. Las grandes soluciones en el pasado han venido en gran parte de las mejoras aportadas por los avances tecnológicos. ¿O no fue un gran avance la creación de una red de abastecimiento público de agua potable a los domicilios? ¿O el desarrollo del ferrocarril o del transporte público? ¿O la luz eléctrica? Lo que nos dice la historia es que las ciudades, y con ellas el modo de vida urbano, han evolucionado gracias a incorporar las nuevas posibilidades que la ciencia y la tecnología les ha proporcionado.

La faz de las ciudades europeas actuales es el resultado de la superposición de los diferentes cambios y transformaciones que en el pasado originaron las sucesivas incorporaciones de nuevas tecnologías, procesos y sistemas. En su momento parecieron revolucionarias y vistas con los ojos de hoy parece que “siempre estuvieron allí”. Sabemos que no es así. ¿No forman parte las Tecnologías de Información y Comunicaciones de este proceso evolutivo? Sin duda, aunque estamos viviendo en este caso el momento singular de su aparición en escena, y escasamente vislumbramos los impactos que el acceso universal y móvil a las redes de datos, la penetración casi completa de la telefonía móvil,



La representación digital de la ciudad en tiempo real sobre una Base Territorial Urbana ofrece las herramientas necesarias para realizar una gestión de la ciudad y de su entorno

la Internet de las cosas, la computación en Nube, o el *Big Data*, pueden tener en la configuración de la ciudad y en la forma en la que los ciudadanos interaccionan con la misma.

Exactamente sobre esto se construye la visión de la ciudad inteligente o *smart city*, retomando los primeros párrafos de este artículo: sobre cómo las nuevas tecnologías pueden aportar las soluciones que la gestión de la ciudad actual precisa, sobre cómo la innovación tecnológica puede ayudar a entender mejor los retos de futuro y a través de un diagnóstico correcto proporcionar respuestas efectivas a lo que las personas demandan.

Adicionalmente, las ciudades se han convertido en focos de atracción económica, de difusión de conocimiento y de desarrollo del talento que, al igual que las empresas, se ven forzadas a competir para atraer capital económico y humano con conocimiento e ideas. Así, las ciudades buscan ser eficientes, sostenibles, dar calidad de servicio y ofrecer servicios de valor añadido generando un nuevo tejido social y económico basado en la creatividad, la innovación y las nuevas tecnologías.

El éxito de una ciudad depende de cómo se afronten, resuelvan y consoliden respuestas a estos desafíos. Si la ciudad

no puede mantener su promesa de una vida mejor para sus habitantes, cabe pensar que la ciudad decaerá. El mapa de las ciudades más pujantes, más atractivas y con más proyección de futuro no es un mapa estático o inmutable, sino que se escribe cada día y se valida cada vez que alguien elige una nueva ciudad para vivir o una empresa decide ubicarse en un área metropolitana en lugar de en otra.

En paralelo, la tendencia a la concentración urbana ha causado que actualmente las ciudades consuman más de dos tercios de la energía mundial y representan el 70 % de las emisiones globales de CO₂. Así, la gestión de las ciudades requiere un cambio de modelo para alcanzar la sostenibilidad medioambiental, reduciendo el consumo de recursos naturales y las emisiones contaminantes. Es patente, y basta visitar algunas de las ciudades asiáticas para convencerse, que un modelo urbano basado en la indefinida explotación de los recursos naturales, como el suelo, el aire o el agua, acaba por agotarse y es insostenible a largo plazo.

En este contexto de evolución urbana y social se suma, en geografías más cercanas, la profunda crisis económica global que ha reducido considerablemente las capacidades financieras de las administraciones locales para



Soluciones específicas y verticales integradas y superpuestas a la visión holística y sistémica de la ciudad forman una *smart city*

mantener los servicios públicos. Es el momento ideal para reflexionar sobre cómo introducir cambios en el modelo de gestión, de financiación o de prestación de servicios municipales, y sobre cómo la tecnología puede contribuir a esos cambios.

Ante esta situación de recursos que escasean, tanto naturales como económicos, combinada con un gran crecimiento de la demanda, tanto en cantidad como en calidad de los servicios, la eficiencia y la sostenibilidad se convierten en los principales desafíos a los que se enfrentan las ciudades y nos proporciona el marco conceptual que debe dar forma a una *smart city*.

Una propuesta tecnológica para la ciudad del futuro

Desarrollar un modelo de ciudad inteligente implica evolucionar hacia una ciudad más habitable, funcional, competitiva, sostenible y atractiva gracias al uso de las nuevas tecnologías, el impulso de la innovación y la gestión del conocimiento actuando sobre seis dimensiones clave: la economía, la movilidad, el medio ambiente, la ciudadanía, la calidad de vida y, por último, la gestión y administración municipal.

En toda arquitectura tecnológica de ciudad inteligente, y en los artículos que componen este número se abundará

sobre las diferentes propuestas, existe una primera capa de sistemas de captura de datos, medición e información. Conceptualmente estaríamos hablando de los 'sentidos' de la ciudad, aquellos puntos donde se recoge de forma continua, en tiempo real, la información relevante sobre la que se desea trabajar. Puede tratarse de sensores, de los propios registros de los sistemas municipales existentes, de sistemas de medición o captura de información, o de aportaciones voluntarias de información de los ciudadanos, por ejemplo a través de sus *smartphones*. Esa información, transmitida y procesada por las infraestructuras de comunicaciones y de proceso de datos de la ciudad, puede alimentar las aplicaciones específicas que dan soporte a las necesidades enfocadas a cada una de las dimensiones de los servicios municipales, como por ejemplo transporte y movilidad urbana, mantenimiento de edificios y zonas verdes, gestión energética, entre otras, basándose en un modelo de información única, compartida y accesible de forma transversal.

Sobre estas aplicaciones debería actuar una capa de análisis y explotación de la información para la toma de decisiones que sea capaz de proporcionar a los gestores de la ciudad indicaciones y aprendizaje sobre el impacto de las decisiones de gestión, idealmente todo ello soportado en un centro o centros de control que integren las diferentes visiones y



procesos clave, el cual constituye finalmente el ‘cerebro’ de la ciudad inteligente.

Las soluciones y desarrollos tecnológicos incorporados a las ciudades en los últimos años no pueden menos que impresionar. La inteligencia ya existe en muchos de los procesos de las ciudades actuales, entre ellas las españolas. La mayoría de los desarrollos urbanos actuales están basados en soluciones TIC verticales que intentan resolver las necesidades de las diferentes dimensiones de la ciudad, como la movilidad urbana o la gestión de residuos. Aunque cada ámbito vertical de aplicación de negocio esté diseñado y dotado de tecnología avanzada, el desarrollo de soluciones tecnológicas transversales y una visión compartida proporcionaría un modelo en el que multitud de aplicaciones podrían abordar de forma más inteligente los problemas y sobre todo, hacer un uso más eficiente de los recursos públicos.

En este contexto, uno de los conceptos claves para desarrollar la *smart city* es conectar los sistemas y aplicaciones desde una visión integral con el fin de conseguir eficiencias e información de valor añadido al cruzar datos y requerimientos provenientes de varios servicios. Esta visión integral requeriría idealmente una plataforma tecnológica a la que puedan conectarse todos los servicios de ciudad, sean públicos o privados y, por ello, debería ser abierta, interoperable y escalable.

El objetivo de desplegar una plataforma tecnológica es constituir el soporte de la inteligencia urbana de la ciudad. Una plataforma compartida no solo va a permitir obtener, disponer, utilizar y gestionar el enorme volumen de información y datos que genera la ciudad, fruto de los movimientos e interacciones humanas y materiales, sino que va a permitir desarrollar un nuevo paradigma de gestión urbana, que es donde realmente reside la fuerza innovadora del concepto *smart city*.

La *smart city*, conceptualmente así descrita y en un escenario de futuro, pero a la vez realista de acuerdo al estado de la tecnología ya disponible, podría:

- Conseguir la puesta en valor de la totalidad de los datos por parte de gestores y ciudadanos, al procesarlos y trasladarlos a una escala humana de entendimiento y comprensión, evitando su infrutilización. Actualmente, el porcentaje de información que se aprovecha frente al volumen de datos que se genera es mínimo.
- Facilitar el acceso estructurado de los ciudadanos y las empresas a esa información y generar una interacción más directa que incremente la participación e involucración ciudadana, alimentando un ecosistema de innovación continua, gracias a los desarrollos que emprendedores o universidades construyen sobre los datos.



- Extraer nuevas relaciones entre los conjuntos de datos, no evidentes en análisis aislados, pero que se manifiestan al analizarlos de forma conjunta. Estos análisis permiten aportar nuevas conclusiones a las que los análisis parciales no podrían llegar. Así, por ejemplo, se podría conocer el impacto real de un determinado evento periódico que se celebra en la ciudad en la movilidad, en el turismo, en el movimiento de personas, en el comercio o en el uso de los servicios urbanos. O reasignar dinámicamente recursos ociosos de un servicio a otro servicio en caso de necesidad con una gestión integrada.

- Almacenar conocimiento y anticiparse al comportamiento de la ciudad en situaciones recurrentes o, en otras palabras, aprender. El impacto del evento, comentado anteriormente, quedará registrado y almacenado en la plataforma lo que va a permitir mejorar la organización y coordinación de los servicios municipales cuando tenga lugar otro evento de similares características.

- Generar escenarios de simulación por parte de los gestores, que podrán conocer los resultados previstos, positivos y negativos, de sus decisiones y entender los efectos de las mismas de forma global. Por ejemplo, antes de tomar la decisión de cambiar el sentido del tráfico de una calle sería posible conocer sus efectos sobre el flujo de tráfico en calles adyacentes, sobre la eficiencia y puntualidad de

las líneas de autobuses, sobre el ruido o molestia que se va a generar o el impacto comercial que va a tener sobre las tiendas de esa calle.

Se trata, en definitiva, de alcanzar una gestión holística para, entre otros aspectos, contribuir a identificar servicios o actividades prioritarios por su impacto, a optimizar servicios y operaciones e, incluso, a descubrir nuevas tendencias que se traduzcan en oportunidades.

Smart cities para la economía española

Según un estudio elaborado por Navigant Research (Smart City Technology Market), el valor del mercado de los proyectos de *smart cities* superará los 20.000 millones de dólares en 2020, lo que supone una tasa de crecimiento promedio anual del 16,2 % respecto los 6.000 millones de dólares estimados para 2012.

Esto implica un elevadísimo potencial de mercado para la implantación de soluciones inteligentes y que, a la vez, suponen un catalizador para el despliegue de servicios e infraestructuras tradicionales en la ciudad. Para las empresas españolas que nos dedicamos a diseñar, innovar e implantar este tipo de soluciones se trata de una oportunidad para contribuir a que nuestro país sea referencia en productos y servicios de altísimo valor añadido.



El ciudadano es el centro del proyecto, no solo como consumidor de los servicios sino también como contribuidor y participante activo en el mismo

A modo de ejemplo de las contribuciones de las empresas TIC españolas que se están implantando en ciudades del mundo podemos hablar de Indra y de Atenea. Atenea es la plataforma de Indra para el gobierno de las *smart cities*, que gestiona los datos generados para ofrecer una visión completa de la actividad. Esta plataforma está basada en los resultados obtenidos en el programa europeo de I+D+i SOFIA (*Smart Objects For Intelligent Applications*), en el que Indra ha participado activamente, y se posiciona como un centro integrador en el que confluye la información de tres grandes módulos de sistemas: los equipos de medición y sensorización desplegados por la ciudad, los módulos de gestión de servicios que se coordinan entre sí para ofrecer soluciones globales a la ciudad y, por último, los sistemas de análisis de la ciudad, que recogen información de los anteriores subsistemas para ofrecer información crítica para la gestión de la ciudad.

Conclusión

Ha sido para mí una gran satisfacción poder colaborar con la Revista de Obras Públicas en coordinar este número monográfico sobre una de las áreas sobre las que más he

trabajado estos últimos años, y también, como ingeniero de Caminos, es muy gratificante poder compartir áreas de especialización que no suelen ser habituales en nuestra centenaria profesión, pero que pueden abrir nuevos horizontes para la reflexión a todos aquellos interesados en la tecnología y la innovación. Para ello, contamos con la colaboración en este número de algunas de las autoridades y personalidades municipales que más están distinguiéndose por sus ideas y su capacidad de liderazgo estratégico desde la Administración, a varias de las empresas de servicios urbanos que más están aportando a este campo, tanto en España como en muchas partes del mundo, a empresas tecnológicas multinacionales líderes que estamos desarrollando e implantando este tipo de soluciones, junto con instituciones, universidades y empresas consultoras que están contribuyendo intelectualmente al movimiento desde la óptica de la I+D, la sostenibilidad energética o medioambiental o la formación de clústers empresariales. Esperamos que los artículos seleccionados resulten de vuestro interés y reflejen de forma panorámica las diferentes visiones de los principales actores en el campo de las ciudades inteligentes. **ROP**

El reto de convertirse en *smart city*



Íñigo de la Serna Hernáiz

Presidente de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)

Presidente de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)

Alcalde de Santander

Resumen

Cuarenta y nueve ciudades españolas forman ya parte de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), convencidas de que la competitividad de España pasa por aumentar el protagonismo de los ayuntamientos. La conversión de una ciudad en *smart city* requiere un modelo de gestión nuevo y adaptado a la realidad social y en la que impere la colaboración público-privada. Para facilitar este tránsito, los proyectos de innovación pueden acogerse a la financiación que proporciona la Unión Europea, dentro de su Programa Marco de Investigación.

Palabras clave

Calidad de vida, competitividad, colaboración público-privada, innovación, protección de datos

Abstract

Forty-nine Spanish cities form part of the Spanish Smart City Network (SSCN), in the confidence that improved competitiveness in Spain requires increased intervention by its city councils. The conversion of a city into a smart city requires a new model of administration adapted to the social reality and one in which public-private partnerships prevail. In order to encourage this transition, innovation projects are currently subject to EU funding within their Research Framework Programme.

Keywords

Quality of life, competitiveness, public-private partnerships, innovation, data protection

Nos encontramos en un momento de continuas y profundas transformaciones. Cambios en busca de nuevos modelos que nos permitan avanzar en la senda de la recuperación económica consolidando proyectos de futuro, necesarios, rentables y sostenibles.

Es cierto que las reglas del juego se establecen en los ámbitos nacionales e internacionales, pero también lo es que, si pensamos en la recuperación, debemos volver la vista hacia las ciudades, hacia los grandes núcleos de población y de actividad económica.

Espacios que están cambiando la forma de gestionar los servicios públicos que se ofrecen a sus vecinos con el fin de conseguir un modelo más eficiente que satisfaga las necesidades actuales de los ciudadanos.

La apuesta por la innovación tecnológica es la responsable de ese cambio de gestión que está cambiando la forma que tenemos de entender las ciudades.

Cada vez son más los núcleos de población que apuestan por hacer la vida de sus habitantes más sencilla utilizando la innovación tecnológica para, además de modernizar una ciudad, hacerla más atractiva, retener talento, generar inversiones y crear empleo.

Aplicaciones que nos facilitan el aparcamiento en la ciudad, que nos ayudan a elegir el medio de transporte más adecuado dependiendo de nuestras necesidades, que nos guían por los puntos de mayor interés del municipio, sistemas que ahorran agua y energía, que abren y hacen rentable los bancos de datos municipales para empresas y ciudadanos. Oficinas virtuales y sedes electrónicas que hacen una administración accesible y adaptada a las ne-



cesidades de los vecinos. Son algunos de los proyectos que ya son una realidad en varias capitales de España. Modelos extrapolables de una a otra ciudad.

En España, 49 ciudades forman ya parte de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI). Todas ellas creen que la mejora de la competitividad en España pasa por aumentar el protagonismo de los municipios a la hora de tomar decisiones en este ámbito. Nuevas fórmulas que allanen el camino de las empresas e industrias de base tecnológica que quieran instalarse en una ciudad y aumentar así los servicios prestados a los ciudadanos.

Desde la RECI, se está dando un enorme impulso al trabajo que están llevando a cabo numerosas ciudades españolas para llegar a convertirse en *smart cities*, con un triple objetivo: mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, hacer más eficientes las Administraciones Públicas y atraer inversión empresarial, generando actividad económica y empleo.

Una planificación que nos sitúe en una posición estratégica, liderazgo y convicción política son algunos de los elementos fundamentales que una ciudad precisa para convertirse en *smart city*. Pero ninguno de ellos funcionaría sin un modelo de gestión nuevo y adaptado a la realidad social y en el que prime la colaboración público privada.

Por eso, es imprescindible articular nuevas fórmulas que flexibilicen la relación con el sector público, así como ofrecer a las empresas marcos de colaboración homogéneos y amplios para que tengan la seguridad de que, si desarrollan un servicio, éste se apoya en una metodología y en unos requisitos técnicos mínimos comunes a todas las ciudades.

La colaboración público privada ha de ser, sin duda, una de las claves del éxito de los proyectos *smart city*, puesto que la transformación que suponen estos proyectos requiere articular una intensa colaboración entre el sector público y el privado.

Como ejemplo pondré el caso que mejor conozco como alcalde de Santander. Desde que la ciudad comenzó su andadura para convertirse en una ciudad inteligente, ha caminado de la mano de las empresas tecnológicas más destacadas del ámbito local, nacional e internacional para hacer realidad este objetivo. Empresas y entidades como Microsoft, NEC, Telefónica, el Instituto Tecnológico de Massachusetts, Indra, Ferrovial o el Banco Santander colaboran en alguno de los muchos proyectos puestos en marcha en la ciudad gracias también al trabajo de la comunidad científica de la Universidad de Cantabria.

Fruto de esa colaboración, Santander ha pasado a ocupar un lugar preeminente entre las ciudades que están



Vista de la playa de El Sardinero, Santander

impulsando la innovación en Europa y ha alcanzado una capacidad para atraer proyectos como nunca antes había tenido, algo que se traduce en beneficios para la propia ciudad, que mejora sus servicios y su imagen de marca; para el tejido productivo local, que se ve potenciado y apoyado con su participación en acciones de carácter internacional; y que contribuye también a retener el talento de los investigadores y profesionales que trabajan en este ámbito.

Colaboraciones que se extienden y que implican e interrelacionan a otras ciudades y empresas alrededor del mundo a través de varios proyectos que cuentan con el respaldo de la Unión Europea. En el caso de Santander, la ciudad participa en estos momentos en proyectos de innovación financiados por la UE por un valor de más de 47 millones de euros.

Una participación que, además de llevar implícita una financiación que asegure el desarrollo del proyecto, asocia la imagen de la ciudad a la innovación y las nuevas tecnologías y multiplica su proyección internacional, al mismo tiempo que se generan nuevos servicios y aplicaciones para sus ciudadanos.

Por eso, este año es fundamental aprovechar la nueva convocatoria de ayudas que la Unión volverá a impulsar

dentro del Programa Marco de Investigación. Empresas y municipios están llamados a participar en esta oportunidad para recuperar el dinamismo perdido tras la crisis económica.

Tenemos el proyecto, tenemos el apoyo del sector público y el respaldo de las instituciones públicas, ahora lo ineludible es buscar nuevas fórmulas que permitan que las vías de colaboración público privada que se abren en las *smart cities*, tengan encaje en el marco legal que rige la contratación por parte de las administraciones españolas.

Las administraciones locales deben contar con directrices concretas que les permitan sacar el máximo partido a la figura del contrato de colaboración público privada, una figura que, en la teoría, parecería especialmente idónea para el desarrollo de muchos de los proyectos complejos en el ámbito de la *smart city* pero que, sin embargo, por problemas sobre todo procedimentales y de plazo, en muchas ocasiones no está siendo utilizada.

En esa dirección, de impulsar un cambio legislativo que haga posible avanzar en la colaboración público privada en el ámbito de la *smart city*, están trabajando las 49 ciudades que conforman la RECI: A Coruña, Albacete, Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Alicante, Alzira, Aranjuez, Ávila, Badajoz, Barcelona, Burgos,

Cáceres, Castellón, Córdoba, Elche, Fuengirola, Gijón, Guadalajara, Huelva, Huesca, Logroño, Lugo, Madrid, Majadahonda, Málaga, Marbella, Móstoles, Las Palmas de Gran Canaria, Motril, Murcia, Oviedo, Palencia, Palma de Mallorca, Pamplona, Ponferrada, Rivas-Vaciamadrid, Salamanca, Santander, Segovia, Sevilla, Tarragona, Torrejón de Ardoz, Torrent, Valencia, Valladolid, Vitoria, Sabadell y Zaragoza.

Otro de los puntos que debemos tener en consideración, y que también afecta a la colaboración de los municipios con el sector empresarial, es la sostenibilidad de las infraestructuras que se están creando. Tenemos que ser capaces de generar un mercado amplio y estable, que haga posible compartir desarrollos y dar homogeneidad a muchas aplicaciones que van surgiendo.

Una vez más, la RECI está realizando una notable función en este sentido, favoreciendo, al compartir sus modelos, proyectos y experiencias, que exista un mercado único, común a todas las ciudades que forman parte de la Red.

La seguridad, la privacidad y la protección de los datos, junto a la eliminación de las trabas burocráticas, un mejor régimen fiscal y la consecución del crédito por parte de las entidades financieras, son cuestiones que también tienen que ser analizadas en el marco de las ciudades inteligentes.

Debe tenerse en cuenta que la implantación masiva en los entornos urbanos de las tecnologías de la información y la comunicación sobre los que se construyen las *smart cities* conlleva también ciertos retos jurídicos a los que habrá que dar un tratamiento.

Sería necesario que tanto las autoridades locales como los reguladores españoles e internacionales dicten políticas claras encaminadas a interpretar y adaptar los requisitos legales a la realidad de los proyectos.

Potenciar la colaboración y el trabajo conjunto entre todos ellos significará, sin duda, contribuir a avanzar por el camino que lleva a la reactivación económica. **ROP**



Centro de demostraciones de Pronillo

Gestión integral y holística: característica diferencial de A Coruña como ciudad inteligente



Carlos Negreira Souto

Alcalde de A Coruña

Resumen

La visión sobre las ciudades actuales y sobre su gestión está cambiando substancialmente porque ya no son percibidas o estudiadas como contenedores de edificios, transportes o personas sino que son estudiadas de forma más parecida a como se haría con un ser vivo o con un ecosistema complejo, esto es, como una constelación de interacciones, de comunicación, de relaciones, de flujos y procesos. La imagen de una ciudad como máquina ha sido reemplazada por el de ciudad como organismo. Esta nueva visión, junto con las peculiaridades propias de A Coruña, recomienda una gestión global y sistémica de la ciudad.

Conseguir esa visión global de la ciudad, que sea la base de una gestión holística de la misma, es el principal reto a conseguir con el enfoque de ciudad inteligente, Coruña Smart City, que se está implantando en A Coruña. Este enfoque se plasma en la puesta en marcha de una plataforma tecnológica horizontal que recibe los datos procedente de una sensorica heterogénea, que es capaz de procesarlos y ordenarlos mediante ontologías y ponerlos a disposición de las distintas aplicaciones verticales y al sistema de representación visual avanzada que los integra para ofrecerlos sobre un sistema interactivo, altamente amigable, basado en una representación territorial de la ciudad.

Palabras clave

Holística, plataforma transversal, participación ciudadana, promoción económica, inteligencia urbana

Abstract

The vision of modern cities and their management is changing dramatically as these are no longer perceived or studied purely as a conglomeration of buildings, transport or people, but are studied more in the manner of a living being or as a complex ecosystem, that is to say, as an intricate pattern of interconnections, communications, relations, flows and processes. The image of a city as an engine has since been replaced by that of a living organism. This new focus, together with the particular traits of cities such as Coruña, advocate a global and systematic management of the city.

The formation of a global vision of the city that serves as the basis for the holistic management of the same is the main challenge to be met by this new focus being introduced in Coruña, going under the name of Coruña Smart City. This focus is being brought about by the operation of a horizontal platform that receives data from heterogeneous sensors and processes and organises the same by ontologies and puts this at the disposal of different vertical applications and an advanced visual representation system incorporated within the same in order to offer this data on a highly user-friendly, interactive system, based on the territorial distribution of the city.

Keywords

Holistic, cross platform, citizen participation, economic promotion, urban intelligence

El espíritu innovador y transformador de A Coruña

El gobierno municipal de A Coruña está incorporando a su vida urbana los nuevos vectores de transformación relacionados con la economía del conocimiento, la retención y atracción del talento, la creatividad, la innovación, la calidad de vida y la sostenibilidad. Y es que tal vez el primer requisito para que exista una gestión inteligente de la ciudad es que

tenga la capacidad de diseñar un proyecto sobre sí misma, de diseñarse a sí misma.

En este ámbito, A Coruña debe saber cómo quiere ser, a partir lógicamente de lo que ya es, teniendo en cuenta sus posibilidades y potencialidades: debe “tener proyecto”, en base a su naturaleza y reconociendo sus fortalezas y debili-

dades. Este proyecto lo podríamos sintetizar en los siguientes cinco pilares:

- Una ciudad que apuesta por el valor del conocimiento. Mediante el que queremos promover una actitud de transformación basada en el conocimiento, más que de adaptación a la realidad existente.

- La ciudad de buena gestión. Además de la existencia de infraestructuras o la prestación de servicios de calidad el reto es hacer la gestión más eficiente posible de esas infraestructuras o esos servicios. La buena gestión es, entonces, un factor esencial para potenciar la competitividad de la ciudad y mejorar su posicionamiento estratégico.

- La ciudad creativa. Si el conocimiento es esencial para el nuevo modelo de ciudad que queremos, es cierto que el progreso de la ciudad, cada vez más, depende de la capacidad de creación e innovación en un sentido amplio. La creación artística, científica y tecnológica, y el diseño de calidad también son para cualquier urbe una ventaja comparativa importante.

- La ciudad tecnológica. La creación científica y el desarrollo tecnológico son herramientas indispensables para la incorporación del conocimiento y la innovación como valores fundamentales, con importancia económica y estratégica creciente, a los procesos productivos y a los servicios cada vez más sofisticados que requieren las sociedades modernas.

- La ciudad con actitud de evolución continua. Se trata de generar en la ciudad un ambiente propicio y favorable a los cambios, a la transformación, a la innovación. Un cambio cultural que genere una predisposición positiva en los sectores públicos y privados de la ciudad y en los ciudadanos.

La complejidad de la gestión de las ciudades actuales
Este espíritu de innovación y creatividad, que debe estar presente en todas las iniciativas que impulsemos desde el gobierno municipal, tiene su reto más importante en modelar un nuevo paradigma de gestión municipal que sea capaz de dar resolución a la complejidad de la gestión de las ciudades actuales.

Y es que hasta ahora las ciudades fueron tradicionalmente percibidas como sistemas mecánicos, como estructuras

espaciales y territoriales que soportan un conjunto de actividades humanas. Este punto de vista es útil para el planeamiento físico de las mismas, pero no es capaz de revelar las relaciones e interacciones de sus habitantes, entre sí y con el medio, que realmente representan la razón de vivir o trabajar en ellas. Por ello, ya es hora de que cambiemos el enfoque de las urbes como espacios físicos a pensarlas como escenario de interacciones, de pensar en ellas teniendo en cuenta los patrones de comunicación, interacción e intercambio de sus habitantes. Así, en la actualidad las ciudades son estudiadas de forma más parecida a como se haría con un ser vivo o con un ecosistema complejo, esto es, como una constelación de interacciones, de comunicación, de relaciones, de flujos y procesos, antes que localizaciones físicas o contenedores de edificios, transportes o personas. La imagen de una ciudad como máquina ha sido reemplazada por el de ciudad como organismo.

Esta nueva concepción de la ciudad reconoce, implícitamente, la complejidad de su gestión y nos obliga, como gobernantes de la misma, a fomentar nuevos modelos de administración, más globalizada y capaz de integrar todos los elementos y componentes del ecosistema urbano (territorio, urbanismo, movilidad, actividades económicas, medio ambiente...) debido a la íntima relación y dependencia que se genera entre todos ellos: horarios de trabajo comunes generan picos de tráfico que, a su vez, dan lugar a buena parte de los problemas de movilidad de una ciudad; estos están, por su parte, intrínsecamente relacionados con la calidad medioambiental de la misma; la naturaleza comercial de la ciudad está condicionada, a su vez, por una gestión eficiente de la movilidad; la gestión de recursos no es solo municipal sino, en muchos casos, metropolitana..., y así sucesivamente.

En A Coruña apostamos por un modelo de gestión transversal y sistémico que es la base de Coruña Smart City

Esta gestión de la complejidad y de distintos factores que se interrelacionan se hace más patente en una ciudad como A Coruña que, aunque de tamaño intermedio, es de gobierno especialmente complejo por su peculiar orografía, marcadamente peninsular, y su estructura funcional, al estar formada por un espacio urbano central que concentra, en menos del 8 % de la superficie de su área urbana, el 60 % de la población y el 70 % de los puestos de trabajo. Además, en los 38 km² de superficie del municipio, abrazado territorialmente por una primera corona suburbana y una corona "rural-urbana" (caracterizada por la infiltración del ámbito urbano en el mun-



A Coruña es una ciudad de tamaño mediano marcada por su peculiar orografía peninsular y una estructura funcional marcadamente metropolitana

do rural), suma en su área metropolitana, una población de alrededor de 400.000 habitantes.

Con estos ingredientes, desde la alcaldía apostamos, como objetivo estratégico, por la definición de un nuevo paradigma de gestión transversal y sistémica de la ciudad, base de construcción del modelo de ciudad inteligente que queríamos para la ciudad, en la que las Tecnologías de Información y Comunicación jugarán un papel clave. Esto no solo tiene como ventaja la consecución del objetivo estratégico anteriormente mencionado, sino que, de forma complementaria, se alcanza el propósito de fomentar la colaboración entre empresas (tejido empresarial local) y agentes tecnológicos (universidad, centros de investigación, centros tecnológicos), diversificando el tejido empresarial actual hacia nuevos modelos que aportan un mayor alto valor añadido e incrementan la productividad, la transferencia tecnológica, el espíritu innovador y la creatividad de la ciudad.

Para conseguir esa gestión integral e inteligente, A Coruña tuvo que diferenciarse de los enfoques de ciudades intelligen-

tes imperantes hasta la fecha, basados en la implantación de soluciones verticales, esto es, orientadas a resolver problemáticas o a evolucionar servicios existentes en ámbitos concretos (energía, movilidad, agua, medio ambiente...), sino que, además de conseguir abarcar este tipo de iniciativas, tendría que ser capaz de facilitar la gestión desde un punto de vista sistémico: sí aportar soluciones específicas y verticales pero, en todos los casos, integradas y basadas en un modelo global de gestión.

El objetivo, entonces, del enfoque *smart city* para A Coruña fue el de disponer de una arquitectura tecnológica robusta, abierta y altamente escalable que soporte y garantice el disponer de una visión holística de la ciudad, gracias a la recopilación de todos los datos posibles de la misma (aprovechando la multitud de sensores de diferentes tipos distribuidos por toda la ciudad), la conversión de esos datos en información, compartirla para implicar a los diferentes agentes involucrados en su desarrollo (la ciudadanía, el sector empresarial y el sector público) y, de esta forma, conseguir gestionar y tomar decisiones de manera transversal, tenien-

desarrollo sostenible



Más que agua

Talento, conocimiento y compromiso.
Aportamos respuestas adecuadas
para una gestión más eficiente.
Compartimos conocimiento
y generamos innovación.
Trabajamos por un futuro basado
en el compromiso y la cooperación.

www.aqualogy.net



AQUALOGY

Where water lives

SOLUCIONES INTEGRADAS
DEL AGUA PARA UN
DESARROLLO SOSTENIBLE



La tecnología implantada en Coruña Smart City tiene como objetivo fundamental convertir los datos recopilados en toda la ciudad en información y servicios, tanto para los ciudadanos como para los gestores

do como referencia tanto los datos recogidos inicialmente como aquellos derivados de su procesamiento. Esa toma de decisiones, en el momento más oportuno posible y basada en la objetivización de la realidad urbana, nos va a permitir marcar el rumbo de la ciudad en términos de crecimiento y desarrollo.

Sofía: una plataforma tecnológica integradora al servicio de la ciudad

Coruña Smart City se asienta, como comentamos anteriormente, sobre una plataforma tecnológica horizontal, abierta e innovadora (Sofía – Objetos inteligentes para aplicaciones inteligentes) que ofrece todos los mecanismos necesarios para interconectar, gestionar y ofrecer de manera homogénea grandes volúmenes de información en tiempo real. De esa manera todos los datos ofrecidos por las redes de sensores, las bases de datos, los sistemas en Internet, las redes sociales, los propios ciudadanos, o cualquier otro sistema de información conectado, son adquiridos, procesados y puestos a disposición por la plataforma para que puedan ser explotados a través de diversos tipos de aplicaciones como por ejemplo: portales web, aplicaciones móviles, aplicaciones interactivas en televisión, centros de control y mando, sistemas de inteligencia de negocio, sistemas de

visualización avanzada sobre el terreno, aplicaciones de datos abiertos (open data)...

Esta visión horizontal e integradora permite dar un salto cualitativo para convertir los datos disponibles en información útil, no solo para los proyectos verticales, sino también para las herramientas de gestión corporativa, e incluso ir un paso más allá hacia la gestión holística de la ciudad a través de los mecanismos ofrecidos por la plataforma para analizar y combinar la información disponible y extraer conocimiento acerca de la realidad del funcionamiento de A Coruña en su día a día.

La arquitectura tecnológica de la plataforma está diseñada no solo para ofrecer todos los mecanismos necesarios para soportar dichos servicios, sino además para hacerlo de una manera segura, robusta, fiable, interoperable, escalable y abierta. Los diferentes componentes y sistemas que forman parte de la misma están basados en los estándares actuales y contemplan además las tendencias, evoluciones y directrices de un entorno tecnológico en constante evolución. Unos componentes ya de por sí innovadores que permiten a la plataforma evolucionar, crecer e incorporar nuevos servicios a lo largo del tiempo.

Las iniciativas verticales, también parte del gran proyecto Coruña Smart City

El fuerte componente innovador del proyecto nace en su propia concepción y estructura: no solo se trata de generar una arquitectura transversal, abierta y escalable, sino que ésta es probada y experimentada en el despliegue de un conjunto de pilotos de servicios avanzados, tal que permita validar la arquitectura desarrollada en un abanico de escenarios representativos, capaces de cubrir el ecosistema de la actividad del ciudadano y, a la vez, con diferentes espe-

cificaciones desde el punto de vista tecnológico (sensórica/actuación, interfaces de usuario, despliegue/zonificación geográfica, interfaces de comunicaciones...).

Para alcanzar el éxito en los resultados, el alcance de Coruña Smart City comprende necesariamente el despliegue de diferentes pilotos que permitan validar la arquitectura desarrollada e identificar mejoras (por ejemplo, aspectos de interoperabilidad entre diferentes plataformas y tecnologías bajo configuraciones y condiciones reales diferentes). Estos

PILOTOS VERTICALES

Administración electrónica	Plataforma electrónica que permite el trámite de servicios del Ayuntamiento vía internet y digitalización de procesos
Eficiencia energética en Edificios Públicos	Integración de la información existentes en la plataforma y implementación de sensores/actuadores en edificios
Sistema de Visitas Guiadas con Realidad Aumentada	Aplicación que facilite contenidos de cultura, ocio... especialmente dirigidos a visitantes y turistas, que se muestran sobre tecnología de realidad aumentada
Sistema de riego inteligente	Gestión centralizada del riego e implantación de sensores para la monitorización y análisis de los consumos
Sistema de control de calidad de aire y de ruido	Integración holística de los sensores actuales en la ciudad y desarrollo de modelos de predicción de alertas
Sistema de Información sobre Eventos	Difusión de los eventos, programas y actividad cultural de la ciudad con un enfoque de multicanalidad
Sistema de aparcamiento Inteligente	Control de la situación de aparcamientos e infracciones y comunicación a los afectados
Sistemas ITS - Optimización de Tráfico en Tiempo Real	Red eficiente: control dinámico de la red semafórica para transporte público y control de infracciones de tráfico. Definición de perfiles de los ciclos semafóricos según eventos de la ciudad
Telegestión redes de saneamiento y abastecimiento	Evaluación y control del estado de las redes del ciclo del agua (saneamiento y abastecimiento)
Sistema de calidad y alerta aguas de baño	Implementación de una estación de análisis de calidad de agua en el embalse de Cecebre
Sistema de telegestión de contadores (agua/gas)	Implementación de un sistema de telecontrol que permita monitorizar y analizar el consumo en los hogares
Mejora energética en la potabilizadora de La Telva	Automatización, mejora energética y tecnológica en la potabilizadora de La Telva
Interacción con el ciudadano	Construcción de un verdadero cuadro de mandos del ciudadano, facilitando la información al ciudadano sobre el estado y actividad de la ciudad en distintos ámbitos, administración, comercio, instalaciones deportivas...
Pilotos Bio	Pilotos que favorezcan la calidad de vida de los ciudadanos según criterios de sostenibilidad medioambiental

casos de uso específicos y experimentales se emplearán para identificar un detallado conjunto de requisitos funcionales (capacidades requeridas) y no funcionales (limitaciones requeridas) para una plataforma TIC a escala urbana completa.

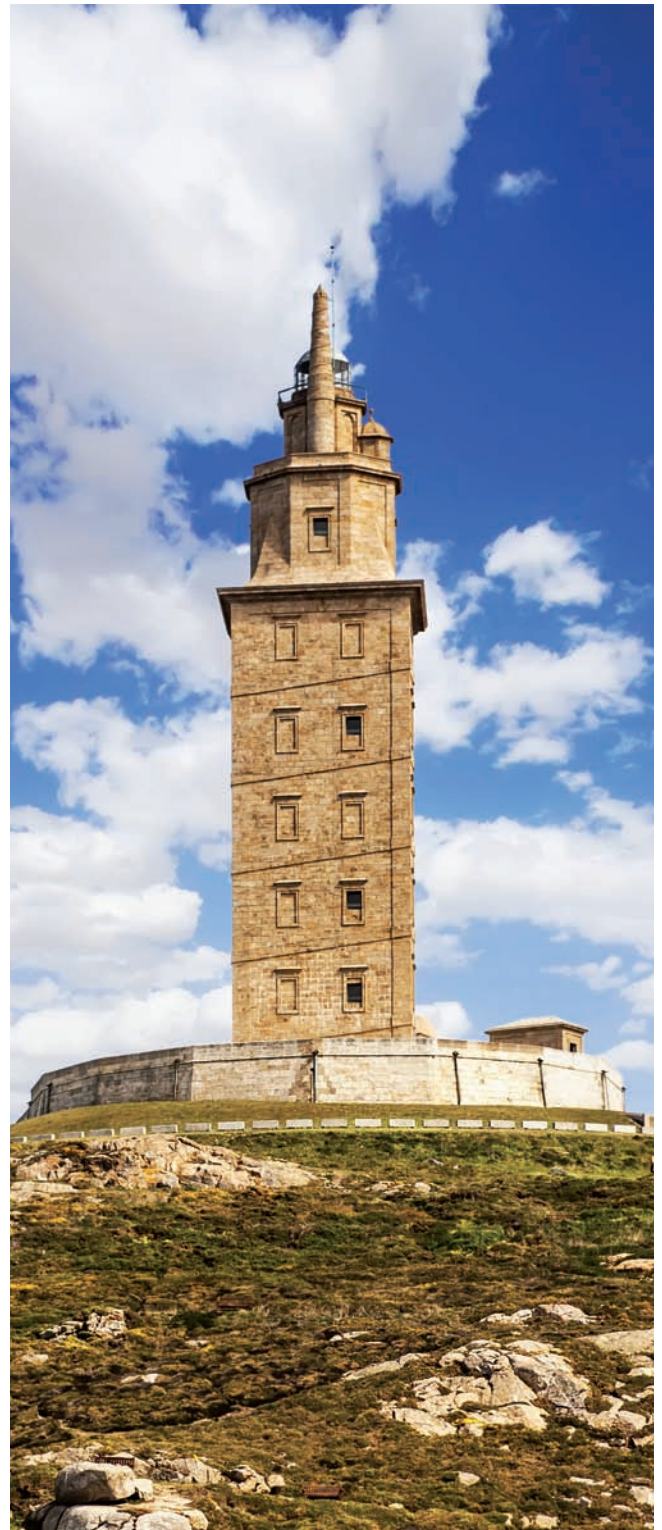
El buen funcionamiento de los *testbeds* (pilotos de campo a escala urbana parcial) será un requisito imprescindible antes de afrontar una implementación a gran escala de soluciones verticales (escala completa) en el escenario urbano de A Coruña una vez finalizado el proyecto.

Coruña Smart City: la ciudad inteligente para ciudadanos inteligentes

Coruña Smart City quiere situar a la ciudadanía como protagonista de la reflexión y actuación sobre la ciudad inteligente, reivindicando la máxima que establece que no hay ciudades inteligentes sin ciudadanos y ciudadanas inteligentes que sean capaces de hacer uso de los servicios con los que cuenta la ciudad facilitando, al mismo tiempo, su participación, contribución y colaboración activa en su gestión.

De esta forma, los ciudadanos en general e, igualmente, las empresas, la universidad, los emprendedores, los investigadores, las administraciones públicas, o cualquier organismo interesado, podrán beneficiarse de una infraestructura común que les ofrezca, de manera accesible e interoperable, el acceso a un mercado abierto de servicios y datos *smart* que no son más que el reflejo de la ciudad en todo momento y lugar. Más allá del desarrollo del tejido tecnológico y empresarial de la ciudad, sectores evidentemente preferenciales por su decisiva implicación en la evolución urbana, Coruña Smart City cumplirá uno de los principales objetivos de referencia: la participación y protagonismo de la ciudadanía como activo estratégico de una ciudad inteligente. De esta forma, el ciudadano dispondrá de una visión personalizada de la ciudad, accesible a través de diferentes dispositivos y canales, que le proporcionará la información deseada según su interacción con los diferentes ámbitos de interés: entorno físico, social, laboral, administrativo, medioambiental...

En definitiva, más allá de la importancia que tiene la tecnología en Coruña Smart City son los ciudadanos los destinatarios de todos los esfuerzos e inversiones para convertirse en usuarios capaces de hacer y construir la ciudad y de crear y desarrollar vínculos que enriquezcan al conjunto de la comunidad. **ROP**



Torre de Hércules en A Coruña

Barcelona, proyecto y sueño social



Antoni Vives

Tercer teniente de alcalde del Ayuntamiento de Barcelona

Resumen

Dotar de inteligencia al urbanismo es el nuevo paradigma que está en la agenda de los gestores de las urbes y de los directivos y técnicos de las empresas de tecnología. En el caso de Barcelona, esta transformación es un proyecto y un sueño social, que va más allá de la simple incorporación de tecnología. En concreto, pretende responder a retos como la autosuficiencia o el diseño de una metrópolis hiperconectada y de emisiones cero. Todo ello para conseguir más calidad de vida, mejora social y valor añadido en los barrios, fomentando el desarrollo sostenible y la economía verde.

Palabras clave

Ayuntamiento de Barcelona, smart city

Abstract

Smart cities is the new buzzword on the agenda of town administrators and the managers and technicians of technology firms. In the case of Barcelona, this transformation is a project and social objective that goes beyond the mere incorporation of technology and one that attempts to respond to challenges such as self-sufficiency or the design of a hyper-connected, non-polluting metropolis. All this with the aim of creating better quality of life, improved welfare, well-being and added value in the city's neighbourhoods, while serving to encourage sustainable development and a green economy.

Keywords

Barcelona City Council, Smart City

Ante la crisis económica más dura que recuerda Occidente en tiempos modernos, las salidas posibles no son muchas. Y las TIC entran en todas las quinielas de apuestas por estas salidas. Por si fuera poco argumento éste, es evidente que mientras las TIC han tenido un gran impacto en la vida de las personas y de las empresas, los cambios todavía no han sido muy evidentes en los entornos sociales en que nos movemos los humanos: las ciudades. Y aquí, como casi siempre, se puede hacer de la necesidad virtud.

Dotar de inteligencia al urbanismo, a la gestión de las ciudades, de sus ciudadanos y de su medio natural es un nuevo paradigma (las *smart cities*) que está en la agenda de los gestores municipales de las urbes de todo el planeta y de las empresas de tecnologías y de servicios que hacen sus negocios en, por y para las ciudades. Barcelona, la ciudad que inventó el urbanismo moderno, afronta todos estos retos con la convicción que las TIC pueden ser la oportunidad para reindustrializar la metrópoli en base a las TIC, generando riqueza y liderando su aplicación a las necesidades de la ciudad y de los ciudadanos.

Pero hablemos de Barcelona. El carácter emprendedor de Barcelona está logrando que la ciudad experimente una evolución significativa, lo que, sumado a la vocación de ser una auténtica ciudad inteligente, la convierten en una de las urbes y marcas más atractivas a nivel global en este campo. Pero vaya por adelantado el titular que da sentido a este artículo y a nuestra estrategia *smart city*: Barcelona es un proyecto y un sueño social.

Nuestra apuesta no es una oda a la tecnología. Nuestra apuesta no es disponer de más *gadgets* tecnológicos que otras ciudades y probar todos los dispositivos que nos ofrezca el mercado para luego dejarlos arrinconados en callejones o proyectos. Nuestra apuesta es social. Nuestro sueño

más inteligente es que esa tecnología esté al servicio de las personas. Si no sirve para mejorar la calidad de vida de nuestros ciudadanos, gestionar mejor nuestros recursos energéticos, ofrecer mejores servicios urbanos, planificar de manera eficiente nuestra movilidad o acercar la administración al ciudadano no nos sirve.

Many slow cities inside a smart city

Barcelona basa su estrategia de transformación a largo plazo para convertirse en una ciudad inteligente en retos como la autosuficiencia, barrios productivos y de velocidad humana. También en el diseño de una metrópoli hiperconectada y de emisiones cero. El objetivo es garantizar más calidad de vida, mejora social y valor añadido en los barrios, fomentando el potencial urbano en el desarrollo sostenible y la economía verde.

Para desarrollar esta estrategia hay tres grandes palancas sobre las que se apoya la estrategia TIC del equipo del Alcalde Xavier Trias del que formo parte. En primer lugar, la Capitalidad Mundial del Móvil, con la cual Barcelona tendrá la oportunidad de ser durante seis años un escaparate mundial de este sector nuclear de las TIC, un claro factor de atracción de la industria de la movilidad.

En segundo lugar, el liderazgo que pretende obtener la ciudad en el desarrollo de las *smart cities*. Los acuerdos cerrados con empresas como Cisco, Telefónica, Schneider, Abertis o Indra plantean un ecosistema de colaboración público privado en el cual Barcelona puede obtener de facto otra capitalidad tecnológica en un ámbito que debe generar un gran movimiento económico en todo el mundo durante la próxima década.

Y, *last but not least*, el Ayuntamiento puede sacar partido de su amplia y exitosa experiencia en la aplicación de las TIC a la gestión administrativa y a la relación con los ciudadanos. En el nuevo mundo del *Cloud*, de las aplicaciones 2.0 y de las redes sociales, el ayuntamiento puede y debe liderar proyectos de administración electrónica que generen un círculo virtuoso alrededor de la movilidad y las *smart cities*.

Barcelona Mobile World Capital

Como decíamos, uno de los proyectos y oportunidades más destacadas de esta ciudad inspiradora es la *Mobile World Capital*, una iniciativa destinada a convertir la ciudad en un centro de referencia de las tecnologías móviles. Se trata de aprovechar el potencial de estas como elemento para



Anuncio en una marquesina



Plataforma i-City

transformar la vida cotidiana y crear nuevas oportunidades de negocio, utilizándolas como motor de desarrollo. Uno de los pilares de Mobile World Capital Barcelona es el proyecto industrial, el apoyo a empresas y emprendedores para que crezcan y se internacionalicen gracias a esta marca que ostentamos.

Nuevas tecnologías aplicadas a la atención de las personas

El Ayuntamiento de Barcelona ha puesto en marcha una serie de mejoras tecnológicas aplicadas a los servicios de atención a las personas que permiten mejorar la asistencia y acelerar la intervención de los servicios municipales en caso de necesidad.

Durante este último año, el área de Calidad de Vida, Igualdad y Deportes, a través de los servicios municipales de atención a las personas, ha promocionado la incorporación de las innovaciones tecnológicas en el ámbito del cuidado de la gente mayor, de las personas con dependencias y de las personas con discapacidad, para mejorar su atención y para que éstas puedan mantener su autonomía el máximo



Sensores del Mercado del Born

tiempo posible en su propio hogar, y desarrollar su propia vida con seguridad.

Algunos ejemplos reveladores: La teleasistencia municipal, con 67.414 usuarios, incorpora nuevos dispositivos tecnológicos que ayudan a prevenir peligros en el hogar y a actuar con más celeridad en caso de accidente o malestar repentino de la persona. También permiten la comunicación de personas con dificultades en el habla. Otro: más de 200 personas con enfermedades neurodegenerativas llevan un dispositivo GPS que ayuda a localizarlas en caso de pérdida o desorientación.

Iluminación

También centrado en las personas está el nuevo plan director de iluminación (*smart lighting*) que ya está en marcha en la ciudad. Este ambicioso plan marca los criterios de iluminación de la ciudad que tiene como principales objetivos priorizar al peatón por encima de los viales de circulación, incorporar criterios de máxima eficiencia y optimización energética, así como la inteligencia funcional, personalizando calles, edificios y monumentos.

Autosuficiencia, energía y recursos

Barcelona está llevando a cabo acciones para conseguir edificios y espacios públicos autosuficientes energéticamente. En esta importante área se están creando islas energéticas autosuficientes para mejorar prácticas relativas al consumo. El desarrollo del plan de autosuficiencia energética se elabora con una visión de 30 a 40 años y con una planificación de acciones para los próximos diez años.

También se pretende gestionar de manera inteligente los recursos hídricos, tanto en la gestión de las aguas freáticas y subterráneas como en el consumo racionalizado de los servicios públicos (riego y fuentes).

Movilidad urbana

En la actualidad están plenamente operativas diferentes iniciativas para mejorar la movilidad urbana, con sostenibilidad y garantizando las mismas oportunidades de acceso a toda la ciudad. Un buen ejemplo es la nueva red de bus ortogonal, basada en unos recorridos más rectos y directos para facilitar la legibilidad por parte de los usuarios y mejorar la frecuencia de paso. El principal objetivo es mejorar la eficiencia de los recursos. Ya están en funcionamiento diez líneas de una red que estará distribuida en líneas verticales (alineación mar-montaña) y horizontales (de Llobregat a Besós) y tres diagonales. La acción se completa con infraestructuras, mobiliario y señalización inteligente, así como la disponibilidad de aplicaciones móviles e informáticas que dan soporte a los profesionales y los ciudadanos.

La apuesta por el vehículo eléctrico es también un pilar de cómo será la movilidad urbana en Barcelona. Apostamos por el taxi, el bus, los coches y las motos eléctricas. Colaboramos estrechamente con la industria y mejoramos día a día las infraestructuras de la ciudad.

Y volviendo a las oportunidades que se nos abren con la telefonía móvil, tenemos una nueva aplicación Apparkb –gratuita–, que permite pagar el estacionamiento en las áreas verde y azul de la ciudad.

Comunicaciones

Otro de los objetivos prioritarios del consistorio es integrar sus infraestructuras municipales de telecomunicaciones, tanto de la fibra óptica (compuesta por las redes entre los edificios municipales, el control de la movilidad urbana, la gestión de los túneles viarios de la ciudad y las infraestructuras de fibra del 22@) como la inalámbrica de tecnología Wifi

(de uso corporativo y ciudadano) con el objetivo de disponer de una única red de gran capacidad y capilaridad. Esta nueva red será pieza clave para poder disponer de servicios más eficientes. Asimismo, se está impulsando el desarrollo de la tecnología 4G con una nueva ordenanza y un nuevo plan de antenas.

Transformación urbana para ganar espacio público de calidad

Son muy numerosas las iniciativas que ya están desplegadas por parte del ayuntamiento para que la ciudad avance hacia su configuración como *smart city*, por lo que ya se trabaja en la remodelación de las principales calles de Barcelona integrando proyectos y telecomunicaciones, iluminación y sensorización de los sistemas de control.

Barcelona está desarrollando también una estrategia para aumentar su resiliencia mientras reduce –e incluso elimina– riesgos detectados, utilizando medidas preventivas y minimizando el impacto y el tiempo de recuperación que sería necesario en caso de crisis.

También se ha promovido el *Smart Government*, para mejorar la interacción entre ciudadanos y Administración, y hacer más eficientes los procedimientos administrativos.

Todas estas iniciativas que responden al sueño social que es Barcelona están convirtiendo Barcelona en un referente tecnológico, un modelo de innovación urbana alabado y apreciado por otras urbes, empresas y centros de investigación de todo el mundo, con quienes trabajamos en el desarrollo de la City Protocol Society para crear los estándares de esta ciudad del siglo XXI.

A nivel de reconocimiento internacional, en el último año Barcelona ha conseguido escalar 4 posiciones en el ranking de ciudades '*smart city*' en Europa, posicionándose en la cuarta posición por detrás de Copenhague, Ámsterdam y Viena. El mejor reconocimiento, no obstante, será el de los ciudadanos de Barcelona que perciban esas mejoras en su vida cotidiana, en la transformación urbana, social y económica que está experimentando su ciudad, la que tiene un sueño inteligente y social. **ROP**



Vista aérea de Barcelona

Cómo impulsar la innovación desde la Administración Pública



Héctor Casado

Director general de Madrid Network

Resumen

Las ciudades se enfrentan a nuevos retos, nuevas necesidades que requieren una transformación hacia la creación de un entorno sostenible e innovador tanto en los servicios públicos como en modelos de gestión. En este camino hacia la sostenibilidad, las ciudades deben desarrollar herramientas públicas que fomenten la investigación e innovación en el sector privado. De los muchos instrumentos alternativos que existen hay tres especialmente relevantes para el fomento de la innovación en el ámbito de las *smart cities*: la colaboración público privada, la Compra Pública Innovadora y las estrategias de especialización inteligente en el territorio.

Palabras clave

Madrid Network, innovación, Héctor Casado, clúster, especialización inteligente

Abstract

Cities are facing new challenges, new needs that require a transformation towards a more sustainable and innovative environment both in public services and in management models. In this search for sustainability, cities will have to develop public tools that promote research and innovation in the public sector. Among the many different instruments available today, there are three particularly relevant forms for the promotion of innovation within Smart Cities: Public-Private Partnerships, Public Procurement of Innovation and Smart Specialization Strategies.

Keywords

Madrid Network, innovation, Héctor Casado, cluster, smart specialization

Las ciudades actuales afrontan una nueva realidad, una realidad cambiante que requiere una transformación hacia un modelo de gestión integral eficiente y sostenible, dotada con menos recursos y donde el ciudadano se convierta en el verdadero protagonista.

En este nuevo escenario, las ciudades compiten para atraer tanto inversiones directas que reviertan en el ciudadano como personal cualificado que fortalezcan el capital social de la ciudad. Esa transformación hacia un entorno sostenible, necesita de la innovación en todo el proceso, que mejore la relación bidireccional Administración-ciudadano y aumente la eficiencia en los servicios, es decir, no solo prestar servicios de calidad sino, además, al menor coste.

Por tanto, sostenibilidad y eficiencia se configuran como dos relevantes puntales de transformación urbana y la innovación como una de las principales herramientas para alcanzarla.

Gestionar las ciudades es un reto que implica cada vez a más sectores económicos. Y, sin duda, requiere una efectiva colaboración público privada que concentre el talento, las capacidades y los recursos necesarios para gestionar mejor, hacer más con menos y ser más competitivos en mercado global.

Y es ante este nuevo escenario, donde Madrid Network adquiere protagonismo por su objetivo de ayudar a las empresas a generar negocio a través de la innovación.

Madrid Network es la red impulsada por la Comunidad de Madrid para el apoyo a las empresas a través de la innovación, y formada por más de 700 asociados en la que participan grandes y pequeñas empresas, centros de investigación



Plaza de Cibeles, Madrid

y universidades, agrupadas en 12 clústers y cinco parques tecnológicos con el objetivo de generar negocio y buscar nuevas oportunidades para las empresas.

Además de potenciar el *networking* sectorial e intersectorial entre las empresas madrileñas, Madrid Network ha puesto en marcha un ambicioso portfolio de servicios entre los que destacan el servicio de patentes y marcas, el *scouting* tecnológico (identificación de soluciones basadas en tecnología) y, muy especialmente, dada la situación económica que atraviesan las empresas de nuestro país, la búsqueda de financiación.

El entorno innovador y la riqueza de información que surgen dentro de nuestra red, concede a las ciudades que participan en ésta una posición ventajosa, facilitándoles su transformación progresiva hacia un modelo 'smart'.

En este sentido, Madrid Network, gracias a su entorno innovador público privado, ha elaborado un Libro Blanco sobre Smart Cities que trata de identificar los pasos a seguir para que la aplicación de la filosofía *smart city* sea viable en todos los municipios, independientemente de su tipología.

La evolución hacia este modelo inteligente de ciudad requiere tanto capacidad de liderazgo como visión estratégica de futuro. Ayuntamientos y Administraciones Públicas tienen

que estar preparados para ofrecer, al menor coste, servicios demandados por unos ciudadanos cada vez más interconectados y participativos.

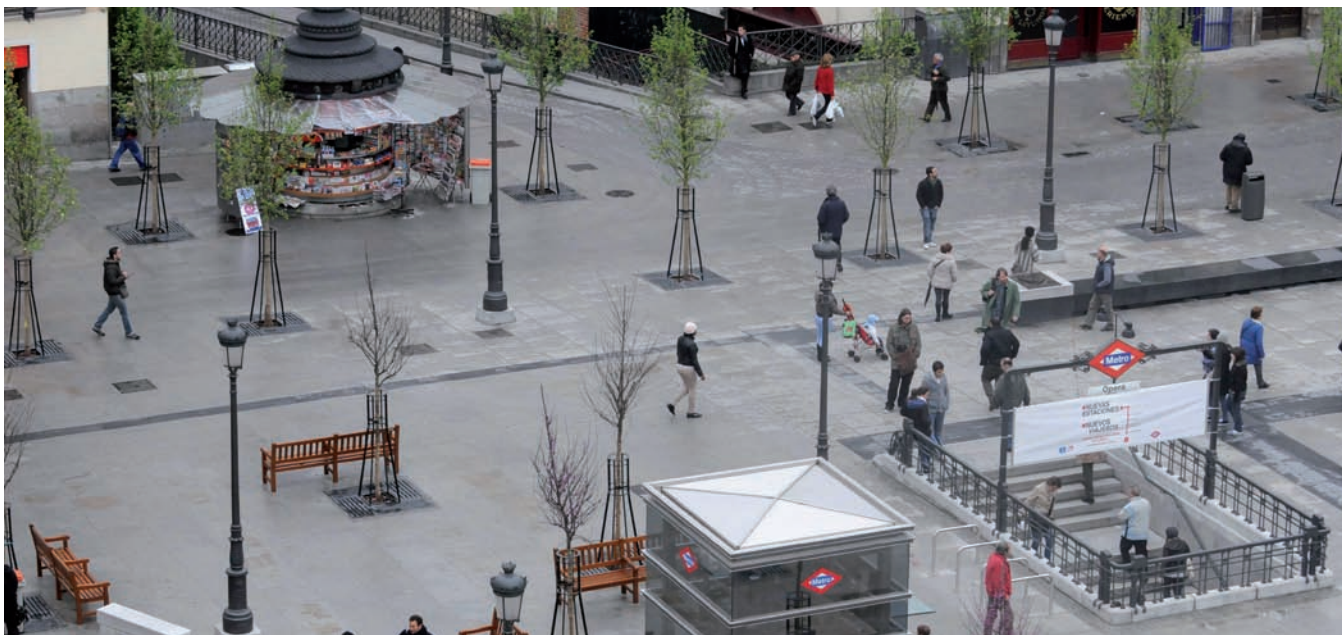
La Comunidad de Madrid se caracteriza por haber establecido un entorno favorable para el tejido empresarial que ha permitido a las empresas impulsar su crecimiento y la creación de empleo y riqueza situando a la región en un "lugar de referencia" para la inversión extranjera y convirtiéndola en un lugar atractivo para los negocios.

Hay tres instrumentos de cara al futuro que son especialmente relevantes para el fomento de la innovación en el ámbito de las *smart cities*: la colaboración público privada, la Compra Pública Innovadora y las estrategias de especialización inteligente en el territorio.

Sistema de colaboración público privada

La innovación, además de ofrecer nuevas oportunidades de negocio a las empresas y contribuir a dinamizar la actividad económica, supone avanzar en un cambio de modelo, clave para el desarrollo económico y social de nuestras ciudades.

En el camino hacia la gestión inteligente de la ciudad, muchas iniciativas no pueden ponerse en práctica de una forma aislada. Su puesta en marcha, sin duda, requiere la colaboración



Plaza de Isabel II, Madrid

público privada. El desarrollo tecnológico no debe, ni puede, recaer exclusivamente en las Administraciones, sino que el tejido empresarial es fundamental en este camino hacia la sostenibilidad y la inteligencia. En este sentido, es esencial impulsar las sinergias entre ambos sectores y promover la colaboración entre los mismos.

La colaboración con el sector privado se presenta como la alternativa más adecuada a un sector público que se enfrenta a un aumento del gasto y a una continua pérdida de recursos para afrontar los proyectos de inversión pública, necesarios para alcanzar nuestro objetivo de ciudad sostenible.

La fórmula de la colaboración público privada es un procedimiento que el Gobierno Regional de la Comunidad de Madrid viene defendiendo desde hace mucho tiempo como una de las fórmulas necesarias para prestar de forma más eficiente y adecuada los servicios. Aunque el sector público tiene un papel fundamental en la actividad de la sociedad, el privado tiene que liderar esta actividad.

La colaboración público privada se presenta como la fórmula ideal para garantizar el ofrecimiento de servicios públicos a los ciudadanos de una manera eficiente y sostenible, para hacer un uso más eficiente de los recursos de los que dispone una sociedad, independientemente de la situación eco-

nómica que haya, si bien se hace especialmente importante cuando estos recursos son “escasos”.

Compra Pública Innovadora

Es cada vez más patente que la innovación pública es un elemento clave y estratégico para alcanzar estas cotas de eficacia y calidad en el desarrollo de los servicios públicos, así como para satisfacer las necesidades que demanda la sociedad. Por tanto, la Administración Pública debe cobrar un papel protagonista en el fomento de la innovación y liderar políticas tractoras que arrastren a las empresas y las conciencien de su importancia.

En este marco, nace la Compra Pública Innovadora (CPI) como una herramienta de estímulo de la innovación empresarial mediante la contratación por parte del sector público. Con la llegada de la CPI, las subvenciones y los préstamos dejan de ser la única vía de incentivo a la innovación y se consigue dar salida a productos o servicios innovadores, apoyados con dinero público, que de otra manera no verían la luz.

La Compra Pública Innovadora se presenta como un elemento clave de competitividad para la PYME que, sin duda, va a servir para potenciar su participación en procesos de internacionalización e innovación. De este modo, se permite a las empresas afrontar el reto de nuevos desarrollos deman-

dados por la Administración Pública, impulsando así el lado más competitivo de las mismas.

Definitivamente, la acción directa de las administraciones públicas a través de instrumentos como la Compra Pública Innovadora, resulta clave en la dinamización y modernización de la actividad del sector industrial y de servicios.

Hacia la especialización inteligente del territorio

Otro de los instrumentos que desde Madrid Network consideramos necesario contemplar para el fomento de la innovación es la especialización inteligente del territorio. En este sentido, la Unión Europea considera que, para lograr una Europa más competitiva, los territorios deben intensificar su especialización de acuerdo con sus ventajas competitivas, con el objetivo de que la reorientación inteligente de sus sectores productivos pueda dar respuesta a los retos globales.

La Estrategia Europea 2014-2020, obliga a orientar las políticas al concepto de especialización inteligente. Este programa cubre dos objetivos prioritarios: el acceso a los fondos europeos Plan Horizonte 2020, donde la condición *sine qua non* es la especialización, y las ayudas a las empresas en su acceso al mercado global.

En este contexto de especialización, debo mencionar el papel que juegan los clúster, que ofrecen un potencial enorme para la implementación de estas estrategias de especialización inteligente, proporcionando y movilizando los recursos necesarios para ese fin.

Madrid Network cuenta con 12 clústers de sectores estratégicos como biotecnología, energías renovables, aeroespacial, financiero, entre otros, aportando a la red de empresas su conocimiento y dinamismo, ingredientes adecuados a nivel local para que las regiones creen más valor y alcancen mayores niveles de excelencia y prosperidad en la economía global.

En este camino hacia la especialización inteligente, Madrid Network presta un servicio de asesoramiento técnico para la definición del itinerario que permita definir la estrategia de especialización adecuada a las características, necesidades y potencial del tejido empresarial existente en un territorio o municipio concreto: territorio competitivo.

Este programa, basado en la estrategia de especialización de la UE, persigue detectar los sectores económicos y las empresas tractoras de un municipio o territorio, trabajando

de manera coordinada con los agentes locales, clúster y la Comunidad de Madrid.

Todo ello requiere de un adecuado diagnóstico, identificando sus principales fortalezas y debilidades, así como sus principales factores competitivos. Las primeras fases contemplan procesos de radiografía empresarial y análisis de resultados. Esta iniciativa, pionera en Madrid, ya se ha puesto en marcha en algunos de los principales municipios madrileños y se expandirá a otros próximamente.

En definitiva, la transformación que afrontan las ciudades y los territorios ha de hacerse en el marco de colaboración entre la Administración y las empresas, que la Administración sea un catalizador de la Innovación a través de la Compra Pública Innovadora y fortalecer el tejido empresarial madrileño manteniendo con ello el empleo y una mejor calidad de vida de nuestra región a través de instrumentos como territorio competitivo.

Esta es la visión de Madrid Network y el motor de su compromiso con la economía regional. **ROP**



Valores y servicios en la ciudad inteligente



Pedro González Torroba

Abogado y economista. Letrado Consistorial.

Subdirector General de Ciudad Inteligente del Ayuntamiento de Madrid

Profesor asociado de Derecho administrativo de la Universidad Autónoma de Madrid

Resumen

Hablar de ciudad inteligente es imaginar el futuro. Los gobiernos municipales deben liderar el cambio generando un ecosistema permeable a la innovación y a la tecnología. La ciudad del mañana no será la que impongan los poderes públicos ni la que diseñen las élites económicas o intelectuales. Será el resultado de la suma de iniciativas innovadoras promovidas por particulares, emprendedores, empresas y corporaciones municipales. Labraremos la ciudad que deseamos con proyectos tecnológicos sostenibles.

Palabras clave

Madrid, Ciudad inteligente, libertad, participación, tecnología, creatividad, transformación, servicio público, emprendedor

Abstract

When we talk of smart cities we are imagining the future. Local government should lead the change by generating an ecosystem open to innovation and technology. The city of tomorrow will not be that imposed by the public authorities nor that designed by the economic and intellectual powers that be. This will be the unconscious result of the sum of innovative initiatives promoted by individuals, enterprise, companies and, obviously, by the municipal corporations themselves. We will shape the city we want using sustainable technological projects.

Keywords

Madrid, Smart City, freedom, participation, technology, creativity, transformation, public service, enterprise

1. Una ciudad de valores

La ciudad inteligente nos permite soñar. Hablar de ciudad inteligente es hablar de futuro. Diseñar la ciudad del mañana es quizá la tarea más sugerente que se puede proponer a los que habitamos en ella. Es la capacidad para hablar del futuro una de las características más singulares del ser humano. Imaginamos un futuro mejor, un futuro con valores. Hablamos de ideales. Solo con inteligencia lograremos que el futuro se adapte a nuestros valores.

Queremos que la ciudad sea un lugar de convivencia y un espacio de libertad. La libertad es uno de los valores de nuestra ciudad y la libertad es el ingrediente principal que necesita el desarrollo, económico o tecnológico. El genio, la imaginación y la inspiración mueren si no hay libertad de iniciativa. Por eso, el ciudadano-emprendedor, el empleado-emprendedor, el funcionario-emprendedor, el distrito-emprendedor deben tener un papel protagonista en el desarrollo de la ciudad inteligente. Debemos dejar que ellos, con su fuerza de empuje desde abajo hacia arriba, precipiten la transformación. Las instituciones tienen que ayudar a que florezca la actividad innovadora y las organizaciones deben aprender a absorber la iniciativa innovadora de las bases en las que se sustentan.

La ciudad inteligente no es un fin. Es un proceso creativo. Un cambio en el que deben participar todos. El gobierno de la ciudad debe liderar el cambio y estimular la construcción de la ciudad del porvenir, pero no puede aspirar a generar, ni siquiera a sufragar, toda la tecnología necesaria para ello. Es preciso generar un ecosistema innovador que provoque que la ciudad soñada brote y para ello debemos huir de lo artificial y sintético y apostar por lo espontáneo y sostenible. La ciudad soñada no será posible sin una sociedad participativa y transparente. Madrid creció gracias a todos aque-

llos que se sintieron alguna vez atraídos por la ciudad y a la hospitalidad de los que les recibieron. Y así debe seguir creciendo, atrayendo y acogiendo a todos aquellos que quieren trabajar por su desarrollo económico y tecnológico. Por eso, la tecnología ha de ser instrumento de integración y no de diferenciación. La solidaridad y la igualdad obliga a optar por tecnologías cercanas, multicanal y de fácil comprensión para los ciudadanos.

La transparencia no solo es una sana exigencia democrática, la publicación de datos en masa es fuente de desarrollo económico. Muestra de ello es la política de datos abiertos de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT), política ejemplar que ya ha dado lugar a múltiples iniciativas emprendedoras. Publicar datos abiertos no es fácil. Es necesario buscar plataformas adecuadas, accesibles y útiles al usuario y manejables para el empleado público al cual, además, hay que motivar.

2. Actividad municipal y ciudad inteligente

El municipio es una de las principales manifestaciones de nuestra naturaleza social. Es una figura apolítica y prepolítica, indispensable para satisfacer las necesidades del grupo. Una entidad que surge espontánea como lugar de intercambio, de convivencia y de solidaridad. Su esencia es el conjunto de relaciones de los particulares que la integran y no los poderes que la administran ni los servicios que estos prestan.

Es verdad que la prestación de servicios públicos municipales ha arraigado de manera tan profunda en la cultura europea que resulta inconcebible la existencia misma del municipio si dichos servicios desaparecieran. Quizá por ello, las tendencias neoliberales iniciadas en los años 80 en Reino Unido y seguidas por la UE en los años 90 cuando se dictaron diferentes directivas dirigidas a la liberalización de los mercados afectaron en menor medida al servicio público local que al estatal. Según García Morago¹, la razón por la que el servicio público local se ha podido ver menos afectado por la corriente liberalizadora “estriba en el hecho de que el servicio público económico local jamás ha estado ligado a la idea de monopolio de la actividad de que se trate, como sí lo ha estado su homónimo estatal, al menos doctrinalmente. Supuestos de monopolio local han existido siempre, qué duda cabe; pero manteniendo un carácter excepcional o residual”. Además durante años la UE prestó menos atención al ámbito local, si bien desde la sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades europeas, en el asunto Altmark

Trans² se ha puesto de manifiesto cómo las conductas de ámbito local también afectan al mercado comunitario. Ahora bien, ello no significa que en la ciudad la iniciativa pública se haya impuesto a la privada. Al contrario, muchas iniciativas públicas inteligentes, o no, son rápidamente superadas por la avalancha de iniciativas de los particulares. Las Administraciones Públicas no son empresas tecnológicas, pero la corporación municipal debe asumir el reto de permitir la transformación.

Si los gobiernos municipales no están a la altura, la ciudad inteligente no será posible. Los gobiernos deben anticiparse al cambio. Deben tener un proyecto de ciudad a largo plazo pero también planificar su funcionamiento diario. Por eso en Madrid estamos trabajando para que el nuevo planeamiento urbanístico facilite el desarrollo tecnológico, para que sea un instrumento que sirva tanto para época de crisis como de bonanza y para que siga siendo una herramienta integradora que permita que los antiguos y nuevos madrileños nos sigamos sintiendo a gusto. También nos preocupamos por la planificación operativa. En materia de movilidad estamos trabajando en una mejora continua en la gestión de semáforos y paneles dinámicos o ampliando la red de movilidad ciclista a la que se ha incorporado la reciente M-10 y el eje Mayor-Alcalá.

3. Servicios públicos en busca de tecnología

Existen actividades, como las de beneficencia o aquellas que llevan aparejado el ejercicio de autoridad, *imperium*, respecto de las cuales los ayuntamientos no pueden esperar que un mercado en competencia ofrezca la solución tecnológica. Como dijo el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas en su sentencia de 19 de enero de 1994 sobre el asunto SAT Fluggesellschaft, es difícil que exista competencia en aquellas actividades que son “típicamente prerrogativas del poder público y no presentan un carácter económico que justifique la aplicación de las reglas del tratado”³.

El Ayuntamiento de Madrid no ha dudado en liderar el cambio tecnológico. En 1968 creó el primer centro de control de tráfico y a día de hoy continúa poniendo en marcha iniciativas tecnológicas como el sistema MINT para la gestión de contratos inteligentes, que se une a otras de probado éxito como el Centro Integral de Seguridad y Emergencias del Ayuntamiento de Madrid (CISEM), el cual nos permite disfrutar de unas velocidades de respuesta ante situaciones de emergencia únicas en el mundo, o el servicio de teleasistencia, uno de los mejor valorados por los madrileños.



Red de Viveros de Empresas de Moratalaz, en Madrid

Hasta ahora, a la hora de prestar servicios públicos, los ayuntamientos gozaban de una amplia potestad. En unos casos la ley les atribuye la “titularidad” de los mismos, tal es el caso de la recogida de residuos, el alumbrado público o el transporte público de viajeros –arts. 26.1 y 86.3 de la Ley de Bases de Régimen Local–. En otros casos, la ley otorga al municipio una “competencia” –seguridad en lugares públicos, protección del medio ambiente y otras materias recogidas en el artículo 25.2 de la misma Ley– y en otros muchos el ayuntamiento ostenta una mera “capacidad” para “promover toda clase de actividades y prestar cuantos servicios públicos contribuyan a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad vecinal” –artículo 25.1–. Sin embargo, a lo largo de los próximos años, los servicios públicos de carácter económico que pueda prestar un ayuntamiento van a verse limitados. Sin duda, los ayuntamientos mantendrán la titularidad sobre

determinados servicios y la competencia en algunas actividades pero su capacidad de actuación se verá constreñida. No parece que en el futuro se continúe otorgando una capacidad tan amplia a los municipios y tampoco parece que el pronóstico sea el de permitir que los ayuntamientos realicen demasiadas “actividades complementarias de las propias de otras Administraciones públicas” –como ha venido permitiendo el art. 28 de la Ley a la que nos venimos refiriendo–.

No significa esto que el ayuntamiento del futuro no preste servicios públicos. Los ayuntamientos seguirán suministrándolos y, en muchos casos, lo harán en competencia con los particulares. Eso sí, en estos casos, la ley exigirá proceder en defensa del interés público y actuar con conciencia empresarial. No hace falta esperar a reformar la legislación sobre régimen local. La legislación actual ya lo exige. Para



Vivero de Empresas de Carabanchel, también en Madrid

el Tribunal Supremo⁴, “mientras los particulares pueden crear sus empresas con plena libertad de criterio, sin más condición que la de que sus fines sean lícitos (artículo 38 de la Constitución), todas las actuaciones de los órganos de la Administración Pública deben responder al interés público que en cada caso y necesariamente siempre ha de concurrir, tanto si se trata de actos de autoridad, como de actuaciones empresariales, pues en cuanto a estas últimas el artículo 31.2 de la propia Constitución también exige una equitativa asignación de los recursos públicos y que su programación y ejecución responda a criterios de eficiencia y economía, lo cual no es compatible con actuaciones empresariales públicas carentes de justificación”.

Los servicios de contenido económico, los que generan ingresos no tributarios, tendrán que someterse al objetivo de estabilidad presupuestaria y de sostenibilidad financie-

ra. El nuevo artículo 86.1 de la Ley de Bases de Régimen Local requiere que el expediente acreditativo de la conveniencia y oportunidad de la medida –que se exige ya en la actualidad– contenga a partir de ahora un análisis de mercado, relativo a la oferta y demanda existente, a la rentabilidad y a los posibles efectos de la actividad local sobre la concurrencia empresarial. Por tanto, cuando el municipio pretenda llevar a cabo actividades económicas, deberá actuar con criterios empresariales. Se cumple así el mandato del Derecho primario europeo (actual art. 106.1 TFUE) y la jurisprudencia comunitaria cuando declara que “el concepto de empresa comprende cualquier entidad que ejerza una actividad económica, con independencia de su estatuto jurídico o su modo de financiación”.

La tecnología es una oportunidad para que los ayuntamientos puedan incorporar criterios empresariales adaptándose

a la demanda, por ejemplo, modulando precios y tarifas. En Madrid se va a implantar un SER inteligente que permitirá modular tarifas multiobjetivo. Para Börs⁵, la fijación de precios en el sector público siempre se ve condicionada a su implementación en un contexto multiobjetivo –eficiencia, equidad, suficiencia financiera, protección ambiental o sencillez administrativa–. Para este autor, el grado de ineficiencia de los precios puede ser aproximado a través de las desviaciones que, con respecto a los costes marginales de producción, presentan los mismos pero también pueden tenerse en cuenta criterios de equidad, aspirar a generar ingresos suficientes para cubrir los costes o diseñar una estructura de precios fácilmente comprensible para los usuarios. Ha de tenerse en cuenta que la fijación de precios lineales y uniformes no tiene por qué ser la mejor alternativa. Según autores como Willig⁶, en contextos multiobjetivo, la opción de discriminar precios en función de criterios diversos puede dar más juego y generar mayores ganancias de bienestar. Además, modulando tarifas, los ayuntamientos podrán dar mejor respuesta tanto a los períodos de demanda normal en los que existen excesos de capacidad –*peak load*– como a aquellos de demanda punta en los que la capacidad es insuficiente –*shifting peak*–.

En lo que se refiere a la forma de gestión, el municipio podrá optar por gestionar los servicios directamente o por ceder la gestión a terceros. En uno y otro caso, debemos aprovechar las oportunidades que la tecnología ofrece para reducir costes. Por eso, en Madrid, estamos cambiando la manera de contratar. Estamos aplicando la experiencia acumulada por nuestra la ciudad para seguir ofreciendo servicios de calidad y más baratos. Con el cambio, la sociedad progresa, pero también sufre. Los ayuntamientos debemos comprometernos con los damnificados por el cambio y acogerlos con el mismo ardor con el que recibimos la innovación tecnológica. En el Ayuntamiento de Madrid lo sabemos. El nuevo servicio de gestión ofrece resistencias pero con la solidaridad de todos, lograremos superarlas.

El nuevo modelo de gestión supondrá que el ayuntamiento dejará de prestar directamente muchos servicios para cederlos a terceros, reservándose una función de garantía y evaluación. La evaluación es una actividad de servicio con destinatarios múltiples y valores e intereses diferentes con una amplia vocación de enjuiciamiento global de la ciudad. La tecnología ofrece oportunidades para introducir indicadores. Los sensores son un instrumento valiosísimo para

el gestor municipal. Buen ejemplo de ello es el sistema de medidores ambientales de la calidad del aire de Madrid, entre muchos otros de los que utilizamos en nuestra ciudad. Ahora bien, de nada nos servirá sembrar la ciudad de sensores si los datos que nos ofrecen no se abren al ciudadano o no se complementan con otras técnicas cualitativas de evaluación social. Los sensores aportarán valor en la medida en que los ciudadanos puedan sacar beneficio directo de los mismos y mejorar su bienestar.

Pero donde seguro que seremos testigos de importantísimos cambios tecnológicos será en aquellos servicios que pueda satisfacer el sector privado. Aquí, es donde adquirirá relevancia la actividad de fomento de las entidades locales. Ceder el protagonismo a la iniciativa privada no implica falta de compromiso con el desarrollo tecnológico de la ciudad. Allá donde exista mercado tecnológico, el ayuntamiento ha de estar muy atento a eliminar las barreras que impiden a los innovadores actuar. En el Ayuntamiento de Madrid sabemos que el desarrollo tecnológico depende en gran medida de la eliminación de estas barreras. Por eso, la eliminación de barreras es una de nuestras señas de identidad.

4. Una fuente de oportunidades

Cuando una ciudad apuesta por la ciudad inteligente está mostrando su voluntad de pertenecer al grupo de ciudades que lideren el siglo XXI. Solo a través del uso de las tecnologías vinculadas al concepto de ciudad inteligente, lograremos aprovechar las oportunidades del futuro.

Una ciudad inteligente ayuda a proyectar la imagen de la ciudad. La tecnología es origen y consecuencia de su desarrollo económico. Madrid ha de mantener un desarrollo tecnológico a la altura de la industria tecnológica radicada en la ciudad y al mismo tiempo debe utilizar esta tecnología para seducir y atraer más talento e inversión. La tecnología estimula la actividad económica y crea nuevos nichos de actividad y empleo. La tecnología eleva la calidad de vida.

Ahora bien, la implantación de un modelo de ciudad inteligente no está exenta de riesgos. La inmadurez tecnológica de las soluciones, las soluciones no estándar, la falta de modelo de negocio, la deficiencia en la permeabilidad social de las nuevas tecnologías, la tentación de utilizar la tecnología como instrumento de poder y límite a la libertad son algunos riesgos que suponen un freno a la ciudad que deseamos. **ROP**

Notas

(1) GARCÍA MORAGO, Héctor. "Consideraciones sobre el « servicio público local » : el servicio público económico. Especial referencia a los aparcamientos públicos. La iniciativa local en la actividad económica", en Revista de Estudios Locales, 66 [junio 2003], pág. 44.

(2) Sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, de 24 de julio de 2003, Altmark Trans, asunto C-280/00, Rec. 2003, p I-07747. [en línea]. EUR-Lex.

v. ACIERNO, S Y BAQUERO, J. "La sentencia Altmark sobre ayudas de Estado y servicios públicos", en Revista Española de Derecho Europeo, 9 [2004], págs. 55-98

(3) Sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, de 19 de enero de 1994, SAT Fluggesellschaft mbH contra Eurocontrol, asunto C 364/92, Rec. 1994 , p. I-00043

(4) STS de 10 de octubre de 1989. FJ 3.

(5) BÖS, D. "Public sector pricing" /En/ AUERBACH, AJ y FELDSTEIN, M. Handbook of Public Economics, Amsterdam: Elsevier Science.

(6) WILLIG, RD. "Pareto superior non-linear outlay schedules" /En/ The Bell Journal of Economics, nº

Referencias

- AIXALÁ PASTÓ, José. "Indicadores institucionales y crecimiento económico" /En/ Hacienda pública española, nº 182, (3-2007): págs. 117-162.

- BÖS, D. "Public sector pricing" /En/ AUERBACH, AJ y FELDSTEIN, M. Handbook of Public Economics, Amsterdam: Elsevier Science.

- BELLAMY, C. "The politics of public information systems". /En/ Handbook of Public Information Systems, New York: G. D. Garson Ed., 2009.

- CALERO, Jorge. "Evaluación de servicios educativos" / En/ Hacienda pública española, nº 183, (4-2007): págs. 33-66.

- DAWES, S. S., CRESSWELL, A. M., PARDO, T. A. "From "need to know" to "need to share": Tangled problems, information boundaries, and the building of public sector knowledge networks". /En/ Public Administration Review, 69(3), págs. 392-402.

- FLORIDA, Richard. Las ciudades creativas: por qué donde vives puede ser la decisión más importante de tu vida. Barcelona: Paidós Ibérica, 2009.

- GARCÍA GONZÁLEZ, Ana. "Indicadores medioambientales ¿herramientas de gestión o burocracia?" /En/ Ecosostenible, nº 5 (julio 2005), págs. 27-32

- GARCÍA PERAMATO, María Lourdes. "Sistemas de indicadores en el ámbito de la ONLAE", /En/ Actualidad financiera, año 5, nº 11 (nov. 2000), págs. 63-75.

- JOHNSON, B. (2008). "Cities, systems of innovation and economic development". /En/ Innovation: Management, Policy & Practice, 10(2-3), págs. 146-155.

- MAC DONALD, R y ROE, E "Evaluación de los departamentos" /En/ DE MIGUEL, M. La evaluación de las instituciones universitarias Madrid: Consejo de Universidades, 1991.

- MARCEAU, J. (2008). "Introduction: Innovation in the city and innovative cities". /En/ Innovation: Management, Policy & Practice, 10(2-3), págs. 136-145.

- PRIETO ALAIZ, Mercedes. "Tendencias de la distribución personal de la renta en España" /En/ Hacienda pública española, nº 181, (2-2007): págs. 49-80.

- SIMONS, Heien. Suggestions for a school self evaluation base don democratic principles /En/ MAC CORMICK R. et al. Calling education to account, London: Heinemann. The open University Press, 1982.

- SIMONS, Heien. Evaluación democrática de instituciones escolares, Madrid: Morata, 1999.

- WILLIG, RD. "Pareto superior non-linear outlay schedules" /En/ The Bell Journal of Economics, nº 9, 1978, págs 56-59

Los servicios urbanos en las ciudades inteligentes

Soluciones integradas y flexibles



Eduardo Fernández

Director de I+D+i y Sostenibilidad Urbana.
Grupo Urbaser

Resumen

En este artículo se expone la visión de una empresa prestadora de servicios urbanos en relación con el concepto de ciudad inteligente. Se resalta el interés en que este concepto pueda llevarse adelante mediante soluciones flexibles e integradas. Se indican ejemplos aplicados a estos servicios urbanos que están en fase experimental siendo necesario estudios para evaluar su viabilidad económica. Así mismo se exponen las principales barreras actuales para avanzar y las medidas que se deben tomar fundamentalmente por las Administraciones para mejorar el marco normativo con la colaboración de todos los implicados.

Palabras clave

Ciudad inteligente, servicios urbanos, integración y flexibilidad, sostenibilidad urbana, sensores volumétricos, *smart city*

Abstract

This article outlines the vision of an urban service provider in a smart city, in the belief that these services may be rendered by flexible and integrated solutions. Examples are given of these type of urban serves that are still in the experimental stage and that require further studies to assess their economic feasibility. The article also indicates the main obstacles impeding progress at present and the measures that should primarily be taken by the authorities to improve the legislative framework in association with all those involved.

Keywords

Smart City, urban services, integration and flexibility, urban sustainability, volumetric sensors

Bajo el concepto de *smart city* o ciudad inteligente se fomenta el uso intensivo de tecnologías de vanguardia para mejorar la gestión, en todos los aspectos que pueden afectar a la calidad de vida de los ciudadanos que los habiten. Una meta tan amplia que hace difícil dar una única respuesta que abarque todos los puntos de vista implicados. Lo más importante en estos momentos es pensar y planificar teniendo en cuenta dos situaciones muy distintas. Una primera, ciudades del futuro que se deben planificar desde el origen y que se ubican en nuevas zonas de desarrollo, sobre todo, en Asia y África y la segunda, que se corresponde con aquellas urbes que ya existen y deben evolucionar hacia una ciudad más inteligente en el medio plazo. En el primer caso, se piensa en una ciudad urbanizada con una infraestructura diferente, edificación distinta, espacios verdes, amplios y accesibles etc., y todo ello utilizándose elementos y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que facilitan una cantidad ingente de datos en tiempo real que permiten tomar decisiones para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. En la segunda situación, relativa a las ciudades actuales, existen unos condicionantes de partida para evolucionar hacia una ciudad inteligente, entendida como aquella cuyo objetivo tendría que ser conseguir, con sus recursos disponibles, la prestación de los mejores servicios para sus habitantes.

Este artículo se elabora desde la visión de una empresa de servicios sobre el concepto de ciudad inteligente aplicado a una urbe actual en relación con uno de los pilares fundamentales, los servicios urbanos de la limpieza viaria, la recogida y el adecuado tratamiento de los residuos urbanos, el mantenimiento y la gestión de parques y zonas verdes, la gestión del agua y la gestión energética (alumbrado público, mantenimiento de edificios, semaforización y fuentes públicas). En la figura 1 se muestran dichos servicios.



Fig. 1. Servicios urbanos en una ciudad (elaboración propia)

Para una eficaz realización de estos servicios en las ciudades actuales, hay una serie de factores que condicionan las distintas soluciones posibles. Esto supone que las empresas encargadas de la prestación de los mismos deben disponer de la máxima flexibilidad e integración de sus recursos humanos, tecnológicos y económicos para ofrecer la solución más eficaz y eficiente en cada uno de los casos.

Estos factores se pueden resumir en naturales, sociales y técnico-económicos. Los factores naturales son fundamentalmente el clima, la orografía y la ubicación. No es lo mismo una ciudad de clima mediterráneo y cerca de la playa que una ciudad de clima nórdico y en la montaña. Los factores sociales fundamentalmente tienen que ver con tamaño, densidad y edad de la población, concienciación y formación ciudadana, legislación y políticas ambientales, etc. Y por último, pero no menos importante, los factores técnico-económicos, entre los que se destacan, la disponibilidad de las mejores técnicas para la implantación de los distintos servicios urbanos y los recursos económicos necesarios para llevar a cabo las actuaciones deseadas. En general, disponer de servicios urbanos de mayor nivel tecnológico supone una mayor inversión inicial.

El reto para las Administraciones y las empresas que llevan a cabo la prestación de los servicios urbanos es ofrecer una solución eficaz y eficiente que permita dar una mejor calidad de servicio a los ciudadanos. Para que esto sea posible actualmente se están planteando, con mucho interés y empeño desde las Administraciones, nuevas fórmulas de contratación de estos servicios. Resumidamente, se está intentando alargar los plazos de las concesiones, integrar distintos servicios, o bien una combinación de ambas.

Para que el modelo de ciudades inteligentes avance más rápidamente en este tipo de servicios urbanos es necesario definir

claramente la financiación de las medidas necesarias para conseguirlo existiendo algunas barreras.

En primer lugar, y en cuanto a la duración de los contratos de los servicios públicos de limpieza y gestión de residuos, ésta suele ser de media –para una inversión determinada– entre los 10 y los 15 años pudiendo llegar por normativa hasta los 25 años. En la medida en que para mejorar los servicios sea necesario aumentar las inversiones en tecnología, parece razonable que los periodos de ejecución de los contratos se deberán ampliar para su correcta amortización. Esto es, a mayores inversiones, mayores periodos de amortización.



Vehículo de servicio de limpieza

Con respecto a la integración de los distintos servicios, si bien es cierto que el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en su artículo 25.2 establece que “se podrán fusionar prestaciones correspondientes a diferentes contratos en un contrato mixto cuando esas prestaciones se encuentren directamente vinculadas entre sí y mantengan relaciones de complementariedad”, no parece ser suficiente para que algunas Administraciones fomenten la integración de servicios con fines comunes dada la dificultad en definir con exactitud la justificación de la complementariedad entre servicios. Además, hay que tener en cuenta la formación profesional y específica para cada una de las diferentes actividades que se realizan. Otro de los factores a tratar en la integración es la existencia de distintos convenios colectivos en función de la tipología de actividad realizada.

El análisis de los distintos servicios urbanos realizado en colaboración entre la Administración y las empresas prestadoras de los mismos debe detectar sinergias que permitan una integración óptima y específica de cada ciudad.

La tecnología juega un papel protagonista en la eficacia y mejora de los servicios urbanos, no únicamente las tecnologías para el tratamiento y la gestión de los residuos sino también las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que apoyan la adecuada gestión y optimización de los servicios urbanos. Actualmente las empresas del sector TIC ofrecen potentes herramientas para la gestión de la información basadas en comunicaciones inalámbricas, interfaces de nueva generación y plataformas tecnológicas. Por otro lado, las empresas suministradoras de instrumentación ofrecen numerosos equipos y sensores capaces de capturar los datos que se transfieren a las plataformas tecnológicas (ver figura 2) para su posterior tratamiento y explotación. En el ámbito tecnológico existen soluciones que favorecen la mejora continua de los servicios; sin embargo, no se debe perder de vista que son un medio y no un fin para la evolución hacia ciudades inteligentes y es por esto que se debe seguir trabajando en el diseño de modelos basados en indicadores realistas y que garanticen una mínima calidad de los servicios.

Algunos ejemplos de las TIC aplicadas en un servicio de limpieza y recogida actual son: la instalación de sensores y *software* de comunicación en los vehículos de recogida que nos permiten medir el nivel de contaminantes, consumo del vehículo, kilómetros recorridos, etc., lo que permite optimizar rutas de recogida, conocer la calidad del aire por zonas, etc.; sensores

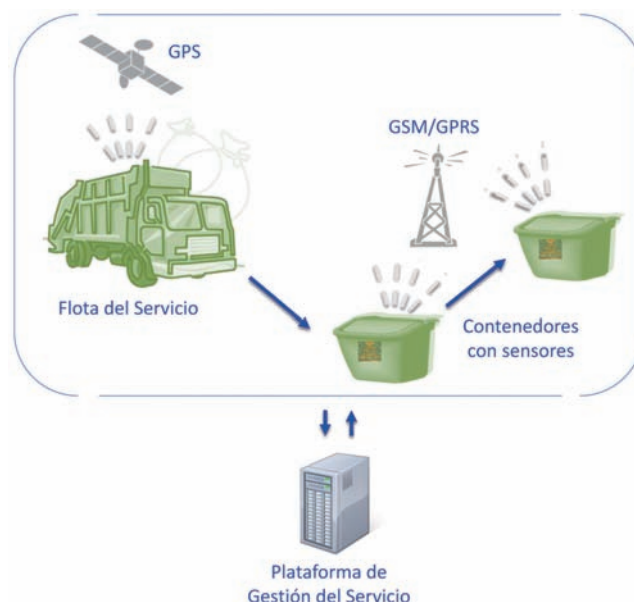


Fig. 2. Esquema tecnológico de la aplicación de sensores volumétricos de llenado en contenedores y gestión de flota de vehículos (elaboración propia)

volumétricos instalados en los contenedores de recogida para conocer el nivel de llenado; sensores de humedad en los jardines para optimizar riegos, entre otros.

Sin embargo, lo que es realmente necesario en estos momentos para avanzar en el desarrollo de las ciudades inteligentes es analizar desde un punto de vista económico la viabilidad de la aplicación de cada tecnología disponible en función del caso específico de que se trate. Por citar un ejemplo, sería necesario concretar la cantidad y ubicación de sensores de llenado en los contenedores para optimizar correctamente una ruta de recogida, ya que por la información actual disponible y la experiencia propia del Grupo Urbaser, puede no ser rentable la ubicación de un sensor en cada contenedor.

En el caso de los servicios urbanos, uno de los paradigmas que se están dando en las denominadas ‘*smart cities*’ es la recopilación, tratamiento y explotación de grandes volúmenes de información, lo que se conoce como el *Big Data*. Actualmente no existe un marco legal claro que ayude a definir un modelo de negocio que facilite por una parte a las Administraciones la gestión responsable y transparente de esta información, así como a las empresas el poder explotarla adecuadamente para amortizar las inversiones realizadas. Aunque los procesos para determinar qué información se puede reutilizar, de qué



Parque infantil en Vioño (Cantabria)

manera, a quién le puede interesar y cuál es su rentabilidad, están resultando lentos, es evidente que suponen un activo importante para aumentar la inteligencia de las ciudades y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

No hay que olvidar un tema importante para una ciudad inteligente en lo relativo a los residuos, y es que ha de haber una integración total entre los sistemas de recogida y tratamiento. No parece lo más óptimo tener una recogida inteligente si el sistema de tratamiento posterior no dispone de una tecnología adecuada a ese nivel y viceversa.

Hay un aspecto fundamental de los servicios urbanos y es la colaboración y concienciación de la sociedad civil, la Administración y las empresas prestadoras de los servicios. Se ha de definir un marco transparente de colaboración entre ellos. Los ciudadanos en la mayoría de los casos tienen predisposición a colaborar de forma desinteresada pero sería mucho más eficiente que esta colaboración se incentivase por parte de la Administración, obteniendo el ciudadano una compensación por su apoyo. Un ejemplo de éxito se da en el proyecto “Mi cuenta ambiental”, iniciativa del Consorcio de Residuos de Valencia interior donde reciclar tiene premio. Se trata de unas tarjetas personalizadas para cada titular del recibo con las cuales, cada vez que recicle en la red de ecomóviles y de ecoparques del Consorcio, irá acumulando puntos que se traducirán en un ahorro económico en su tasa individual, haciendo así efectivo el lema “Cuanto más reciclas, menos pagas”. El coste de la gestión de los residuos domésticos disminuye si baja la cantidad de residuos mezclados y, al mismo tiempo, se mejoran los resultados ambientales de la gestión de residuos.

La integración flexible de los recursos humanos, tecnológicos y económicos es la clave para ofrecer servicios eficientes para cada una de las ciudades según sus características particulares, sin olvidar que, de manera complementaria, se deben diseñar modelos de colaboración público privada que fomenten la transparencia, concienciación y participación, en la aplicación de soluciones innovadoras para la limpieza viaria, la recogida y el adecuado tratamiento de los residuos urbanos, el mantenimiento y la gestión de parques y zonas verdes, la gestión del agua y la gestión energética.

En los servicios urbanos existen sinergias que facilitarían determinadas integraciones con sus correspondientes beneficios; sin embargo, el marco legal actual no es claro en su implementación y tampoco favorece la definición de un modelo de negocio equilibrado. Por lo tanto, se debe seguir trabajando en los cambios necesarios en la normativa para facilitar el diseño y puesta en marcha de nuevos servicios inteligentes.

En el Grupo Urbaser somos conscientes de que los nuevos requerimientos y formas de actuar para la prestación de servicios urbanos en las ciudades solo podrán ser satisfechos mediante soluciones integradoras y con la flexibilidad suficiente para ofrecer la mejor relación calidad-precio. Esta flexibilidad se resume en disponer de diferentes soluciones que, dependiendo del presupuesto disponible, abarcan desde una solución básica hasta una solución tecnológica más avanzada y en todos los casos adaptables a cada necesidad concreta, logrando en cualquier caso la máxima eficiencia. **ROP**

Una gestión inteligente de la seguridad pública



Antonio Pires

Director de Smarter Cities de IBM España, Portugal, Grecia e Israel

Resumen

El futuro de una seguridad pública más eficiente pasa por la capacidad para recopilar y analizar la información. En la coyuntura económica actual, el análisis de grandes volúmenes de datos es la clave para poder abordar las operaciones de seguridad con una menor cantidad de recursos. La adaptación a este nuevo entorno, en el que los datos se han consolidado como el gran tesoro del siglo XXI, se ha de materializar a partir de cinco principios que los organismos públicos han de saber asumir para reforzar la seguridad ciudadana y la gestión de las emergencias.

Palabras clave

Seguridad pública, gestión de emergencias, *smart cities*, ciudades inteligentes, *Big Data*, ciberdelincuencia, Río de Janeiro, Ministerio de Justicia del Reino Unido

Abstract

More efficient public security requires an increased capacity to collect and process information. Under the present economic climate, the analysis of large volumes of data is essential in order to take on security operations with heavily reduced funding. The adaptation to this new environment, where data has become one of the major commodities of the 21st century, has to be conducted on the basis of five principles that must be assimilated by the authorities in order to intensify public security and emergency management.

Keywords

Public security, emergency management, smart cities, Big Data, cybercrime, Rio de Janeiro, UK Ministry of Justice

La crisis económica actual está asfixiando las arcas públicas de las economías más desarrolladas del mundo como hacía muchas décadas que no ocurría. Incluso algunos países se han visto al borde de la quiebra. Y a pesar de las terribles consecuencias de esta recesión económica, las exigencias de los ciudadanos en cuanto a los servicios públicos que desean recibir no solo no han cambiado, sino que son cada vez mayores. Nos encontramos en la época del “hacer más con menos”.

Los ciudadanos de las ciudades, grandes y pequeñas, confían en que los gestores municipales creen un entorno seguro en el que vivir y trabajar, así como que respondan de forma rápida y efectiva ante los desastres y las catástrofes naturales. Además, esperan que los índices de criminalidad sean cada vez más bajos para que, con todo ello, su calidad de vida sea mejor.

Los mecanismos de actuación de las ciudades para asegurar la seguridad pública están evolucionando. Antiguamente este servicio se prestaba a pie de calle, mientras que, en la actualidad, se ha evolucionado hacia un sistema de fuentes de información sofisticadas e integradas, en el que se usan cámaras, sensores o GPS para responder a las amenazas de forma más rápida y eficiente. Gracias a ello, los organismos encargados de la seguridad pública están colaborando codo con codo con sus colegas responsables de la gestión del transporte, la sanidad o la educación para así desarrollar estrategias conjuntas de seguridad ciudadana.

El futuro de una seguridad pública más eficiente pasa por la capacidad de las autoridades para recopilar y analizar la información en tiempo real. Y, en este sentido, el análisis de grandes volúmenes de datos es la clave para poder abordar

las operaciones de seguridad con una menor cantidad de recursos... para hacer “más con menos”. Mediante la visualización de los datos procedentes de diferentes puntos de una ciudad, el centro de mando inteligente tiene la posibilidad de informar a las autoridades municipales encargadas de la seguridad pública, coordinar las respuestas ante los problemas que surjan e, incluso, anticiparse a los mismos.

Esta adaptación a un nuevo entorno, en el que los datos se han consolidado como el gran tesoro del siglo XXI, se ha de materializar a partir de cinco principios, cinco pasos que los organismos municipales han de saber dar para reforzar la seguridad ciudadana y la gestión de las emergencias.

1. El acceso a datos relevantes

Los datos no digitalizados, tales como los informes a pie de calle, los informes relativos a las investigaciones, los registros de detención o las huellas dactilares, hacen que resulte más complicado procesar y compartir información. Así, resulta muy importante que se puedan agrupar todos estos datos y que se dote de mayor relevancia a esta cuestión mediante la inclusión de una mayor variedad de fuentes de información como vídeos, audios, Internet y redes sociales. También se ha de evaluar y verificar la calidad de los datos para así poder identificar qué mejoras deben hacerse en el formato, la consistencia y el almacenamiento.

Una vez que los datos –los ya existentes y los nuevos– de una amplia variedad de fuentes son recopilados, entonces pueden ya ser procesados para que los organismos encargados de la seguridad pública, la delincuencia y el fraude puedan optimizar su uso al máximo. El cruce de datos ayuda de esta manera a superar los problemas de información que existan y a crear una base de información fiable de la que puedan aprovecharse muchos organismos simultáneamente. Asimismo, el cambio de un sistema de datos físicos o en papel a uno basado en la tecnología digital, también pueden generar importantes ahorros a las arcas municipales.

2. Sistemas coordinados e integrados de información verificada

El segundo principio se centra en conectar la información dentro de todas las áreas de una organización. Las fuentes con las que se cuenta en muchas ocasiones en la actualidad contienen datos irrelevantes e incluso duplicados. Saber cuándo datos diferentes sin aparente relación en



realidad hacen referencia a una misma realidad se está convirtiendo en un punto fundamental para la creación de este sistema integrado de datos.

Los datos se han de procesar y presentar en formatos que mejoren su usabilidad y que permitan que ciertos usuarios clave dentro de la compañía –desde detectives o especialistas en delincuencia hasta el departamento de liderazgo de una empresa– tengan un fácil acceso a ellos para poder tomar decisiones más inteligentes. Una mejor comunicación entre todas las áreas que participan en la gestión de la seguridad mejora la movilización ante una emergencia y la coordinación de los recursos para una rápida y eficiente gestión. La cooperación internacional y el intercambio de información resulta cada vez más vital, dado que muchos delitos como el fraude se cometen a través de nuevos medios sin barreras físicas como Internet.



Centro de Operaciones de Río de Janeiro

3. El conocimiento en tiempo real de la situación de emergencia

El tercer principio está relacionado con la necesidad de adoptar un enfoque más integrado en la gestión de la seguridad pública, que favorezca un conocimiento al detalle de los primeros momentos en que surge la emergencia. Con ello se podrá evaluar la situación de forma más rápida y reaccionar más eficientemente. Posteriormente, un sistema centralizado y automatizado ayudará a acelerar el intercambio de datos en los monitores e informar en tiempo real de los cambios que acontezcan en la gestión de la emergencia. El envío de la información más relevante a través del medio más idóneo es una parte fundamental en los primeros momentos de la gestión de una emergencia. Unificando las infraestructuras de gestión de emergencias y mejorando la colaboración entre los departamentos se puede identificar la situación de emergencia en tiempo real.

4. Una toma de decisiones que se apoye en la inteligencia

Uno de los puntos fundamentales en un trabajo de investigación es encontrar las claves fundamentales a partir de la visión de grandes cantidades de datos sin aparente relación para poder convertirlas en inteligencia operativa. La implementación de análisis avanzados puede ayudar a establecer rápidamente estas correlaciones entre diferentes cuestiones y descubrir conexiones ocultas. Esta capacidad es de especial relevancia en la detección de delitos como la ciberdelincuencia y el fraude. También para ayudar a identificar los puntos de mejora de la gestión de la seguridad y de esta forma poder adoptar medidas preventivas y evitar que el crimen se cometa antes de que suceda.

5. Unificación en la evaluación de las amenazas y en la capacidad de respuesta

Por último, se han de unificar todas las competencias relativas a la gestión de la seguridad o la gestión de emergencias y aumentar el nivel de colaboración entre los servicios de emergencia de la ciudad y otras áreas. Un organismo encargado de la seguridad puede mejorar sustancialmente su capacidad para evaluar, predecir, preparar y responder a los incidentes de la seguridad pública a través de un centro de comandos que proporcione una única imagen integrada de la seguridad pública. Asimismo, éste proporciona las funcionalidades y capacidades necesarias para coordinar los cuerpos de policía, los bomberos, los servicios médicos de emergencia y las administraciones gubernamentales para una óptima gestión de la seguridad pública.

Dos casos de éxito: Río de Janeiro y el Ministerio de Justicia de Reino Unido

Estas tecnologías están ya siendo empleadas por muchas administraciones con una indudable visión de futuro. Río de Janeiro y el Ministerio de Justicia de Reino Unido son dos claros ejemplos de cómo estos cinco principios pueden conducir hacia una gestión más inteligente de la seguridad ciudadana.

La ciudad de Río de Janeiro albergará tanto la Copa del Mundo de 2014 como los Juegos Olímpicos de 2016. Este hecho, unido a las situaciones de emergencia en el pasado reciente que ha tenido que afrontar, impulsó a los gestores de la ciudad a buscar nuevas capacidades para mejorar la seguridad pública. Así, bajo esta premisa, a finales de 2010, la ciudad puso en marcha el Centro Inteligente de Operaciones, cuya misión es consolidar los datos urbanos



Pantallas del Centro de Operaciones de Río de Janeiro

de varias fuentes y ofrecer una visualización en tiempo real, un seguimiento y un análisis de la seguridad pública.

El Centro de Operaciones integra información de treinta departamentos e instituciones diferentes de la ciudad. De esta forma, genera una visión holística de cómo la ciudad está funcionando y ofrece las claves sobre cómo se puede mejorar la gestión de la congestión del tráfico, la respuesta antes los actos de delincuencia, la predicción de las caídas de tensión en la red eléctrica y la coordinación de eventos a gran escala. Asimismo, proporciona modelos analíticos que ayudan a predecir con mayor eficacia y coordinación las respuestas ante incidentes de emergencia.

Asimismo, un sistema automatizado de alertas utiliza las comunicaciones móviles en el momento en que el personal de emergencia llega a la catástrofe e informa sobre posibles inundaciones o deslizamientos de tierra. El centro simplifica y agiliza la comunicación entre diferentes instituciones de la ciudad, reduce el tiempo para entender las situaciones de emergencia de días a horas y coordina los trabajos de rescate. La importancia del análisis de los

datos después de la catástrofe mejora aún más el tiempo de respuesta y la coordinación.

Por otra parte, uno de los objetivos más importantes del Ministerio de Justicia de Reino Unido era comprender mejor y predecir el comportamiento de los infractores de la ley. Esta cuestión requiere de un análisis preciso, oportuno y eficiente de grandes cantidades de datos para así entender qué medidas pueden prevenir la reincidencia en la infracción. Así, el Ministerio entendió que la fusión de todos los datos repartidos entre diversos archivos era esencial para obtener una visión más clara y completa de los delincuentes.

Los datos se coordinan de forma centralizada dentro de una base de datos con registros de más de cuatro millones de prisioneros, con una amplia variedad de datos como el estado emocional de estos o el consumo de alcohol y de drogas. Gracias a ello, la predicción en la reincidencia de los crímenes violentos ha mejorado en casi un diez por ciento y la de los delitos generales en un cuatro por ciento. **ROP**

Universidad e innovación hacia la ciudad inteligente



Juan Carlos López

Dr. Ingeniero de Telecomunicación.
Director de la Cátedra Indra de la
Universidad de Castilla-La Mancha



Félix Jesús Villanueva

Dr. Ingeniero de Informática.
Profesor contratado-Doctor en la
Universidad de Castilla-La Mancha

Resumen

La ciudad está destinada a convertirse en el entorno en el que el papel de la tecnología y la innovación se hará más patente en favor de la calidad de vida, la gestión eficiente de recursos y, por ende, la sostenibilidad. Las nuevas ciudades mejorarán sus actividades más comunes, a la vez que aparecerán nuevos servicios cada vez más centrados en el ciudadano. En este contexto, la universidad, como elemento generador y transmisor del conocimiento, juega un papel esencial. Junto con empresas y administración, conforma la "triple hélice", motor del proceso de innovación que dará paso a las llamadas ciudades inteligentes.

Palabras clave

Ciudad inteligente, calidad de vida, sostenibilidad, innovación tecnológica, universidad, triple hélice, nuevos servicios y modelos de negocio, nuevos modelos de relación social y educación

Abstract

The city is destined to become an environment in which the role of technology and innovation will take on ever more importance to improve quality of life, the efficient management of resources and, subsequently, sustainability. The new cities will improve their more common activities while allowing the appearance of new services increasingly focused on the citizen. In this context, the university plays an essential role as a generator and conveyor of knowledge. Together with companies and the public authorities, the university forms a "triple helix" capable of instigating the process of innovation that will give rise to "smart cities".

Keywords

Smart city, quality of life, sustainability, technological innovation, university, triple helix, new services and negotiation models, new models of social relations and education

Introducción

La necesaria búsqueda de la mejora de la calidad de vida de las personas ha hecho que en los últimos años este reto se haya convertido en el eje central de las políticas públicas. Pero no solo el interés directo en el bienestar del ciudadano resulta importante, sino que se hace esencial progresar en todos aquellos aspectos que influyen a largo plazo en este bienestar, facilitando pues el desarrollo económico y haciéndolo mediante la implantación de modelos sociales que resulten sostenibles.

La concienciación por los problemas medioambientales y por la utilización racional de los recursos del planeta ha llevado a que las Administraciones Públicas manifiesten su preocupación al respecto y aborden de forma directa el desarrollo económico y social desde esa perspectiva: tanto la actividad económica como la calidad de vida del ciudadano deben analizarse siempre con una visión a largo plazo gestionando eficientemente los recursos disponibles, tanto públicos como privados.

Las ciudades representan el entorno próximo, cercano, en el que ese bienestar de las personas se plantea de forma más patente. La ciudad atrae constantemente más habitantes, siendo ya el ecosistema básico en el que vive más de la mitad de la población mundial, previéndose que este número crezca en años venideros. Ahora bien, la propia estructura de las ciudades y las restricciones que las mismas imponen a la forma en la que en ellas debemos realizar nuestras actividades cotidianas afectará de forma importante tanto a la calidad de vida de las personas como al desarrollo de la actividad económica de nuestra sociedad.

Si nos centramos en el aspecto tecnológico, son muchas las tecnologías facilitadoras que han permitido que estemos en estos días planteando soluciones innovadoras a la gestión de las ciudades. La misma red Internet, las comunicaciones móviles, el procesamiento paralelo, las bases de datos o los sistemas integrados, todas estas tecnologías siguen estando en la esencia de las innovaciones actuales y sus avances tendrán un impacto importante en los nuevos productos y servicios de la ciudad inteligente. Pero centrándonos en conceptos emergentes que son en la actualidad el campo de investigación de numerosos trabajos y proyectos, algunos ligados a varias de las tecnologías mencionadas, podemos citar (sin pretender ser exhaustivos):

- **Internet de las cosas:** la capacidad de conexión lograda por las tecnologías de comunicación (las móviles en particular) y la miniaturización de los dispositivos han hecho posible que todo pueda estar conectado en todo momento y en cualquier lugar. Este concepto, ligado a la capacidad sensora y actuadora de dispositivos integrados permite obtener datos en tiempo real sobre casi cualquier magnitud disponible o cualquier situación que se produzca en cualquier lugar.
- **Big Data:** la adquisición masiva de datos puede ser un hecho gracias a las capacidades sensoras de millones de dispositivos dispersos por doquier (desde sensores de temperatura hasta el propio teléfono móvil de cada ciudadano), pero tras ello, el reto se sitúa en el manejo, almacenamiento, búsqueda e incluso visualización de dichos datos de forma ágil y eficiente.
- **Inteligencia Artificial:** aunque resulta un concepto ya tradicional en investigación, con aplicación en distintos campos, se presenta como una tecnología esencial en la ciudad inteligente. Basado en la gran cantidad de datos recogidos y procesados, es necesaria una toma de decisiones que ofrezca respuestas a las distintas situaciones que debe manejar un proceso de gestión en la ciudad del futuro. Y esta toma de decisiones implica conocimiento y razonamiento, a la vez que aprendizaje en función de los hechos ocurridos.
- **Redes sociales:** la ciudad inteligente incorpora aspectos de participación ciudadana y colaborativos hasta ahora desconocidos. Las redes sociales están llamadas a jugar un papel importante en este ámbito, más allá de la mera comunicación personal.



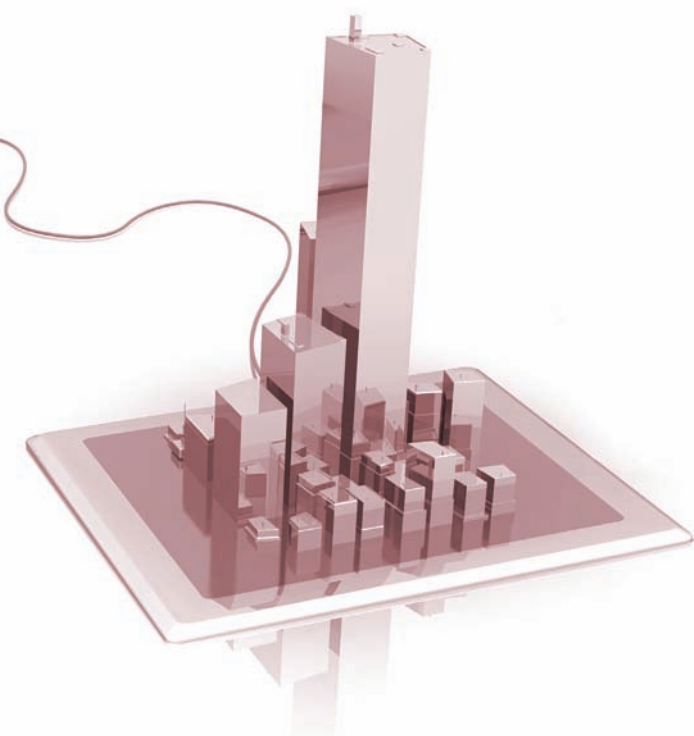
En estos temas se centra gran parte de la labor de investigación que se realiza actualmente en escuelas y centros universitarios que trabajan en el campo de las TIC. La adopción de estas tecnologías por las empresas para sus productos y servicios es ya un hecho, si bien queda recorrido para que algunas de estas investigaciones adquieran la madurez adecuada y puedan transferirse al sector productivo. Y seguro que fruto de esos trabajos vendrán otros. La empresa, pendiente del mercado para dar sentido al proceso de innovación (poner ideas a trabajar), depende de (y confía en) la universidad para que la generación del conocimiento siga ofreciendo avances capaces de llevarnos hacia una ciudad mejor, hacia una sociedad mejor.

Necesidad de estándares

Las ciudades inteligentes presentan un escenario extremadamente heterogéneo entre los distintos productos y aplicaciones que la conforman. Esta heterogeneidad debe llevar necesariamente a la creación de estándares que, más allá de los intereses comerciales, permitan asegurar interoperabilidad y, por tanto, el mejor despliegue de los servicios, independientemente de la tecnología que implementen o el entorno en el que se apliquen. Tecnologías de comunicación, mecanismos de representación y compartición de la información, deben ofrecer interfaces homogéneos que permitan la fácil integración de los nuevos productos y aplicaciones.

La creación de estándares abiertos con el consenso de la industria ha demostrado su utilidad en cuanto ha sido facilitadora de la interoperabilidad y, por tanto, de la evolución industrial. En este contexto, de nuevo la universidad debe asumir un rol importante en el proceso de estandarización, similar al que juegan sus miembros en la creación de estándares en las más importantes organizaciones mundiales, en las que, conocedores de la tecnología y ajenos a intereses comerciales, han liderado la propuesta y evaluación de estándares de aplicación en una enorme diversidad de áreas.

Siendo importante la labor de la universidad en la elaboración de estos estándares, son los organismos públicos los que deben promocionar su existencia, de manera que su adopción por parte de las empresas permita fomentar la competencia (con la consecuente disminución de costes) y la eficiencia en los servicios proporcionados. Solo surgirán ciudades inteligentes de sociedades inteligentes donde sus actores sean capaces de cooperar en la búsqueda





de la sinergia a que dará lugar la utilización de productos y servicios de forma integrada y homogénea.

Nuevos retos en la educación

El papel de la educación en la nueva ciudad inteligente resulta esencial. Los ciudadanos necesitarán un nuevo marco que les ayude a comprender no solo nuevas tecnologías, sino también nuevos modos de interacción social, nuevos roles... Si bien el proceso formativo en este contexto compete a la educación básica, la universidad, como elemento clave en el sistema de educación superior, deberá ser capaz de asumir las necesidades formativas, bien tecnológicas, bien humanísticas, derivadas del nuevo modelo social ligado a la ciudad inteligente. El protagonismo del ciudadano aumenta, siendo ya no solo mero consumidor de servicios sino creador y generador de los mismos. Y este protagonismo debería implicar una actitud colaborativa, constructiva y socialmente responsable, que debe ser una constante en la educación superior, como ahora lo son cualquier otro tipo de habilidad social (o no técnica) necesaria para el desarrollo profesional (comunicación, trabajo en equipo...).

Pero la universidad deberá también tener un papel en el uso de la ciudad inteligente como elemento motor del proceso de educación, facilitando mecanismos de aprendizaje que se alimenten del nuevo modelo de relaciones a que da lugar la ciudad del futuro. La formación, con las nuevas posibilidades ligadas a la tecnología y a los recursos de una ciudad inteligente, está llamada a cambiar modos e incluso objetivos.

Conclusiones

En los próximos años, vamos a contemplar cómo las nuevas tecnologías se van a aplicar a los procesos y actividades propios de la vida en las ciudades, permitiendo mayor eficiencia y, por ende, mejorando nuestra calidad de vida. La universidad, como pilar científico y tecnológico de las sociedades actuales, deberá aportar conocimiento, desde un punto de vista multidisciplinar en muchos casos, favoreciendo el proceso de transferencia tecnológica y siendo, por tanto, uno de los protagonistas del proceso de innovación que, con el ciudadano como centro, nos llevará a la ciudad del futuro, la ciudad inteligente. **ROP**

Una visión de las *smart cities*



Jordi Marín

Director del Centro de Excelencia de Smart Cities de Indra

Resumen

En este artículo se explica la visión de Indra de las *smart cities*, una transformación de la ciudad con una visión holística y centrada en el ciudadano a partir de los retos más importantes a los que debemos dar solución. También se comentan las principales ventajas de las *smart cities* (teniendo en cuenta tres enfoques distintos; gestor público, ciudadanos y ciudad) y se describe la importancia de tener clara la estrategia *smart city* poniendo cuatro ejemplos de implantación de plataforma urbana y los diferentes objetivos principales perseguidos por los distintos ayuntamientos (Coruña, Madrid, Valencia y Chicago).

Palabras clave

Jordi Marín, *smart cities*, i-ciudadanos, plataforma urbana, A Coruña

Abstract

In this article we outline Indra's vision of Smart Cities as a transformation of the city with a holistic view centred on the citizen and one responding to the most important challenges that all require solution. We shall also discuss the main advantages of Smart Cities (from three different standpoints: public administration, citizens and city) and underline the need for a clear strategy for the Smart City, giving four examples of the introduction of urban platforms and the different objectives sought by different city councils (Coruña, Madrid, Valencia and Chicago).

Keywords

Jordi Marín, *Smart Cities*, *i-citizens*, *urban platform*, *Coruña*

Una ciudad inteligente es la respuesta a los retos del futuro que todo ciudadano busca, con una administración pública eficiente que genera nuevos y avanzados servicios sobre la base de la tecnología. Estas ciudades representan el concepto de las urbes del siglo XXI a través del uso intensivo de las tecnologías de vanguardia. De esta manera, se consigue una gestión eficiente de los recursos económicos en la planificación, gestión y operación de los diferentes servicios municipales a los ciudadanos, estimulando la innovación y la implicación de sus habitantes.

El concepto *smart city* es decididamente una apuesta de futuro por la evolución del modelo de ciudad y supone un cambio de paradigma. Hay que tener en cuenta que las ciudades cobran, cada vez más, un mayor peso en las tendencias económicas, sociales, medioambientales y políticas de la relación del ciudadano. Según la ONU, en el año 2009 más de la mitad de la población mundial vivía ya en las ciudades y se prevé que en el año 2050 el porcentaje suba hasta el 70 %. Por ello, obligatoriamente, las ciudades necesitan transformarse para continuar absorbiendo este crecimiento sin que afecte a la calidad de vida de sus ciudadanos.

Además, una vez superada la fase de fuerte crecimiento urbano (dotación de infraestructuras y crecimiento en la cartera de servicios), y en el actual contexto de contención del gasto, las administraciones tienen que buscar cómo sacar el máximo partido de las infraestructuras e instalaciones existentes y cómo racionalizar estos servicios a partir de un mejor conocimiento del comportamiento de los ciudadanos y de lo que ocurre en la ciudad. Los gestores públicos cada vez están más preocupados por ofrecer servicios de mayor calidad a los ciudadanos y que éstos sientan que el retorno de sus impuestos es cada vez mayor. Las TIC son la columna vertebral de este



Coruña Smart City, desarrollado por Indra

nuevo modelo de ciudad. El gran volumen de información generado se ha canalizado a través de sistemas de redes inteligentes que facilitan la participación ciudadana en la vida cotidiana de la urbe.

Y es que el ciudadano (como persona individual, como propietarios de una empresa, como colectivo, etc.) es el receptor principal de los servicios que se ofrecen en una ciudad. Actualmente, nos encontramos frente a un nuevo concepto de ciudadanos, en Indra los llamamos los i-Ciudadanos. En este contexto, los ciudadanos han pasado de ser meros espectadores a ser agentes activos que interactúan a través de las redes que conforman los núcleos urbanos y de los servicios que ofrecen. Se trata de ciudadanos tecnológicos, hiperconectados, creativos e innovadores, que generan y demandan información, emprendedores y participativos. Esto crea un nuevo paradigma de sociedad que necesita una Administración capaz de responder. Por ejemplo, cada vez más, los ciudadanos apuestan por los servicios ubicuos, sin colas ni restricciones horarias. Y si sabemos aprovechar este cambio de demanda en la prestación de los servicios, podremos mejorar la calidad de servicios ahorrando costes.

Una evidencia de estos ahorros y de mejora de calidad del servicio que podemos conseguir con la introducción de innovaciones tecnológicas la tenemos en el Informe

sobre el Plan de Mejora de la Administración Electrónica que ha entregado la Comisión de Reforma de las Administraciones Públicas al Consejo de Ministros. Según este estudio, el Plan de Mejora de la Administración y del Servicio Público representa un ahorro para ciudadanos y empresas de 2.785 millones de euros al año y la reducción de cargas administrativas ha permitido un ahorro de 19.000 millones de euros a las empresas en cinco años. Ello ha sido posible porque se ha conseguido que 3 de cada 4 procedimientos se inicien por vía electrónica.

Así, con ayuda de las nuevas tecnologías, es posible obtener eficiencias ofreciendo un mejor servicio a los ciudadanos y, en consecuencia, adaptar la gestión de los servicios de la ciudad según los perfiles de consumo reales y el uso y capacidad de las infraestructuras. Es decir, las ciudades del futuro nacen con el reto de racionalizar e incrementar la eficiencia de los servicios que presta a sus habitantes para mejorar su calidad de vida y aumentar la rentabilidad, social y económica de sus infraestructuras e instalaciones.

Tres grandes ventajas

Podemos clasificar las ventajas de las *smart cities* desde tres enfoques bien diferenciados: el de la gestión de la ciudad, el del ciudadano y el de la propia ciudad. Si ponemos el foco en el ámbito gestor, con una *smart city* conseguimos una gestión transversal de la información

(principalmente en el caso de plataformas urbanas, donde tenemos el ejemplo de A Coruña), una visión integrada de la ciudad (en este sentido, los centros de control son uno de los activos esenciales) y la mejora en la toma de decisiones, tanto de manera inmediata como con la posibilidad de proyectar y prospectar (las herramientas de *Data Analytics*, GIS y *Big Data* pueden aportar mucho valor a esta toma de decisiones). También favorece la planificación de eventos (tanto a través de la gestión de la información que nos proveen los sensores como de otros KP's de la ciudad) y la mejor coordinación de los diferentes servicios ciudadanos, ganando eficiencias como resultado de los logros de los puntos anteriores. Y es que las ciudades inteligentes son un elemento muy potente de políticas públicas para el gestor público.

Como ciudadanos, algunas de las ventajas que percibimos de las *smart cities* serían la personalización de servicios (gracias a herramientas de *customer intelligence* entre otros, donde segmentamos a los ciudadanos por perfiles) y una dinamización de la economía, ofreciendo nuevas aplicaciones y datos resultantes de integrar toda la información de la ciudad (un ejemplo es la aparición de un nuevo concepto, las empresas infomediarias, que son las que generan aplicaciones, productos y servicios de valor añadido destinados a terceros, a partir de la información

del sector público). Otras de las ventajas percibidas por sus habitantes son mayor transparencia y participación activa porque tenemos ciudadanos más informados o que les cuesta menos acceder a la información y porque muchas ciudades ponen a su disposición un conjunto de servicios digitales orientados a ampliar sus posibilidades de participación en un modelo de hacer gobierno y administración diferente, más abierto y cercano. Por último, también se traduce en una mejora en la calidad de los servicios como resultado de los beneficios del ámbito gestor del punto anterior.

Desde el punto de vista de la ciudad, las *smart cities* aportan una mejora en la competitividad global (al mejorar la gestión, la calidad de vida del ciudadano, el medio ambiente, la dinamización de la economía, etc.) y de la sostenibilidad de la ciudad, eficiencia de recursos, movilidad, servicios urbanos y seguridad. Los proyectos que se plantean en este ámbito, consiguen la máxima visibilidad cuando se integran en la visión conjunta de otros servicios. Todo ello, aparte de beneficiar directamente a los propios ciudadanos, también mejora la imagen de la ciudad y por ende la atracción de talento y turistas.

En Indra tenemos claro que cualquier estrategia *smart cities* de las ciudades pasa por conseguir estas ventajas.



Centro de Control de Medellín, Colombia

Por esto, hemos creado un Centro de Excelencia de *Smart Cities* que aúna todas nuestras capacidades y da cobertura a toda la cadena de valor de las ciudades inteligentes. Actualmente, estamos trabajando en distintos proyectos, pero observamos una tendencia de las ciudades para implantar plataformas urbanas. Esta herramienta permite integrar toda la información de la ciudad y una gestión global y transversal de la misma.

Estrategia diferenciada

Es importante que cada ciudad defina cuál es su estrategia ya que, por ejemplo, en el caso de las plataformas urbanas, éstas difieren según los objetivos específicos perseguidos. A continuación expondremos los ejemplos de A Coruña, Madrid, Valencia y Chicago para poner de manifiesto las diferencias entre estas plataformas licitadas.

En el caso de A Coruña, se desarrollarán pilotos tecnológicos destinados a la mejora de los servicios públicos en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia y el bienestar ciudadano. Medio ambiente, energía, movilidad urbana, sanidad y seguridad, turismo y ocio, y administración electrónica serán alguno de los ejes en los que el programa Smart Coruña actuará con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y del entorno económico y empresarial desde la innovación tecnológica. Así pues, en una primera fase, los elementos de despliegue tecnológico del proyecto Coruña Smart City son los sistemas de medida, las redes de comunicación y el centro de gestión integrada y sistemas que configuran la base de la plataforma urbana. Todos ellos son componentes esenciales para el desarrollo de los pilotos verticales que hemos mencionado.

En cambio, en el caso de Madrid, el objetivo era cambiar el modelo de gestión de los servicios públicos a través de la Plataforma Madrid Inteligente (MINT), que dé soporte a la gestión de los contratos integrales de servicios urbanos del Área de Medio Ambiente. Esta plataforma permitirá al Ayuntamiento gestionar de forma más eficiente los servicios asociados a instalaciones, infraestructuras viarias, residuos, limpieza y zonas verdes, parques y viveros municipales. La Plataforma MINT ofrece un conjunto de sistemas y módulos que son comunes a los servicios que se van a integrar para cumplir los principios de gestión que rigen el nuevo modelo de contratación: unificación de contratos de servicio (contratos multiservicios de larga



Sistema de pago en la red de autobuses madrileña

duración) logrando ahorros por sinergias y economías de escala, zonificación de la ciudad, gestión y facturación por indicadores de calidad y acuerdos de nivel de servicio para asegurar la calidad en los servicios al ciudadano e inversiones contempladas en el propio modelo económico-financiero de los contratos para alcanzar una mayor eficiencia en el servicio.

El caso de Valencia es distinto, porque en una primera fase se ha buscado acumular conocimiento de la ciudad en la plataforma tecnológica. Se ha licitado una plataforma urbana en modo servicio que integre muchos indicadores de ciudad y que no contempla elementos de despliegue tecnológico complementarios. Este enfoque parte de potenciar una oficina de proyectos que integre en dicha plataforma los indicadores de ciudad y determinados servicios municipales, incluidos sus indicadores

de gestión. Valencia pretende así introducir innovación en su actividad, en la evolución hacia una gestión más inteligente, sostenible y resiliencia con los siguientes objetivos: mejorar la calidad de los servicios prestados, mejorar la calidad medioambiental de la ciudad, aumentar la información disponible y los servicios adicionales que de ella se deriven para los ciudadanos y empresas, reducir el gasto público, fomentar la innovación y emprendimiento favoreciendo el desarrollo de nuevos negocios y mejorar, vía información adicional, la toma de decisiones por parte del gestor público.

A nivel internacional, Chicago tiene una plataforma tecnológica que aúna toda la información de la ciudad con dos objetivos básicos. El primero para ayudar a los gestores públicos a analizar tendencias de datos y conseguir solucionar los problemas incluso antes de que ocurran y el segundo objetivo es compartir la plataforma con ciudades que no se la puedan construir ellas mismas. Ponen mucho énfasis en la capacidad predictiva de la herramienta como factor diferencial, por el hecho de poder analizar

relaciones en los datos a una velocidad y una escala que hasta el momento era inimaginable.

Hemos presentado estos cuatro ejemplos para evidenciar que las ciudades inteligentes son aquellas que tienen realmente claro hacia dónde quieren llegar, que una misma solución tecnológica se puede adaptar a las necesidades particulares de cada ciudad, pero que también debemos definir claramente el objetivo, con visión de futuro. Tenemos que tener en cuenta además la planificación urbana de la ciudad. La incorporación de tecnología nos puede ayudar a solucionar algunos problemas pero, si además lo acompañamos de una buena estrategia y de una redefinición de la planificación urbana, podemos dar un giro de 180 grados a la ciudad.

Por eso, también damos apoyo en la redefinición de las ciudades que necesitan un replanteamiento en aspectos sociales (*engagement*), de infraestructuras y/o edificaciones con el objetivo de mejorar la competitividad económica, la cohesión y desarrollo socio/cultural y la sostenibilidad ambiental a través de un Plan de Acción



CUCC de Indra en Buenos Aires



Aplicación Coruña Smart City

con la formulación de propuestas para la implantación de distintas herramientas de gestión, planeamiento, movilidad sostenible, participación y TIC.

Nuevos modelos de ciudad

A modo de conclusión, las *smart cities* representan un nuevo modelo de ciudad, con el objetivo de solucionar los retos actuales y futuros que hoy en día somos capaces de identificar, teniendo en cuenta también que estamos delante de un nuevo modelo de ciudadanos, que es más exigente, pero que a la vez se involucra más en la propia ciudad y que tiene unas capacidades tecnológicas que podemos aprovechar para introducir innovaciones en los servicios ciudadanos y conseguir ahorros. El concepto *smart city* debe plantear una visión transformadora de la ciudad, con el objetivo de solucionar los retos actuales y futuros, con una visión holística, para poder relacionar información que hasta el momento se trataba en silos, y centrada en el ciudadano que es el principal receptor de los servicios públicos y teniendo en cuenta que estamos delante de un nuevo ciudadano.

Las ventajas que nos ofrecen las ciudades inteligentes (tanto desde el enfoque de gestor público, como del ciudadano como de la propia ciudad) deben ser aprovechadas a la hora de introducir estrategia '*smart*', pues la tecnología no es un fin en sí mismo, sino que es una herramienta para lograr los objetivos previamente priorizados. En este artí-

culo, sin ánimo de ser exhaustivos, hemos visto cómo la introducción de elementos tecnológicos en las ciudades nos permite conseguir diferentes ventajas desde los tres puntos de vista antes mencionados.

Pero también hemos demostrado que una misma solución tecnológica puede ofrecernos resultados diferentes según cuál sea el objetivo que se quiera potenciar. Hemos puesto el ejemplo de la plataforma urbana, que en el caso de A Coruña está sobre todo enfocada a mejorar los servicios verticales y, por tanto, a integrarse con distintos pilotos; en el caso de Madrid, a servir de herramienta de cambio del modelo de gestión de los contratos de servicios del área de Medio Ambiente de la ciudad. En el caso de Valencia, su objetivo es acumular información para la mejora de la calidad de servicio y de la toma de decisiones a través de una oficina de proyectos con mucho peso y sin despliegue de elementos tecnológicos más allá de la plataforma en sí. Y en Chicago, ponen el foco principalmente en la resolución anticipada de los problemas.

Por esta razón damos tanta importancia a la definición de la estrategia y de los objetivos que se quieran priorizar como paso previo a la implantación de una ciudad inteligente. Desde nuestro punto de vista, este es el primer eslabón de la cadena de valor de las *smart cities* y el que debería tener presente toda ciudad que quiera redefinirse. **ROP**

Tecnología de movilidad para gestionar la ciudad en beneficio del ciudadano



Ignacio Arespachaga Maroto

Economista.

Director de Sistemas de Información en el área de Medio Ambiente del Grupo FCC

Resumen

Es necesario reflexionar sobre las posibilidades de aplicación de la tecnología de movilidad para conocer y gestionar nuestro entorno urbano desde la innovación y sin necesidad de esperar a unos desarrollos tecnológicos futuros.

El objetivo de este artículo no es ofrecer una serie de datos sobre el nivel de despliegue actual de las distintas tecnologías de movilidad, más allá de lo que atañe al tráfico y a la circulación de vehículos, ni tampoco analizar estadísticas sobre el grado de desarrollo de los procesos.

Palabras clave

Tecnología, movilidad, geolocalización, ciudadano, dispositivo, *Big Data*

Abstract

It is necessary to reflect on the possibilities currently placed at our disposal by the application of mobility technology to know and manage our urban environment in ways that have not been performed before and without having to await the development of future technologies.

This article does not attempt to going into broad detail regarding the current level of deployment of different mobility technology, other than that concerning traffic and the movement of vehicles, and we shall not attempt to analyse statistics regarding the degree of development of these processes.

Keywords

Technology, mobility, geolocation, citizen, device, Big Data

Hoy en día contamos con la tecnología para hacer cualquier cosa. Sin embargo, la tecnología por sí misma no tiene utilidad. Para hacer que las cosas sucedan hay que rediseñar el contexto, la toma de decisiones y las cuestiones que nos planteamos. Para gestionar un sistema tan complejo como nuestras ciudades, debemos entender la tecnología como un facilitador y no como un fin, como una herramienta básica que nos permita conseguir los objetivos perseguidos: la mayor calidad de vida posible para los ciudadanos basada en una sostenibilidad social y financiera y donde la colaboración público-privada juega un papel fundamental.

Posibilidades de la tecnología de movilidad

Se trata, pues, de recoger en estas páginas nuestra visión sobre las posibilidades actuales, reales, que nos ofrece la tecnología de movilidad para comprender el comportamiento de nuestra ciudad, sus necesidades reales, cómo pueden solucionarse con facilidad, etc.

Uno de los pilares en los que se basa el concepto actual de *smart city* es la gestión de una gran cantidad de información proveniente de muchas y muy diversas fuentes. Nos referimos a datos que van desde la densidad de población o la edificabilidad hasta la morfología urbana, la ocupación de suelo, o los volúmenes de tráfico, pasando por el diseño urbano o las estadísticas de consumo. Una enorme cantidad de información que, analizada y convenientemente tratada e interpretada, puede mostrarnos claramente la imagen de cómo son nuestras ciudades. El objetivo de la correcta gestión de estos datos es, fundamentalmente, obtener un conocimiento preciso, real y actualizado de nuestro entorno urbano que permita a gestores públicos, empresas y ciudadanos, tomar decisiones, proponer ini-

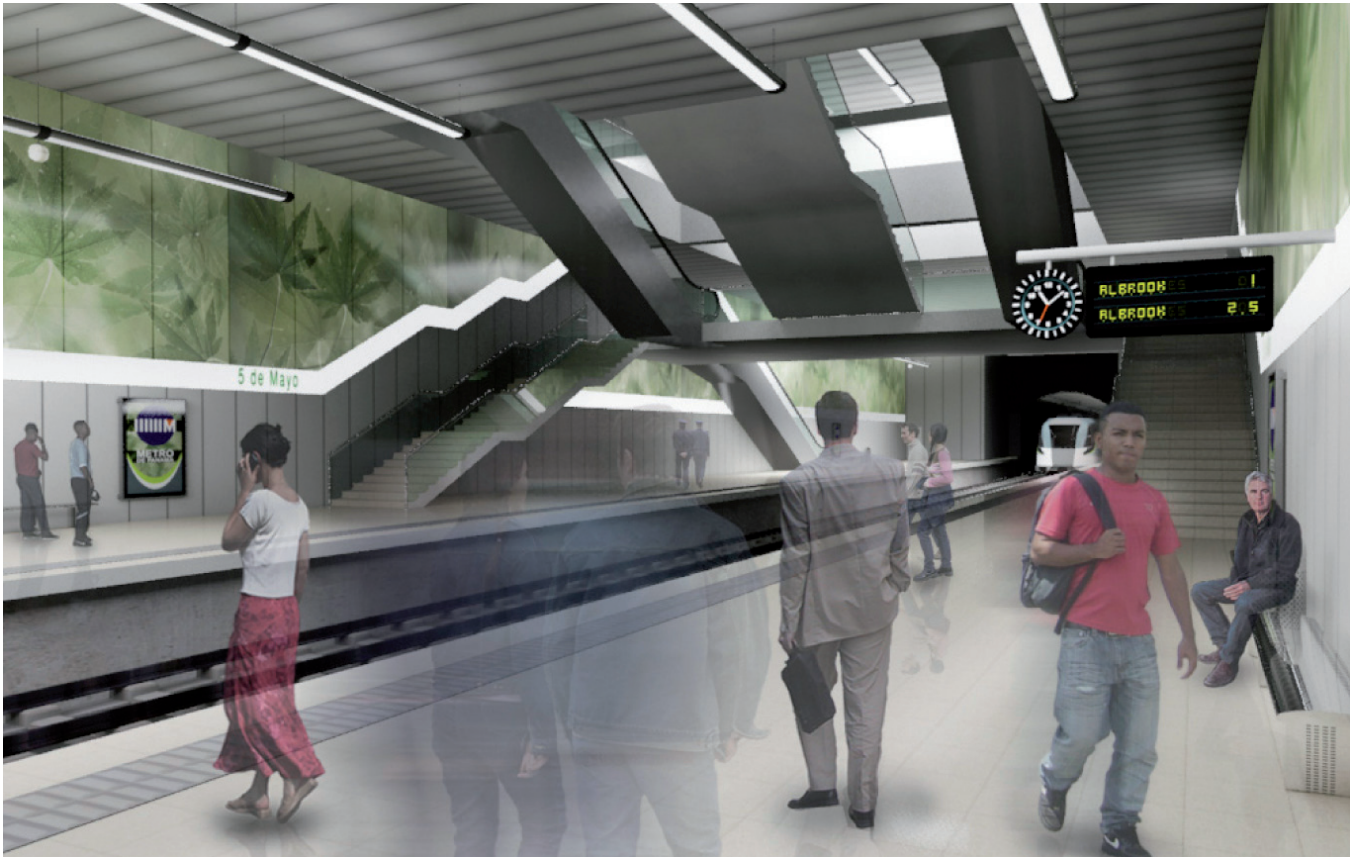


Imagen del proyecto del metro de Ciudad de Panamá

ciativas, crear modelos de negocio o corregir actuaciones, entre otras iniciativas. En definitiva, lograr que nuestras ciudades sean cada día más habitables.

Las *smart cities* representan una tendencia que debe buscar el apoyo en los procesos de desarrollo de negocios que tengan que ver con las ciudades y los ciudadanos. La tecnología actual dispone de un grado de avance que tiene capacidad para absorber las necesidades reales de los ciudadanos. Los ciudadanos, dotados de una experiencia vital, y con capacidad y acceso a la información y a los datos, no buscan ya solo soluciones, sino vivencias, experiencias y acomodar a través de la tecnologías, sus necesidades básicas, laborales o de ocio.

Así las cosas, para que este análisis pueda ser realmente efectivo hace falta un tipo de información básico. Es decir, además de saber cómo son nuestras ciudades necesitamos conocer cómo se mueven, qué opinan, qué necesitan

y cómo interactúan los ciudadanos, las empresas y los distintos agentes que prestan servicios públicos.

La importancia de la tecnología de movilidad

Es en este punto donde la tecnología de movilidad entra a formar parte como pilar fundamental en el concepto *smart cities*. Entendemos por tecnología de movilidad a aquellos dispositivos o procesos que, distribuidos por el territorio, nos permiten recopilar en tiempo real información del entorno urbano para conocer lo que está ocurriendo en cada momento y dónde.

Pero la tecnología de movilidad no es suficiente por sí misma para alcanzar los objetivos que estamos proponiendo. Para que verdaderamente sea eficaz es imprescindible asociarla a otros conceptos tecnológicos actuales como *Big Data*, *Data Virtualization*, *Cloud* y Geolocalización de la información. Estas herramientas introducen una gran novedad en la gestión ya que nos facilitan el análisis de

una gran cantidad de datos heterogéneos, la representación gráfica de los mismos, al unir resultados numéricos con representaciones en mapas, además de una evolución temporal de los mismos. La gestión de los dos aspectos de la información, temporalidad y georeferenciación, nos permiten entender y navegar por la ciudad -tanto en el tiempo como en el espacio- obteniendo una visión global, objetiva y dinámica de nuestro entorno urbano y del comportamiento de los distintos agentes que operan en él.

La utilización de todo tipo de dispositivos electrónicos como *smartphones*, tabletas, PDA o GPS, unido a la actividad en redes sociales, hace posible disponer de datos sobre la actividad de los ciudadanos y de los distintos agentes que interactúan en el espacio urbano. Se genera gran cantidad de información sobre la actividad real con los atributos comentados: lugares de concentración de personas, ubicación de incidencias en vía pública, flujos de circulación, periodos de actividad comercial, etc. El despliegue masivo actual de estos dispositivos móviles, tanto en el mundo empresarial como personal, ofrece una vía de comunicación eficiente entre ciudadanos y gestores que genera de una manera sencilla información geolocalizada y en tiempo real de la actividad que se desarrolla en la ciudad.

Los costes actuales de los dispositivos, de su uso, y la gran variedad aplicaciones disponibles han supuesto su generalización en todos los ámbitos del día a día. Esto implica que existe de facto un despliegue real de la tecnología y que no es necesario pensar en realizar una gran inversión para poder utilizar sus ventajas.

Sirva como ejemplo de lo que venimos comentando toda una serie de aplicaciones de geolocalización pensadas para los mencionados dispositivos móviles y orientadas a personas mayores o discapacitadas. Se trata de iniciativas que buscan facilitar la movilidad urbana de estas personas facilitando que sean más autónomas aumentando así su independencia a la hora de moverse por la ciudad.

No queremos dejar de señalar que también existe un gran número de dispositivos, que no son portátiles, pero que desplegados por el entorno urbano forman la denominada internet de las máquinas. Generan comunicación máquina a máquina (M2M) sin intervención humana.

Las principales ventajas que aporta la movilidad en la obtención y gestión de la información frente a los mé-



Servicio de recogida de basuras de Madrid

todos tradicionales son básicamente la automatización, volumen, objetividad, simplicidad de gestión y bajo coste.

Como resultado de estas ventajas aparece una de las principales características de la información obtenida con esta tecnología: la inmediatez. Esto nos permite añadir a la gestión de nuestras ciudades una capacidad de reacción hasta ahora muy difícil de lograr.

Reactividad y proactividad de los emisores de datos

Los tipos de datos que principalmente aportan los entornos de movilidad se pueden dividir en dos grupos perfectamente diferenciados. Por un lado, se reciben aquellos que vienen generados de forma reactiva, automáticamente, por los dispositivos; por otro, llega la información facilitada de forma proactiva por parte de los ciudadanos y los distintos agentes urbanos.



Servicio de recogida de basuras de Madrid

En este escenario es importante la información automática recibida sobre movimientos de personas, vehículos y equipos, tanto por el volumen como por lo que a su calidad y fiabilidad se refiere. Estos datos se generan por el estudio de las conexiones de los dispositivos antenas de telefonía móvil y hacen posible obtener distintas visiones de las concentraciones y movimientos de personas. Mediante la medición de las conexiones establecidas en un momento dado a una antena determinada obtenemos información sobre el volumen de las concentraciones de población en el territorio y en el tiempo, mientras que por el análisis de los saltos de antena de un dispositivo podemos analizar los movimientos y la velocidad del tráfico, por ejemplo.

Es fácil deducir que con esta información podemos conocer lugares de alta ocupación en las ciudades, medir estacionalidades en localidades turísticas, conocer ocu-

pación de vías de circulación y velocidades medias, etc. Obtener este conocimiento con los sistemas tradicionales de captura y gestión de información necesitaría de actuaciones complejas y, además, supondría un alto coste. Sin embargo, en los momentos actuales se ha convertido en un subproducto derivado del despliegue de la telefonía móvil. Actualmente, las compañías de comunicaciones disponen de toda esta información y la ofrecen a todas aquellas organizaciones que estén en disposición de integrarla en sus distintos sistemas de gestión.

Los datos ofrecidos por los GPS de los vehículos de los distintos servicios ciudadanos nos muestran la actividad real en cuanto a horarios, rutas, actuaciones. La disponibilidad de esta información nos posibilita conocer los ámbitos de actuación reales, su comparación con las planificaciones realizadas, o comprobar que verdaderamente se accede a los lugares señalados algo que, de otra forma, sería prácticamente imposible de realizar.

Además los sensores desplegados por el territorio capturan datos sobre gran cantidad de aspectos como meteorología, ocupación de aparcamientos, contaminación, o niveles de ruido. Las cámaras capturan imágenes de lo que ocurre en centros públicos, estaciones de transporte, estadios deportivos o carreteras de acceso.

El otro grupo de datos se refiere a información más detallada, generada con aplicaciones móviles diseñadas para capturas de datos específicas (apps). Con la utilización proactiva de estas aplicaciones por parte de los ciudadanos y enfocadas a la gestión de los distintos servicios públicos podemos conocer aspectos de la vida diaria aportados por un gran número de individuos. Los datos llegarán generados por una intervención humana, voluntaria y que desea una respuesta, lo que contrasta con la automatización de datos descrita en puntos anteriores.

Es como disponer de un gran cuerpo de inspectores desplegado por los rincones de la ciudad. Hablamos de comunicación directa de incidencias, desperfectos encontrados, sugerencias o accidentes por parte de los ciudadanos. Los servicios públicos reciben y analizan la información y deciden de forma rápida y coordinada sobre el tipo de actuación que deben poner en marcha.

Es evidente que el uso de esta tecnología, al alcance de cualquier persona, exige una altísima capacidad de



Autopista I 95 Miami Express, Estados Unidos

respuesta, además de una enorme especialización, por parte de la administración y de las empresas que prestan servicios públicos, derivada de la necesidad de dar una respuesta rápida, convincente y documentada. De lo contrario no se cumplirían las expectativas que genera por sí misma la tecnología utilizada y la Administración se encontraría con un problema, con un gran problema, en lugar de alcanzar una solución que era el objetivo inicial.

Así pues queda claro que, además de ser una fuente de información continua y útil, la tecnología de movilidad se convierte en un canal de comunicación directo y eficiente con los ciudadanos que la administración y las empresas debemos utilizar cada día más como garantía de buen servicio y eficacia.

Tal vez, más que hablar de ciudades inteligentes deberíamos hacerlo de gestión inteligente de las ciudades, y la tecnología es un elemento imprescindible para con-

seguirlo. Ahora más que nunca es el momento de que las Administraciones locales persigan la eficacia y la optimización de sus procesos, apostando por aquello que puede reducir costes y aumentar la calidad de los servicios o, por qué no, la bajada de los impuestos a los ciudadanos.

Porque para que una ciudad sea de verdad inteligente ha de disponer de una ciudadanía capaz de beneficiarse de los servicios que su entorno le ofrece. No olvidemos que lo más importante de una ciudad son sus ciudadanos y es necesario que nos preocupemos de su capacitación tecnológica si queremos de verdad contar con ciudadanos inteligentes o, más exactamente, ciudadanos digitales. Y es en este punto donde la comunicación, la formación y la sensibilización de los usuarios, por parte de la Administración y sus empresas colaboradoras, se convierte en condición indispensable para alcanzar la ciudad inteligente.

El reto de convertir la información almacenada en información útil para la gestión

Llegados a este punto vemos que hemos descrito los distintos tipos de información que se puede obtener, sus características principales, las ventajas de la tecnología, los tipos de dispositivo, o cómo se podría utilizar. Pero... ¿cómo ayuda realmente esta tecnología al conocimiento y a la mejora de la gestión de nuestras ciudades?

En este sentido lo primero que sería necesario contemplar es cómo podemos gestionar la ingente cantidad de información de diversos orígenes, heterogénea, en continua actualización y distribuida en múltiples ubicaciones, proveedores, servidores (asociado a conceptos ya mencionados como *Big Data* o *Cloud*) para conseguir que sea realmente útil.

Estos datos, recibidos y almacenados, esconden información que es necesario analizar y filtrar para su correcta gestión y utilización, algo que con las tecnologías tradicionales nunca conseguiremos obtener. Y aquí es donde aparecen técnicas que revelan patrones desconocidos de nuestros entornos ofreciendo resultados sorprendentes y significativos. Nos referimos a herramientas como *Data Mining*, que podríamos describir como “exprimir los datos hasta que confiesen, y *Data Virtualization*, disciplina híbrida emergente que utiliza estadística, programación, psicología cognitiva y diseño urbano”.

Todo ello nos lleva a las nuevas posibilidades, a las nuevas fuentes, de conocimiento de nuestro entorno. Los resultados obtenidos, aplicados en indicadores y representados en el territorio nos permiten una nueva visión de nuestras

ciudades. Nuevos servicios a través de una amplia gama de análisis de procesos para la recolección, clasificación e interpretación de datos que revelan patrones, anomalías, variables y relaciones, que conducen en última instancia a la planificación y gestión de respuestas más rápidas a todos los agentes que operan en el espacio urbano.

Actualmente no existe ninguna ciudad que podamos considerar *smart city* al 100 %, ya que la propia esencia de una ciudad lo impide, salvo que sea una ciudad de nueva creación con una planificación meditada desde el principio. Pero nos encontramos en un momento idóneo, donde existe un apoyo incondicional al concepto de *smart city*, ciudad inteligente, ciudad digital, o *smartcitizens*. Por un lado, los ‘*prosumicitizens*’ y ‘*prosumicities*’, ciudadanos y ciudades que consumen y producen información y datos. Por otro el territorio, con una componente social, económica y medioambiental, junto a la tecnología, se convierte en un territorio inteligente. Trasladar el proceso *smart*, más allá de una gran ciudad, o una gran infraestructura. La nueva sociedad conectada necesita nuevos hábitos y nuevos modelos de negocios. Generar valor al ciudadano es el principal objetivo. Los territorios de cualquier punto del planeta tienen necesidades, y vertebrar modelos dependerá de sus características particulares y de los recursos del territorio. Una *smart city* es una ciudad comprometida con su entorno, con elementos arquitectónicos de vanguardia, y donde las infraestructuras están dotadas de las soluciones tecnológicas más avanzadas para facilitar la interacción del ciudadano con los elementos urbanos, haciendo su vida más fácil. Y la Administración y las empresas que prestamos servicios ciudadanos debemos trabajar en esa línea. **ROP**



Servicio de limpieza de Madrid

Eficiencia en los servicios y Colaboración Público Privada



Rafael Fernández

Gerente senior de Desarrollo Tecnológico de la División Global de Ciudades de Ferrovial Servicios

Resumen

Ante la actual coyuntura económica, el principal reto de los ayuntamientos es ofrecer servicios urbanos a menor coste y sin perder calidad. Según un estudio realizado por Ferrovial Servicios, los modelos de colaboración público privada para gestionar servicios se erigen como una solución, ya que permiten una reducción en costes e inversión y una mejora del 20 % en la eficiencia.

Birmingham y Sheffield son ciudades en las que Ferrovial Servicios está ejecutando el modelo de Colaboración Público Privada (CPP) basándose en los avances tecnológicos, la excelencia en los servicios y la participación ciudadana.

Palabras clave

Colaboración publico-privada, gestión de servicios públicos, Ferrovial Servicios, Birmingham, Sheffield, Murcia, excelencia operativa, eficiencia

Abstract

In view of the current economic climate, the main challenge of town councils is to provide urban services at lower cost without diminishing quality. According to a study made by Ferrovial Servicios, public-private partnership models may be seen as a solution as these allow reductions in costs and investment while increasing efficiency by 20%.

Ferrovial Services are conducting PPPs in the cities of Birmingham and Sheffield, on the basis of advanced technologies, service excellence and citizen participation.

Keywords

Public-Private Partnerships, public service management, Ferrovial Servicios, Birmingham, Sheffield, Murcia, operative excellence, efficiency

Ofrecer servicios urbanos de calidad a menor coste es el reto que tienen las ciudades de hoy en día en un cuadro social, político y presupuestario de gran complejidad. Para mantener la calidad de los servicios, es necesario realizar una metodología eficiente basada en una visión realista y analítica de las necesidades de la ciudad.

A lo largo de los últimos años, el sector público se ha visto beneficiado por la experiencia, especialización y efectividad de las empresas privadas. Este desarrollo ha generado una elevada fragmentación de los contratos de servicios públicos. En España, por ejemplo, más de 1.000 contratistas prestan servicios en las 20 mayores ciudades españolas, situación que crea ineficiencias impidiendo el aprovechamiento de las economías de escala.

Estudios empíricos muestran una mejora de la eficiencia del 20 % cuando la integración de estos servicios en contratos se realizan a largo plazo y va acompañado de una potente inversión en tecnologías *smart* y de última generación. Es decir, trabajar en un escenario más práctico basado en la reducción de los costes y de la inversión en tecnología aumenta la eficiencia en la prestación de los servicios y mejora la calidad de vida de los ciudadanos. El nuevo modelo de gestión de la ciudad debe promover un compromiso y colaboración entre los ayuntamientos y las empresas privadas para mejorar la gestión de servicios públicos.

Modelos de Colaboración Público Privada

La Colaboración Público Privada (CPP) a largo plazo es clave para desarrollar este nuevo modelo de gestión, pues permite:

- Una gestión más eficiente. Estos modelos con una perspectiva a largo plazo permiten la aplicación de nuevas tecnologías así como la posibilidad de retribuciones orientadas



Vista aérea de la ciudad de Birmingham

a la calidad de los servicios. Hoy en día, los incentivos por la introducción de tecnología e innovación están muy limitados en el proceso de licitación.

- Importantes actualizaciones de la infraestructura física de la ciudad. Este modelo de gestión permite inversiones que de otra manera serían imposibles o muy difíciles de efectuar, y lo permite a una velocidad mucho más alta que en los modelos tradicionales de contratación. La mejora del estado de los activos se lleva a cabo durante los primeros años de contrato, facilitando el mantenimiento y abaratando los costes operativos.

- Estructuras financieras más flexibles. La actual coyuntura económica exige nuevas formas de financiación debido a las reducciones de presupuesto de los ayuntamientos. Esto puede hacerse posible gracias a la capacidad financiera de empresas privadas que permitan a los ayuntamientos reducir sus gastos y costes de estructura que son soportados por las instituciones públicas.

Las insuficiencias financieras sufridas por las Administraciones y el peligro de aumentar el nivel de endeudamiento del sector público encuentran solución con el modelo CPP.

Este modelo permite posponer el coste de la inversión para la Administración, generar mayor compromiso social por parte de las empresas y favorecer cierto movimiento en la actividad económica y en el mercado gracias a la colaboración entre diferentes actores.

En este sentido, modelos de colaboración público privada como el BOT (*Build-Operate-Transfer*), que puede traducirse como construir-operar-revertir al sector público, permiten generar eficiencias al integrar el diseño y la construcción de infraestructura pública con la financiación, la operación y el mantenimiento de la misma.

Sin embargo, este tipo de contratos todavía son escasos en España. Las empresas y Administraciones empiezan a coordinarse para colaborar como socios en este tipo de concesiones, pero falta uniformidad y estandarización en los diferentes concursos, así como instrumentos de evaluación independientes y objetivos. Actualmente, se está avanzando en aspectos concretos gracias a la ayuda de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) y de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), por ejemplo, pero se necesita de una mayor colaboración y compromiso entre la Administración y las empresas privadas.



Imagen de la ciudad de Sheffield

En el mundo anglosajón este tipo de colaboraciones están mucho más desarrolladas gracias a una metodología y estandarización de los procesos que les permite agilizar la implementación del modelo CPP.

Servicios más eficientes

Nuestra compañía, a través de su experiencia global, basa su modelo de colaboración público privada en tres pilares que permiten aumentar las eficiencias en la gestión con el consiguiente beneficio para la administración y el ciudadano. En este sentido, los servicios prestados en las ciudades pueden ser más eficientes gracias a:

- La introducción de la tecnología y la innovación. Mediante la incorporación de avances tecnológicos y el desarrollo de una plataforma de gestión integral que mejoren la toma de decisiones y donde la innovación sea sinónimo de diferenciación. Las nuevas tendencias como el *Big Data*, por ejemplo, ayudan a aprovechar mejor los recursos de la ciudad y facilitan la evolución hacia la gestión y el análisis inteligente de la ciudad de hoy y del futuro.

- La eficiencia operativa y la excelencia en la prestación de servicios mediante la medición por resultados. Esto

permite anticiparse a las necesidades y la gestión integrada para generar sinergias y economías de escala con las que obtener ahorros.

- La participación ciudadana. Gracias a la tecnología, los ciudadanos interactúan en tiempo real, y se convierten en una fuente de información más dentro del ecosistema de la ciudad. Además, el hecho de poder primar la participación ciudadana permite que su opinión y necesidades influyan en el resultado final de la prestación de los servicios.

Experiencia en contratos a largo plazo

Tenemos demostrada experiencia en contratos a largo plazo donde la administración pública es una pieza esencial. Cabe destacar el caso del contrato de Birmingham, con una clara visión a largo plazo para la administración bajo un concepto 'smart'. El contrato tiene una duración de 25 años y un valor de más de 2.700 millones de libras. Durante los 5 primeros años se van a invertir en la ciudad más de 350 millones de libras para renovar las infraestructuras físicas. Los once servicios que se gestionan en la ciudad incluyen, entre otros, el mantenimiento invernal y del alumbrado y vía públicos, así como el control de tráfico. En esta ciudad se ha conseguido mejorar la eficiencia en torno a un 20 % y reducciones de un 78 % de las emisiones de CO₂ en alumbrado público. Además de estas mejoras sustanciales en la calidad del servicio se han podido crear 300 nuevos puestos de trabajo fijos.

Otro ejemplo en Reino Unido muy similar al de Birmingham es el contrato de Sheffield, de una duración de 25 años y un valor de unos 1.600 millones de libras. En este caso, la inversión inicial es de 195 millones de libras, que se calcula que generará unos ahorros energéticos del 80 %. Además, este contrato permitirá la creación de más de 170 nuevos empleos para la ciudad.

En España, por ejemplo, nuestra compañía presta un servicio de colaboración público privada en Murcia (limpieza viaria, recogida de residuos urbanos y tratamiento de residuos), con una duración de 20 años. Esta colaboración a largo plazo ha permitido una mayor inversión en la mecanización de los servicios, lo que permite la prestación de un servicio más eficiente, así como la introducción de mecanismos modernizados, como es el caso de los contenedores soterrados.

Solo en estos tres contratos, se invertirán más de 1.000 millones de euros en los próximos años, y esto solo es



posible gracias a la colaboración a largo plazo con la Administración.

También en el sector de infraestructuras, Ferrovial tiene amplia experiencia en los contratos de construcción y operaciones de autopistas a través de un modelo CPP. Cabe destacar el contrato de la ETR 407 de Toronto, Canadá con una duración de contrato de 99 años, y las de EE. UU. como la Indiana Toll Road y la SH 130 de Texas.

Nuestra empresa apuesta así por un modelo de colaboración público-privada como eje conductor de la actividad, donde la empresa privada colabora con la Administración, convirtiéndose el “contratista” en un verdadero socio para la ciudad que contribuye en su hoja de ruta. **ROP**



En ambas imágenes, Servicio de Limpieza de Murcia

Infraestructuras urbanas: entorno de colaboración e innovación



Raúl González Prats

Dirección de Desarrollo de Negocio y Marketing Estratégico. Responsable Smart Cities de Abertis Telecom

Resumen

En los años 60 Jane Jacobs ya preveía que en un futuro las ciudades serían capaces de favorecer la inteligencia de los ciudadanos y hoy día el ciudadano demanda cada vez más ser partícipe de la evolución de las ciudades. Para Abertis Telecom es prioritario dotar a las administraciones de soluciones (*SmartBrain*) e infraestructuras de comunicaciones (*Smart Communication Infrastructures*) que les faciliten una óptima relación ciudad-ciudadano. La estrategia de Abertis Telecom está claramente orientada al desarrollo y fomento de la innovación y la colaboración de soluciones que sirva de punto de encuentro entre ciudadanos, administraciones y empresas.

Palabras clave

Infraestructuras, información, ciudadanos, datos, gestión, comunicaciones, innovación, abertis telecom, modelos, análisis, colaboración, sinergias, facilitar, servicios, Smart

Abstract

In the 1960's Jane Jacobs predicted that the cities of the future would be capable of fostering the intelligence of city dwellers and we can now see that the citizen is demanding an ever-increasing role in the development of our cities. Abertis telecom consider it essential to provide local government with SmartBrain solutions and Smart Communication Infrastructures that will allow them to provide optimum relations between the city and city dwellers. The strategy of abertis telecom is clearly focused on the development and promotion of innovation and collaboration solutions that serve as a meeting point between citizens, public authorities and companies.

Keywords

infrastructure, information, citizens, data, management, communications, innovation, abertis telecom, models, analysis, partnerships, synergies, aid, services, Smart

Jane Jacobs (1916-2006), divulgadora científica, teórica del urbanismo y activista sociopolítica que en los años 60 criticó duramente las prácticas de renovación urbana llevadas a cabo en los años 50 en Estados Unidos dijo: “*Cities have the capability of providing something for everybody, only because, and only when, they are created by everybody*”. Es decir, las ciudades funcionan para todos solo porque, y solo cuando, son creadas por todos. En otras palabras, se necesitan ciudades capaces de favorecer la inteligencia de los ciudadanos, ciudades que faciliten el movimiento, la actividad, la creatividad, el desarrollo económico de personas y empresas que son las que desarrollan el día a día en las ciudades. Las ciudades deben disponer de facilitadores (infraestructuras y servicios) que permitan conseguir este objetivo, adaptando sus servicios e infraestructuras a los movimientos e inquietudes de la sociedad. Estas palabras realizadas mucho antes de que nos inundara la moda de las *smart cities* ya ponían de relieve que el nuevo modelo de ciudad es un modelo que emerge de abajo hacia arriba, donde un factor crítico son las personas y donde la tecnología y las infraestructuras pueden jugar un factor crítico.

Un modelo participativo de ciudad

Bajo esta óptica construimos nuestra visión de ciudad. Una ciudad que exige una gestión inteligente. Una ciudad que, por su proximidad al ciudadano se adapta en tiempo real a sus necesidades. Una ciudad que disponga de una visión holística de la ciudad y del ciudadano.

- Un gobierno local que pueda relacionarse con los ciudadanos y las empresas sin horarios, ni barreras físicas, ofreciendo información integral e independientemente del modo de relación elegido.

- Un ayuntamiento transparente e integrador de la información disponible para facilitar la participación pública, la creación de empresas y, en definitiva, tractor del crecimiento económico del municipio.

En definitiva, unas Administraciones locales capaces de colaborar entre ellas en su territorio mejorando la movilidad y generando corredores de actividad económica y territorios sostenibles, extendiendo dicha inteligencia más allá de su territorio.

Con esta visión, las Administraciones serían capaces de planificar de forma más eficiente los recursos, mejorar la toma de decisiones públicas, y hacer sostenible la oferta de servicios con la demanda de los ciudadanos.

Más ciudades y más grandes

Las ciudades hoy, concentran ya una parte muy importante de la población y del PIB de los países desarrollados. Proyecciones de la ONU indican que en el 2050 el 70 % de los ciudadanos vivirán en ciudades y solo el 14 % de la población de los países ricos vivirá fuera de las ciudades o áreas metropolitanas prevén que las ciudades generen el 85 % del PIB de los países desarrollados.

Este fenómeno se denomina *'endless city'* y puede ser uno de los ámbitos en los que se produzcan retos más significativos en los próximos 50 años con impactos relevantes en la forma de vida de las personas y las economías. Algunos otros datos significativos son:

- Las 40 mayores megaregiones ocupan una pequeña porción del planeta y acogen a algo menos del 18 % de la población mundial, pero generan el 60 % de la actividad económica y sobre un 85 % de la innovación tecnológica y científica.
- Ciudades como Los Ángeles han aumentado su población en un 45 % entre 1975-1990, pero al mismo tiempo han triplicado su área. Esta expansión promueve en dichos crecimiento una imagen de un estilo de vida global, moderno y distinto al tradicional de las ciudades.
- La expansión urbana divide y crea disfunciones en las ciudades, no solo la hace más derrochadora sino que aumentan los gastos en transporte, consumo energético, necesita más servicios/recursos y es una de las primeras causas de pérdida de cultivos cercanos a las ciudades.

- Las ciudades con más desigualdades son las que tienen un mayor riesgo de tensión social y política, por contra aquellas que se esmeran en reducir las desigualdades son más prosperas.

Por su parte, los ciudadanos son cada vez más exigentes en términos de eficiencia y calidad de los servicios. Sus necesidades y demandas también van evolucionando y nuevas formas de comunicación en red (redes sociales) hacen que su voz sea cada vez más activa. Se trata de un ciudadano que genera y demanda información, hiperconectado, más tecnológico, creativo e innovador.

Los servicios (infraestructuras y gestión) y sus proveedores se sofistican, se automatizan y se sensorizan, generando gran cantidad de información que es necesario incorporarla a la gestión activa de la ciudad, junto con la información de gestión interna de dichos servicios (p. ej. inspección), de incidencias y atención ciudadana (p. ej. teléfonos de atención 010). Dichos servicios cada vez están más interconectados y son dependientes unos de otros, siendo necesario que se adapten dinámicamente.

Las ciudades en este entorno de demanda y complejidad creciente, están buscando cómo hacer sostenible el incremento de gasto que potencialmente implica. Para ello, están fomentando comunidades de emprendimiento y búsqueda de nuevos modelos de negocio, que la hagan sostenible y garantice las exigencias de los ciudadanos. En paralelo buscan modelos políticos y de gestión más sofisticados para la gestión de sus infraestructuras, provisión de servicios y transportes. En definitiva, buscan nuevos modelos de crecimiento basados en principios como el conocimiento, la innovación, economías verdes y sostenibles, en un modelo integrador, de cohesión económica, social y territorial.

Algunas ciudades ya han emprendido caminos de transformación de sus servicios a modelos orientados a resultados, más que a la provisión de medios. Sin embargo, un cambio de esta naturaleza requiere de un paso previo, como el que suscita este pliego, basado en la disponibilidad de una Infraestructura de Ciudad Inteligente que permita captar la información relevante, estructurarla según los indicadores clave de la ciudad, y analizarla de forma inteligente para permitir lanzar procesos de transformación de los servicios, los recursos de la ciudad y sus ciudadanos/empresas.



Esquema de la Infraestructura de Comunicación Inteligente

Infraestructura de Comunicación Inteligente

Consideramos que las ciudades deberán contar con infraestructuras relacionadas con las comunicaciones, capaces de ser compartidas y usadas por los distintos actores presentes en las ciudades. Modelos en los que la búsqueda de sinergias en su despliegue y los modelos publico privados estarán a la orden del día. Se trata de infraestructuras heterogéneas las cuales de cara al usuario estarán omnipresentes y se adaptarán a sus necesidades. Se trata de sacar el máximo partido de cada uno de los elementos de comunicación desplegados en la ciudad, que faciliten la interacción del ciudadano con los distintos servicios y elementos de la ciudad.

Para nuestra empresa, la esencia de las infraestructuras de comunicación desplegadas deben:

- Facilitar la relación del individuo/colectivo/empresa con la ciudad de forma inteligente.
- Actuar como 'sintetizador' de latidos de la ciudad para individuos y empresas mejorando la convivencia en el entorno:

- Mejora de la gestión pública

- Mejora de la gestión privada

- Calidad de vida

- Favorecer el entorno local y no global, gestionando el micro-espacio con micro-información de valor local y no global en el contexto espacio y momento.

- Complementarse y añadir valor al combinarse con el sistema operativo de ciudad del que hablaremos más adelante que faciliten la información del entorno y la interacción con la ciudad (micro-local-net).

Sistema Operativo de Ciudad (SmartBrain)

La aplicación de las TIC y el avance en el tratamiento intensivo de la información, han permitido desarrollar plataformas o sistemas operativos de ciudad como *SmartBrain*, desarrollado por Abertis Telecom, que combinado con el despliegue de unas infraestructuras de ciudad que faciliten la conectividad ubicua de ciudadanos y servicios ayudan a realizar ese proceso de transformación de los servicios públicos y facilitan que los ciudadanos contribuyan a la evolución y co-diseño (ciudadano-administración) de las nuevas ciudades.

Este sistema operativo de ciudad está basado en una serie de componentes y estándares que permiten la captación, tratamiento y representación de la información, con los máximos niveles de seguridad y trazabilidad de la información, permitiendo aislar la infraestructura y componentes necesarios de los datos y su análisis.

El análisis de la información con técnicas analíticas avanzadas es el valor diferencial en este tipo de servicios y una tendencia que en los últimos tiempos crece exponencialmente siendo una apuesta clara de nuestra solución. Este análisis complejo facilita que la ciudad deje de ser un ente reactivo y pase a ser predictivo y reaccionar ante potenciales situaciones en base a no solo lo que sucede, sino lo que puede suceder en la ciudad.

Para poder gestionar y analizar este volumen ingente de datos inconexos que se generan en las ciudades cada minuto y generar nueva información que facilite la toma de decisiones es necesario contar con soluciones que combinen: *Big Data + Analytics + Data Discovery* (grandes volúmenes de datos + análisis + descubrimiento de datos), y reforzar los resultados y su explotación o por la creación de un grupo específico de análisis de información. Se trata por tanto



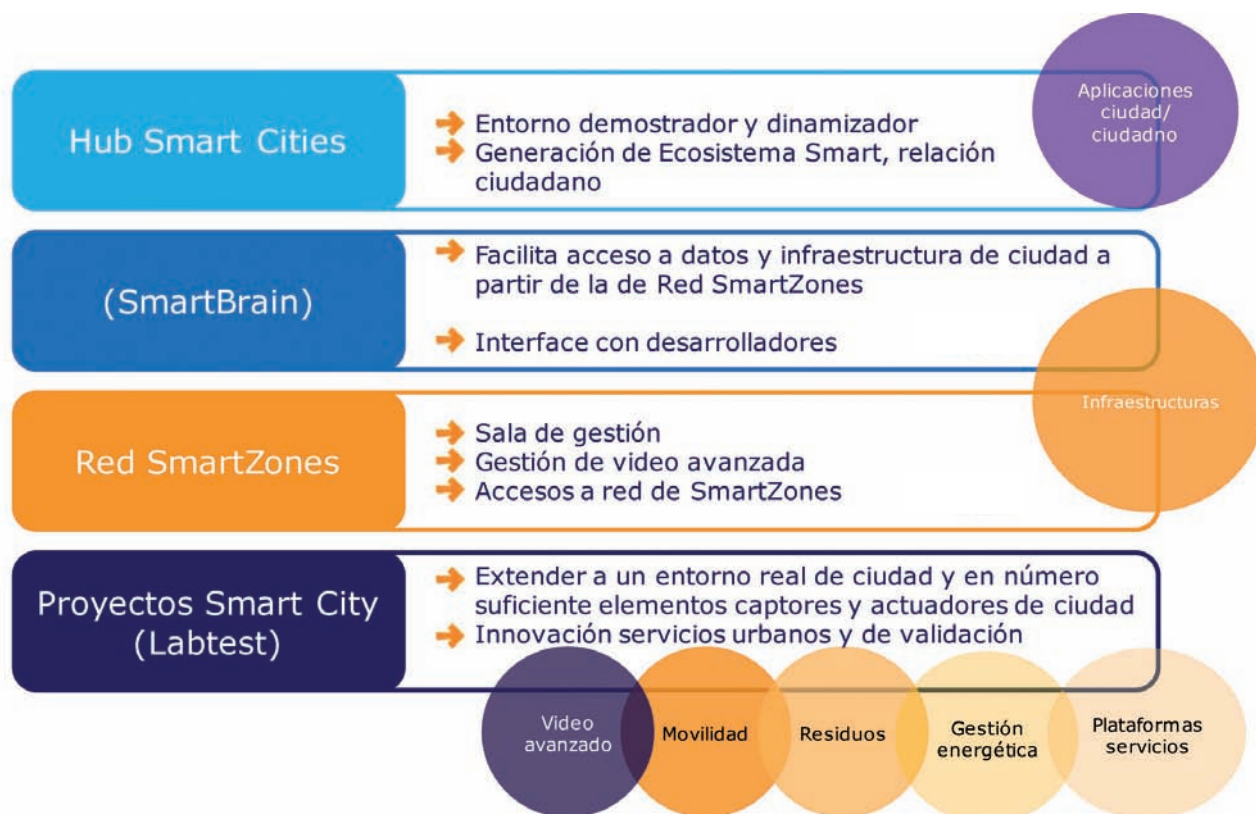
de grupo de personas que se configura como un elemento clave para transformar a futuro los servicios y las ciudades.

Las técnicas analíticas de *Data Analytics* (análisis de datos) se basan en poder dar respuesta a preguntas como: ¿por qué está pasando algo?, ¿qué va a pasar?, etc. Es decir, introducen variables de predictibilidad al modelo con objeto de construir modelos predictivos, de simulación, etc.

Las técnicas analíticas de *Data Discovery* (descubrimiento de datos) se centran en descubrir correlaciones o evidencias entre la información, identificando y cuantificando los hechos relevantes, los patrones y tendencias tanto en los casos que se conoce lo que se busca como en los casos que no se sabe lo que se está buscando.

Y *Big Data* (grandes volúmenes de datos) es el repositorio que almacena toda la información y la agrega a diferentes niveles para facilitar su explotación creando una gran base de datos de conocimiento.

Los datos en sí mismos tienen un valor intrínseco, desde un punto de vista de acceso a la información, de consolidación y explotación en cuadros de mando de BI (*Business Intelligence*, inteligencia del negocio) a partir del modelo de información de ciudad (taxonomía de la ciudad). El valor diferencial aparece cuando intentamos correlacionarlos buscando nuevas relaciones no obvias entre los mismos, creando incluso nuevos datos en el modelo de inteligencia de ciudad. De ahí que los servicios de *Analytics* y *Data Discovery* aporten un valor diferencial en la toma de decisiones públicas: identificando



Esquema de un proyecto smart

nuevas relaciones entre los servicios y sus implicaciones (planificación, recursos, impacto, etc...), identificando factores predictivos ante determinado tipo de situaciones, detectando irregularidades, definiendo escenarios óptimos en base a la disponibilidad de recursos y el entorno, etc.

Si tuviésemos que representarlo, definiríamos dos capas de gestión de la información:

- Operativo: modelo de información de la ciudad inteligente. Donde residiría la explotación de BI y sus indicadores. Con capacidades dinámicas de representación y agregación de la información incluso en tiempo real.
- Analítico: modelo de inteligencia de la ciudad. Orientado al descubrimiento. Que enriquecería el anterior incluyendo nuevas dimensiones e interrelaciones en el análisis de los servicios (p. ej. para mejorar el servicio de limpieza de la ciudad, cuáles serían las palancas que mejorarían la percepción de los ciudadanos: las propias del servicio, ajenas como el ruido, la iluminación...

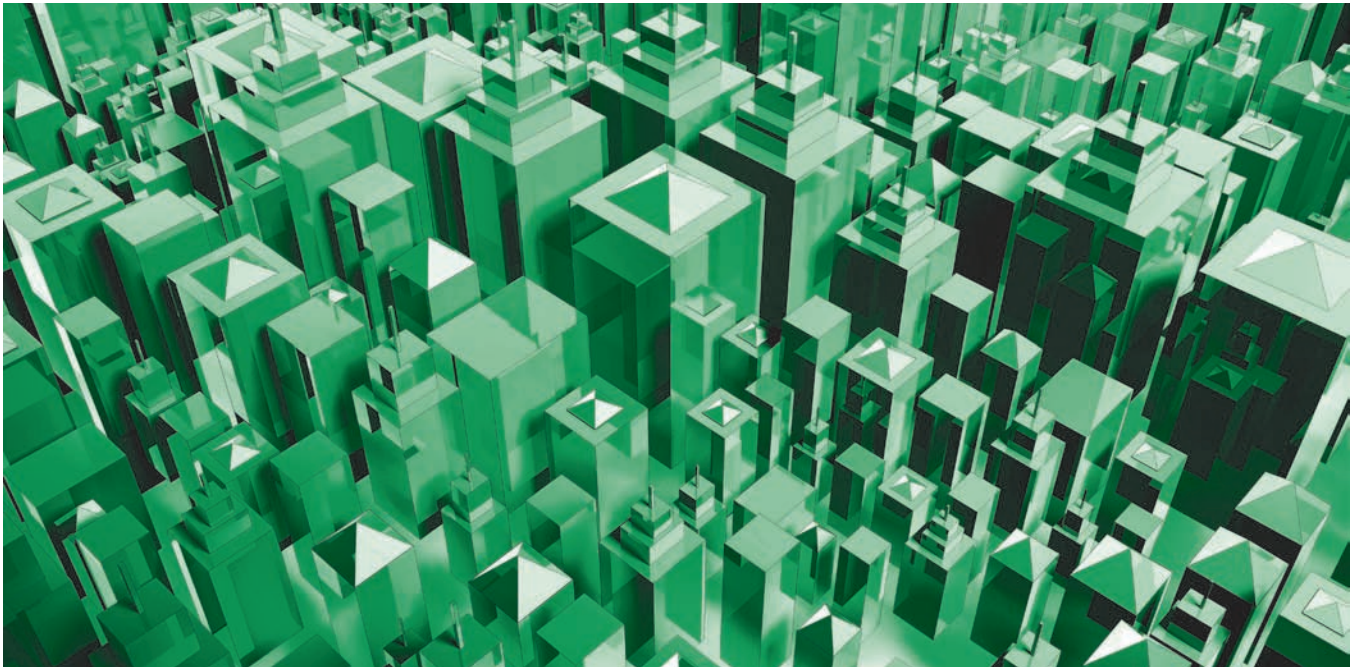
Utilizando técnicas analíticas y de *Data Discovery* podemos encontrar nuevos patrones que impacten directamente en la prestación del servicio.

Nuestra propuesta también incluye elementos como la plataforma de datos abiertos o los distintos portales, entre ellos el de desarrolladores, que acercan estos datos a la comunidad en sentido amplio.

Esto implica un cambio en el tratamiento y gobernanza de la información disponible, siendo necesario articular mecanismos y herramientas que permitan la gestión y administración de dicho acceso y la implementación de políticas de seguridad que preserven el día a día de los servicios municipales, algo que la plataforma propuesta desarrolla de forma muy granular.

Entorno de colaboración e innovación

Hasta ahora hemos estado tratando todos aquellos elementos e infraestructuras que permiten a las ciudades desarrollar el modelo *smart* desde una perspectiva Top-



Down (de arriba a abajo) donde ellos utilizando nuevos modelos de relación con el sector privado construyen la base de la *smart city* que debe de servir para facilitar el desarrollo completo del concepto *smart* y facilitar que los ciudadanos impulsen la innovación y la colaboración como elementos de desarrollo y renovación.

Iniciativas como Pecam Street (laboratorio a pequeña escala de grid energético alternativo), en Texas (EE. UU.) ó el FabCity de Barcelona pensado para facilitar la creación de proyectos alternativos de ciudad impulsados por la propia sociedad, son ejemplos de cómo a partir de unos elementos de ciudad puestos a disposición de la sociedad ésta es capaz de realizar proyectos alternativos e innovadores que transformen las ciudades. Se trata de favorecer con ello a los emprendedores y la innovación que poco a poco estos 'laboratorios' trasladen su experiencia al resto de ciudad. En definitiva se trata de facilitar la construcción de lo que podríamos llamar una nueva revolución industrial en las ciudades basada en una nueva economía productiva y con un amplio carácter social.

Conscientes de todo esto estamos manteniendo tiene una estrategia clara de desarrollo y fomento de la innovación que parte de la colaboración como elemento clave y el uso de su red de *smartzones* como espacio físico, apoyado por

nuestro programa de 'partenariado', aspp (Abertis Smart Partner Program), <http://aspp.smartabertis.com>

Así pues, a modo de conclusión, consideramos que los puntos básicos a tener en cuenta el desarrollo de cualquier proyecto *smart* son:

- Colaboración entre todos los actores de la ciudad.
- Compartir infraestructuras, servicios desarrollos...
- Flexibilidad de modelos de negocio, relación evolución de servicios para adaptarse a las necesidades cambiantes de las ciudades.
- Resiliencia de infraestructuras y servicios.
- Sinergia de infraestructuras, servicios y entre actores del ecosistema *smart*.
- Nuevos modelos de relación, gestión y contratación entre otros.

En definitiva, cualquier iniciativa debe estar orientada al ciudadano y NO a la tecnología. **ROP**

El siglo de las ciudades



Gonzalo Pellejero

Socio-director de la Ingeniería Enerlis*



Sergio Serna

Socio-director de la Ingeniería Enerlis*

Resumen

Nos encontramos en un momento en que las ciudades juegan un papel fundamental en el desarrollo territorial y, por lo tanto, el concepto de *smart cities* es una oportunidad hacia la mejora de las mismas. En este sentido, hemos intentado trasladar la idea de que una *smart city* no debe ser solo una infraestructura tecnológica sino un espacio abierto al diálogo y a la colaboración público privada. Crear un ecosistema económico rico es complejo, pero una ciudad que identifique sus retos y los convierta en oportunidades también es una ciudad inteligente.

Palabras clave

Smart city, colaboración público privada, eficiencia, innovación, tecnología, Libro Blanco de las *Smart Cities*

Abstract

We are currently at a stage where cities play a fundamental role in territorial development and where the concept of Smart Cities now serves as an opportunity to improve the same. This article attempts to convey the idea that a Smart City should not just be about technological infrastructure, but should be a space open for dialogue and Public-Private Partnerships. It is difficult to create a rich economic ecosystem, but a city that manages to identify its challenges and convert these into opportunities may also be considered a "Smart City".

Keywords

Smart City, Public-Private Partnerships, Efficiency, Innovation, Technology, White Paper on Smart Cities

Este siglo está llamado a ser el de las ciudades. Las sociedades actuales buscan consolidar la ciudad como la unidad política clave para alcanzar el desarrollo socioeconómico.

Las ciudades serán el espacio geopolítico y socioeconómico que generará los cambios, que se enfrentará a los retos y que permitirá avanzar a la sociedad frente a las desigualdades, el cambio climático y en la mejora económica. Esta visión se logrará siempre que seamos capaces de combinar la eficiencia en la gestión de los recursos tanto humanos como materiales con una actitud abierta hacia la incorporación de la innovación en el marco 'ciudad'. El denominado Manual de Oslo, versión 2005, define la innovación de la siguiente manera: "se entiende por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el *marketing* o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología". Es una definición aplicable con bastante acierto al concepto de ciudad inteligente o *smart city* cambiando la palabra 'empresa' por la palabra 'ciudad'.

Para poder dimensionar la necesidad de la doble apuesta eficiencia/innovación no hay más que acercarse a los datos: actualmente hemos llegado a una cifra récord de 3.500 millones de personas viviendo en ciudades, según los datos de la ONU. La estimación que hace el Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos,

*Socios-directores de la Ingeniería Enerlis desde donde se aborda una visión holística de la ciudad para alcanzar un modelo de ciudad innovadora, competitiva y sostenible. Enerlis participó en el desarrollo del Libro Blanco de las *Smart Cities*, manual de referencia publicado en 2012



conocido como UN-Habitat, dice que aunque el ritmo de aumento de la población está decreciendo, la ONU prevé que la población mundial aumentará de 7.000 millones a 9.000 millones en los próximos 30 años, lo que implicará una gran demanda de terrenos, recursos y ciudades. Este incremento poblacional se producirá en los países en desarrollo y especialmente en los entornos urbanos. En 2050 las previsiones sitúan la cifra en 7.000 millones de habitantes en ciudades. El 75 % de la población.

Estas cifras muestran el impacto que tendrá el concepto 'ciudad inteligente' a dos niveles: la necesidad de un modelo de infraestructura y tecnología que posibilite una respuesta a los requerimientos de la población y la generación de un enorme mercado para las compañías que dan respuesta a estas cuestiones. En relación a este segundo punto, potencial de mercado, cuando participamos en el desarrollo de www.libroblancosmartcities.com destacamos que el valor actual del mercado de las *smart cities* es de 526,3 billones de dólares, con crecimientos anuales del 14 %. De hecho, se espera que alcance el trillón de dólares en 2016. Sectores como los de la seguridad, el transporte, la educación, la sanidad, la ingeniería automática, la energía,

el urbanismo y la edificación y vivienda están liderando el cambio. El Libro pone de manifiesto que, en la actualidad, en España hay 145 poblaciones que superan los 50.000 habitantes, lo que supone que el 70 % de la población reside en ciudades. Se trata, además, de un número superior al de países con una población mayor, como es el caso de Francia. Madrid, en concreto, es la tercera ciudad más poblada de Europa occidental.

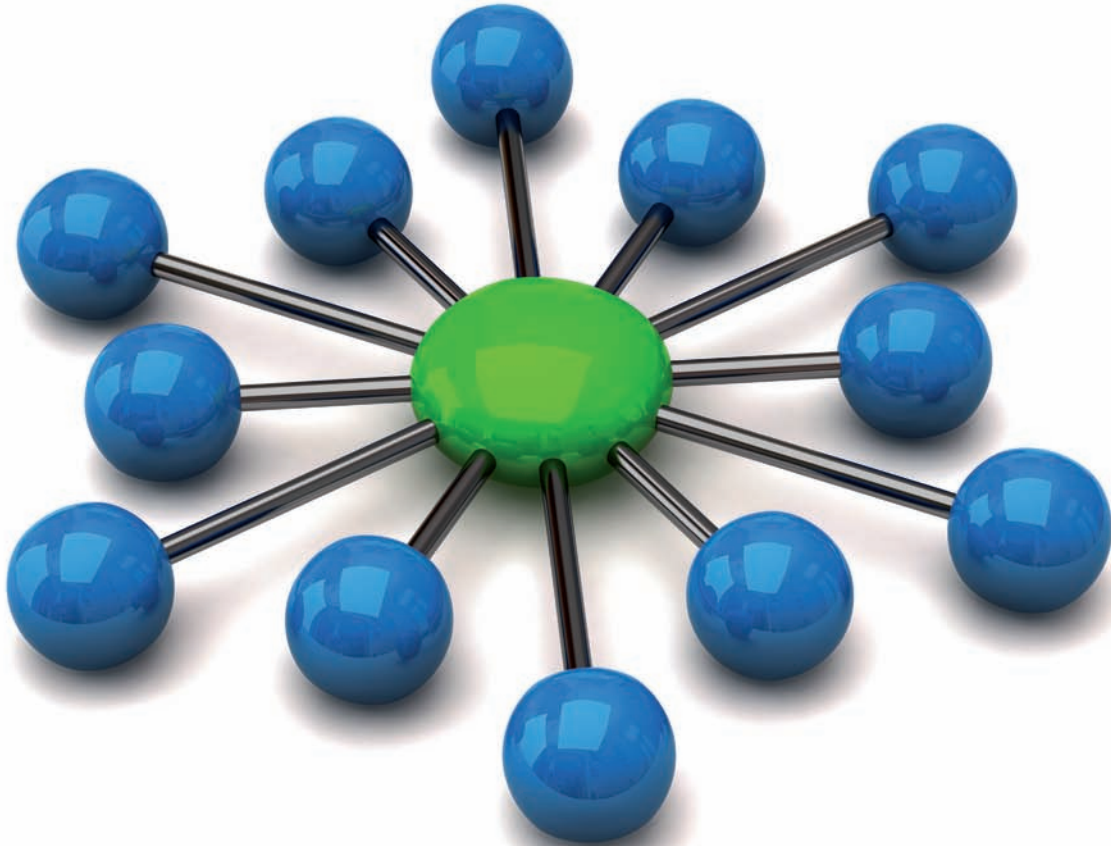
Retos para mejorar la ciudad

Esta contextualización previa solo pretende plantear el reto al que nos enfrentamos ciudadanos, empresas y administración para poder mejorar el entorno ciudad desde todos los aspectos: infraestructura, sociedad y economía. A este respecto, el profesor de Harvard, Edward Glaeser destaca en su libro 'El triunfo de las ciudades' las tres virtudes que presentan las ciudades pre y postindustriales: la competencia, la comunicación y el capital humano. El autor destaca la capacidad del "cara a cara" para visualizar la ciudad como un conjunto interconectado de personas y, de esta manera, no identificar a la ciudad exclusivamente con sus edificios, su arquitectura o sus infraestructuras. Si a esta concepción de ciudad interconectada le sumamos

la interacción con otras ciudades como elemento político y económico clave, nos encontramos frente a un mundo hiperconectado social y tecnológicamente en el que las denominadas *smart cities* son un enorme mercado de transferencia de productos y servicios de alto valor añadido. Este paradigma, el de la interconexión, es el que se refleja como herramienta de generación de cambio de una ciudad hacia el modelo *smart city*, siempre que exista un modelo válido como tal, por supuesto. En este sentido, parece que la definición que más seguidores ha logrado en el mundo *smart city* es aquella que habla de la aplicación de las TIC como herramientas de mejora de la infraestructura, que apueste por la sostenibilidad y la eficiencia en recursos para garantizar una mayor calidad

de vida y una mejor participación ciudadana. En definitiva, una apuesta clara y decidida por la cacharrería tecnológica en un mundo que prevé 50.000 millones de dispositivos conectados en el denominado Internet de las Cosas (M2M). En resumen, parece que estamos entendiendo una *smart city* como una ciudad conectada y sostenible medioambientalmente. ¿Pero esto generará una ciudad económicamente dinámica, socialmente participada y atractiva al ciudadano, al visitante o al inversor? Desde nuestra visión, esas son las preguntas que deben estar en la base de la construcción de una denominada 'ciudad inteligente'. Desde estas preguntas se debe abordar el modelo de infraestructuras, la planificación urbana y las soluciones tecnológicas.





Colaboración público privada

Una de las acciones más apropiadas que podemos acometer es crear un espacio de colaboración público privada (*hub*). Este espacio se entiende como un modelo de diálogo continuo entre ciudadanos, empresa y administración que visualice la ciudad como un espacio de posibilidades donde la innovación, tecnológica o no, es la herramienta clave para avanzar en el modelo de ciudad. No se debe entender esto como un modelo metodológico, sino como una actitud de la ciudad.

Para poder avanzar en este modelo, lo primero es identificar los retos con claridad y coherencia. Las ciudades deben ser conscientes de su tamaño, de su marco geopolítico y de sus capacidades de partida, y conscientes de sus competencias ocultas. Una vez identificados los retos, se podrá trabajar sobre el desarrollo de las estrategias ope-

rativas y de activación de las capacidades emprendedoras e innovadoras del territorio. Esto se apoyaría a su vez en un modelo de clusterización o especialización del tejido, especialmente en las ciudades pequeñas. En algunos casos, la especialización previa facilita las cosas pero en otros debe integrarse con el concepto de especialización inteligente. En la UE, la denominada *smart specialization* es una obligación que impone la Comisión Europea a las regiones para acceder a diferentes tipos de fondos. Se debe asumir, en todo caso, que la ciudad no puede dictar políticas económicas que incrementen la competitividad de la actividad empresarial. El marco de referencia en diseño de políticas lo juegan los estados y las regiones. Pero vivimos en un mundo en el que las fronteras económicas se diluyen y el factor de competencia entre ciudades es el que juega el partido fundamental. **ROP**

El desarrollo tecnológico de las *smart cities*



José Luis Núñez Freile

Responsable de Desarrollo de Negocio de Smart Cities de Telefónica

Resumen

Conseguir una “ciudad inteligente” es un esfuerzo colectivo continuado en el tiempo de las Administraciones Públicas, las empresas y los ciudadanos. Una ciudad inteligente no es aquella que tiene muchos sensores, sino aquella que utiliza la tecnología con un propósito. Debe reunir tres características: en primer lugar, contar con un equipo de gobierno que lidere la innovación; en segundo, que exista un consenso, un acuerdo de colaboración entre el sector público y el privado que agrupe las soluciones locales y globales sin exclusiones; y el tercer elemento es que sus ciudadanos estén entusiasmados con el proyecto y lo respalden. Telefónica trabaja con una treintena de aplicaciones diferentes, incluyendo la gestión del tráfico, *Smart Parking* y monitorización ambiental y agrícola.

Palabras clave

Innovación, tecnología, Colaboración Público Privada, monitorización ambiental, aparcamiento inteligente

Abstract

The development of a “smart city” requires the on-going and collective efforts of public authorities, companies and citizens. A smart city is not just one with many sensors, but one that employs technology for a purpose. This should have three main characteristics: firstly, contain an administrative team that heads innovation; secondly, that there be consensus, a partnership agreement between the public and private sectors that incorporates local and global solutions without exclusion; and thirdly, that the city’s inhabitants show enthusiasm and support for the project. Telefonica is currently working with thirty or so different applications, including traffic management, Smart Parking and environmental and agricultural monitoring.

Keywords

Innovation, technology, Public-Private Partnerships, environmental monitoring, Smart Parking

Las ciudades consumen en la actualidad el 75 % de los recursos y de la energía mundial y generan el 80 % de los gases responsables del efecto invernadero, mientras que ocupan tan solo un 2 % del territorio mundial. Y la cifra seguirá en aumento: en 2050, el 70 % de la población residirá en urbes y muchas de ellas llegarán hasta los 10 millones de habitantes. La tendencia es que solo en unos años muchas de las ciudades tendrán una excesiva concentración humana con todos los inconvenientes que esto conlleva (atascos, contaminación, escasez de agua, etc.)

Se trata de un problema que precisa soluciones inteligentes orientadas a que el desarrollo urbano sea más soportable y la vida, en la medida de lo posible, más eficiente, más racional y más sostenible.

Sin duda, si algo destaca en la evolución humana es la enorme capacidad para dar respuesta a distintos problemas a través de la tecnología, que es capaz de conseguir auténticos entornos inteligentes, más habitables, en definitiva lo que se conoce como *smart cities* (ciudades inteligentes).

Nuestra empresa viene apostando desde hace tiempo por los entornos inteligentes y tiene el objetivo de liderar el desarrollo tecnológico actuando como un proveedor de plataformas tecnológicas que faciliten la vida a los ciudadanos, así juega un papel importante como integrador de toda la cadena de valor, para resolver muchos de los problemas y carencias actuales de las ciudades. Además, su propuesta en inteligencia urbana engloba una amplia gama de servicios *smart* en movilidad, economía, gobierno abierto, calidad de vida, medio ambiente, energía y, por supuesto, de telecomunicaciones.

El fenómeno *smart city* ya no es nuevo en España. Ya son muchas las poblaciones que llevan el sello de ‘ciudades

inteligentes': Santander, Málaga, Barcelona, San Sebastián, Pamplona, Logroño... En ellas, se están llevando a cabo innovaciones en distintas áreas como eficiencia energética, movilidad urbana, aplicaciones de Gobierno y Ciudadanía, seguridad pública, etc.

En cualquier caso el concepto *smart city* ya no es desconocido por nadie y menos ahora en una época en la que se hace cada vez más imprescindible enfocar las TIC hacia el ahorro y hacia la implantación de soluciones que realmente aumenten la eficiencia de los servicios que se prestan al ciudadano.

En definitiva, una *smart city* se debe entender como una ciudad que, a través de la tecnología, es capaz de conseguir importantes mejoras en la calidad de vida de las personas, optimizar los servicios públicos haciéndolos más eficientes y sobre todo lograr el tan esperado ahorro, más necesario que nunca en época de recesión.

El uso de la tecnología

Sensores de transporte público que determinan si el autobús viene muy lleno o con retraso, paneles informativos que ofrecen alternativas, pagos a través del móvil, o incluso la detección de si un niño se aleja del área de juego con aviso a sus padres son solo algunas de las innumerables facilidades que ofrece la tecnología.

Y es que las aplicaciones son infinitas y pueden dar respuesta a muchos problemas urbanos: detectores de humedad para habilitar el riego en parques y jardines, racionalizando el gasto de agua y gestionándolo de forma eficiente, sensores que miden la contaminación atmosférica y evitándola; sistemas para la gestión de aparcamiento, para saber en qué calles existen plazas libres; sistemas de eficiencia energética y alumbrado público para evitar que una calle poco transitada permanezca alumbrada permanentemente; farolas que se encienden únicamente cuando detectan peatones; sistemas de señalización inteligentes para evitar atascos y un largo etcétera como la seguridad ciudadana, la protección civil, el desarrollo turístico o la transparencia y participación ciudadanas.

No se trata de implantar tecnología sin más, sino de planificar y estudiar cómo es la ciudad, tanto su perfil sociológico como demográfico, y cuáles son sus problemas para buscar las soluciones que mejor se adaptan a cada



entorno concreto. La transformación hacia una *smart city* es un proceso que requiere de un esfuerzo continuado durante años por parte de todos los agentes implicados y un compromiso firme tanto por parte de las Administraciones Públicas como de las empresas y de los ciudadanos.

Una ciudad inteligente no es aquella que tiene muchos sensores, sino aquella que utiliza la tecnología con un propósito. A mi entender, debe reunir tres características: en primer lugar, contar con un equipo de gobierno que



lidere la innovación; en segundo, que exista un consenso, un acuerdo de colaboración entre el sector público y el privado que agrupe las soluciones locales y globales sin exclusiones; y el tercer elemento es que sus ciudadanos estén entusiasmados con el proyecto y lo respalden.

Nadie va a renunciar, y menos en estos tiempos, a reducir el gasto público dedicado a la provisión y gestión de los servicios públicos, ni a saber en tiempo real las necesidades de la ciudad y el planteamiento de nuevos

servicios, pues ello incrementará la eficiencia y la calidad de los servicios.

Hay que recalcarlo abiertamente: los ciudadanos no son únicamente los destinatarios de las mejoras que se puedan conseguir con las TIC, sino que tienen que ser actores del cambio y verlo como un proyecto común de gran alcance. Por ello, la comunicación ha de ser constante y consistente porque la transformación debe ser vista por todos los habitantes como algo propio. Ello mejorará el grado de conciencia de los ciudadanos sobre el entorno en el que habitan.

Telefónica, como empresa del sector TIC, considera que el proceso de transformación de las ciudades requiere de una visión holística compuesta por cuatro ejes: operativo, tecnológico, jurídico y económico-financiero. Por ello actúa como facilitadora en el nivel tecnológico, a partir de un potente ecosistema de *partners* que combina tanto alianzas globales como acuerdos con empresas nacionales y locales.

Se trata de configurar proyectos que tengan en cuenta la necesidad de cambios en los modelos de contratación y control de la prestación de los diferentes servicios urbanos (gestión de residuos, limpieza viaria, alumbrado público, mantenimiento de parques y jardines, estacionamiento regulado, etc.) y que siempre tengan en cuenta la sostenibilidad económico-financiera.

Nuestra propuesta se centra en la provisión, desde la 'nube', es decir, desde internet, sin necesidad de inversiones específicas en centros de datos, desarrollos a medida, etc. de la plataforma de *smart city*, que se configura como la columna vertebral, desde el punto de vista tecnológico, que permite por un lado captar datos del mundo físico (sensores, dispositivos, etc.) y por otra facilitar el acceso a los datos a los diferentes actores para que puedan generar información de valor y, lo que es más importante, obtener conocimiento sobre el funcionamiento real de la ciudad.

Son muchas las ciudades que ya han iniciado su camino hacia el concepto *smart city* de la mano de nuestra empresa, que mantiene su firme apuesta por la inteligencia urbana. Ahora lo importante es que se conozcan y se demuestren esas ventajas teóricas sobre la práctica, algo que ya se puede hacer en los espacios demostrativos de los Innovation Center que Telefónica tiene Madrid y Bar-



celona, y Santander. Espacios permanentes y abiertos a empresas, administraciones públicas y clientes, donde pueden ver, tocar y conocer el funcionamiento de toda la gama de servicios inteligentes y 'soluciones *smart*'.

Estos centros de demostraciones engloban las soluciones clave para conseguir una verdadera ciudad inteligente: movilidad urbana; energía, medio ambiente y calidad de vida; turismo y economía; eGobierno y las plataformas *smart city*.

Los visitantes de estos centros también pueden conocer toda la gama de sensores homologados por Telefónica, indispensables para el funcionamiento de una ciudad inteligente, con los que se puede medir las condiciones medioambientales (temperatura, humedad, radiación solar, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento...).

También, con ellos se puede monitorizar un entorno doméstico (consumo de agua, consumo eléctrico, etc.) o gestionar de forma adecuada los distintos dispositivos que forman parte de la plataforma inteligente. Actualmente, la oferta de Telefónica cuenta ya con una treintena de aplicaciones diferentes, incluyendo la gestión del tráfico, Smart Parking y monitorización ambiental y agrícola. **ROP**

Sostenibilidad en la ciudad del futuro

Los retos que afrontan las ciudades del siglo XXI



Antonio Alfonso Avello

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Director adjunto FCC. Área de Medio Ambiente Internacional

Resumen

El rápido y continuo crecimiento urbano a nivel global acarrea importantes retos, de los que cabe destacar la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Semejante desafío exige, por parte de las administraciones, empresas y ciudadanos, una respuesta global y coordinada desde una perspectiva integral para alcanzar el paradigma de la ciudad inteligente. Las tres principales palancas para conseguir dicho objetivo son el urbanismo y la dotación infraestructuras, la regulación y la gestión de los servicios urbanos. Una combinación inteligente de dichos instrumentos permitirá a la ciudad del siglo XXI alcanzar sus mayores cotas de sostenibilidad y desarrollo.

Palabras clave

Sostenibilidad, *smart city*, ciudad inteligente, servicios urbanos, retos de la ciudad del futuro

Abstract

The rapid and continuous growth of our cities on a global level brings serious challenges, particularly with respect to economic, social and environmental sustainability. These challenges require a global and coordinated response by local authorities, companies and citizens in order to achieve the paradigm of a smart city. The main forms of achieving this objective are through town planning, the provision of infrastructure and the regulation and management of urban services. An intelligent combination of all of these instruments will allow the 21st century city to reach its highest level of sustainability and development.

Keywords

Sustainability, smart city, urban services, challenges of cities of the future

Hoy en día, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, pero se estima que en menos de 40 años esta proporción ascenderá hasta el 70 %.

El crecimiento urbano es más rápido en los países en desarrollo, donde las ciudades ganan una media de cinco millones de habitantes cada mes. En África se estima que los 414 millones de habitantes que viven en ciudades en la actualidad serán 1.200 millones en el año 2050. En Asia se pasará de 1.900 millones a 3.300 millones. Existen cerca de 500 ciudades en el mundo con más de un millón de habitantes y se prevé que en el año 2050 otras cien más superen esta cifra. Países como China, India, Brasil o Nigeria están mutando su estructura demográfica y el componente urbano tiene cada vez más importancia.

Esta imparable tendencia de desarrollo urbano a nivel mundial continúa transformando a las grandes ciudades en un foco de desarrollo, de concentración demográfica y de actividad económica. Pero ello conlleva un incremento significativo en las necesidades básicas de los ciudadanos que viven, trabajan o consumen en entornos urbanos, como el agua, la energía, la movilidad y la gestión de los residuos. Las ciudades representan ya el 70 % del consumo energético total, concentrándose éste en los edificios y el transporte; y generan grandes cantidades de residuos (más de la mitad de los cuales quedan sin recoger ni tratar en los países en vías de desarrollo) y emisiones contaminantes, alcanzando el 75 % del total de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

Las ciudades impactan decisivamente en su zona de influencia, en la que consumen recursos, que puede alcanzar entre 100 y 200 veces la superficie efectivamen-

te urbanizada. La concentración urbana tiene también consecuencias en el campo de la salud pública. La baja calidad del aire en muchas ciudades, especialmente las ubicadas en países en vías de desarrollo, supera varias veces los umbrales establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Dicho organismo estima que más de dos millones de personas fallecen prematuramente cada año debido a este motivo.

A estos desafíos se unirán mayores niveles de exigencia en materia de movilidad y seguridad ciudadana, así como la propia disponibilidad de suelo, como elemento imprescindible para la evolución de la ciudad. En pleno siglo XXI, se debe exigir que las demandas ciudadanas sean satisfechas en condiciones óptimas de seguridad y con garantía de suministro o servicio. Por lo tanto, el gran reto que afrontan las ciudades del siglo XXI es su sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Palancas para impulsar la sostenibilidad

Sin duda, son los países emergentes los protagonistas del proceso de urbanización a nivel global, pero también la población de los países del mundo más desarrollados se concentra en sus ciudades. Por tanto, también en estos

países, como España, los patrones de comportamiento derivados de la distribución no solo de la población sino también de las actividades industriales en torno a las ciudades, plantea el lance de cómo este entorno, fundamentalmente ya construido, puede continuar desarrollándose, ahora desde una perspectiva integral y más sostenible.

No siempre el crecimiento de las ciudades en el mundo se ha producido de forma ordenada, generando por el contrario muchos problemas como el hacinamiento en barrios marginales de las grandes urbes, la falta de acceso a los servicios mínimos, las enfermedades vinculadas con la contaminación atmosférica, la falta de gestión de las aguas residuales y de los residuos urbanos e industriales o la contaminación acústica, entre otros.

El actual modelo de desarrollo de las ciudades, basado casi exclusivamente en el consumo de recursos, se muestra claramente insostenible. Este crecimiento expansivo y acelerado de los sistemas urbanos y el aumento del consumo de recursos, con la consecuente producción de contaminantes y residuos, son los principales elementos que incrementan la presión sobre los sistemas de soporte que proporcionan energía y materiales a las ciudades.



El desarrollo urbano mundial transforma las ciudades en focos de desarrollo, concentración demográfica y actividad económica
(Vista aérea de Málaga)



Dar respuesta a los problemas energéticos y ambientales de las ciudades hace necesario implantar un modelo sostenible para la gestión de los servicios básicos

Así, el desafío de la sostenibilidad requiere una respuesta global y coordinada por parte de instituciones públicas, empresas y ciudadanos desde una perspectiva holística e integral, con el objetivo de desarrollar ciudades más sostenibles que cumplan mejor su función de servicio a sus habitantes.

Las tres principales palancas para conseguir dicho objetivo son el urbanismo y la dotación infraestructuras, la regulación y la gestión de los servicios urbanos.

El papel clave del urbanismo es indudable como demuestran algunos ejemplos negativos, como la 'ciudad difusa', en la cual la 'mancha' de las áreas urbanas se extiende hacia sus entornos periurbanos y en la que se separan las funciones de la ciudad en áreas distantes entre sí y, por tanto, se requieren largos desplazamientos para cubrir dichas funciones. Solo en el área de movilidad, la 'ciudad difusa' provoca un aumento de emisiones de gases a la atmósfera, de superficie expuesta a niveles de ruido inadmisibles, de accidentes y de horas laborales perdidas en desplazamientos. Aparte de en el transporte, la 'ciudad

'difusa' crea serias disfunciones en términos de complejidad (genera espacios monofuncionales), de eficiencia (el consumo de recursos es elevado) y de estabilidad y de cohesión social (segrega a la población según sus rentas). Por lo que, según los urbanistas y otros expertos, es la más insostenible de las modalidades urbanas.

Así, un buen diseño y la dotación de infraestructuras adecuadas resultan fundamentales para la posterior eficiencia de la ciudad.

Otro aspecto fundamental es una legislación apropiada. El marco regulatorio debe garantizar que la iniciativa privada pueda desarrollarse libremente para maximizar el crecimiento económico y todas las ventajas que este conlleva. Sin embargo, debe también garantizar que el coste de las externalidades se incluya en la ecuación. Principios como 'quién contamina paga', son esenciales para la sostenibilidad medioambiental y social y deben ser tenidos en cuenta.

Quedarse en la mera identificación de las externalidades sin analizar detalladamente los costes de evitarlas es, no solo poco útil, sino potencialmente peligroso. Si la regulación no garantiza la adecuada asignación de dichos costes, se generan inevitablemente desequilibrios, tanto por exceso como por defecto. Por tanto, es necesario un debate profundo sobre cuáles son las externalidades que preocupan a la sociedad, quién debe pagar por ellas y cuánto coste económico estamos dispuestos a asumir. La energía, el transporte o los residuos son ejemplos claros de ámbitos en los que las externalidades son un factor crítico, y es precisamente en los entornos urbanos donde la tensión entre los efectos negativos (a corto y largo plazo) y los costes son mayores, y el equilibrio adecuado más necesario.

El tercer instrumento indispensable para la evolución de la ciudad hacia un modelo más sostenible es una adecuada gestión de los servicios urbanos. De hecho, es éste el pilar principal de la sostenibilidad ya que, para un determinado diseño urbano o nivel de equipamientos e infraestructuras, la gestión de los servicios es el componente fundamental que define el grado de satisfacción de las demandas de los ciudadanos. El urbanismo ofrece potenciales mejoras a largo plazo y la mejora de las infraestructuras, tan necesaria como es, requiere importantes inversiones con la dificultad que ello conlleva. Sin



Las ciudades deben preocuparse por el medio ambiente y deben integrar diferentes tipos de espacios verdes en un modelo urbano sostenible e inteligente (Vista de la ciudad de Cartagena)

embargo, es posible mejorar, por ejemplo, el servicio de recogida y tratamiento de residuos o el mantenimiento de parques y jardines sin apenas inversión, por lo que sus efectos se materializan inmediatamente y afectan al día a día de los ciudadanos.

En ciudades maduras, como son la mayoría de las ciudades europeas, es esencial asegurar la optimización de la prestación de los servicios básicos. En España, podemos presumir de tener una brillante trayectoria en la privatización de dichos servicios que nos ha permitido alcanzar importantes cotas de eficiencia en los mismos así como dotar a nuestras empresas de un nivel de competitividad que les ha permitido destacar a nivel internacional.

Podríamos decir, por tanto, que para conseguir convertir una ciudad en 'inteligente', debe desarrollarse un 'urbanismo e infraestructuras inteligentes', dotarse de un 'marco regulatorio inteligente' y ofrecer 'servicios inteligentes'.

El desarrollo tecnológico siempre ha desempeñado un papel importante en el desarrollo urbano. Si durante siglos, el abastecimiento de agua, el saneamiento, las infraestructuras viarias o, más recientemente, el suministro de electricidad, fueron críticos, en la actualidad, las tecnologías de la información y comunicación han asumido un gran protagonismo y merecen una mención destacada como catalizadores transversales del progreso técnico en sus distintos ámbitos. También en el desarrollo urbano y en la gestión de las ciudades, son un elemento indispensable hoy en día y deben aplicarse en los tres ámbitos descritos como palancas esenciales de la ciudad inteligente.

La ciudad inteligente, la ciudad sostenible

Las ciudades, en definitiva, constituyen el entorno en el que la mayor parte de la población mundial va a crecer, a trabajar, a vivir y a relacionarse. La calidad de vida que estas ciudades puedan ofrecer, así como las oportunidades de desarrollo personal y profesional que se den en



El objetivo es crear ciudades más sostenibles que ofrezcan calidad de vida para el ciudadano
(Mobiliario urbano en la ciudad de Nueva York)

su seno, van a condicionar el futuro de la humanidad en este siglo que apenas acaba de comenzar.

En el modelo de *smart city*, la ciudad es vista como un conjunto de sistemas que consume recursos de manera sostenible para ofrecer una serie de servicios a los ciudadanos y en el que el uso adecuado de la tecnología permite optimizar todos los procesos, prestando esos servicios con mayor calidad y con un consumo más eficiente de los recursos.

Para que una ciudad sea considerada inteligente es necesario, antes que nada, poner en valor los servicios de los que dispone, la tecnología con la que cuenta y su manera de gobernar. El carácter diferencial lo aportan las personas, porque los ciudadanos y sus conductas son las que generan valor y hacen de ese territorio algo diferente y único, que garantiza la vertiente social de la sostenibilidad.

En nuestra empresa, además de en la tecnología e innovación en los servicios, ponemos el acento en las personas. Así es que ante las *smart cities* insistimos en el uso inteligente de los servicios por parte de los ciudadanos. En este marco resulta fundamental fomentar y sensibilizar sobre lo que denominamos 'conductas inteligentes'. Sin ellas, por mucho que ofrezcamos servicios basados en tecnología de última generación y con parámetros de innovación y calidad, no se logra aumentar el nivel de competitividad de un territorio. Para activar dichas conductas inteligentes, es necesario acometer un proceso de comunicación, desde la Administración, que conlleve informar, formar y sensibilizar en materia de sostenibilidad y ciudades inteligentes, fomentando en los ciudadanos el uso óptimo de los recursos y su impacto en la ciudad en la que viven.

De esta manera, el objetivo de una ciudad inteligente y sostenible debe ser mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y promover la sostenibilidad de los servicios



La comunicación, como clave para la puesta en valor de los servicios básicos que necesita una ciudad, juega un papel fundamental en la construcción de una *smart city*

que se prestan, utilizando la tecnología como un medio facilitador, integrador y transversal. Con ello, se pretende sustentar de un modo eficaz, la prestación de esos servicios y, al mismo tiempo, fomentar un crecimiento económico sostenible basando en la participación ciudadana el proceso de desarrollo de las ciudades inteligentes.

Sin duda, este modelo no está exento de dificultades como combinar adecuadamente los distintos servicios, la financiación de las inversiones necesarias o la asimilación por parte de los ciudadanos del concepto de ciudad inteligente. En España, los ingenieros de Caminos tenemos una gran responsabilidad de cara al desarrollo sostenible de las ciudades del siglo XXI dada nuestra relevante presencia en los tres ámbitos clave: el urbanismo y las infraestructuras, la regulación y la gestión de los servicios urbanos. Asumiendo dicha responsabilidad, debemos liderar el impulso de sostenibilidad urbana que nuestra sociedad demanda. **ROP**



No hay ciudades realmente sostenible e inteligentes sin ciudadanos inteligentes

CUANDO LOS TÚNELES ESTÁN
IMPERMEABILIZADOS DE FORMA
PERMANENTE:
THAT'S BUILDING TRUST.

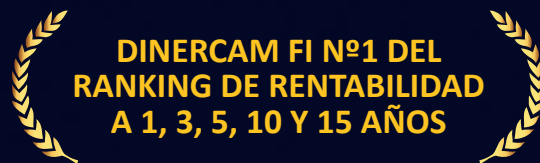




Los Fondos de Inversión Foncam FI y Dinercam FI de nuevo en lo más alto gracias a la confianza y apoyo que nuestros clientes siempre han mostrado.



Foncam FI (Nº REG. CNMV 659), el Fondo de Renta Fija de Gestifonsa más galardonado, recibe 5 estrellas de Morningstar, la categoría más alta que concede la firma de calificación y que sólo 7 Fondos españoles más han recibido este curso 2013. Morningstar es un proveedor líder de análisis independiente para la inversión, una fuente reconocida de información exhaustiva a través de una amplia gama de disciplinas de inversión que opera en 27 países.



Dinercam FI (Nº REG. CNMV 3449), el Fondo monetario de Gestifonsa, se encuentra en el número 1 del ranking de rentabilidad a 1, 3, 5, 10 y 15 años, según Informe de Inverco primer semestre de 2013.

Disclaimer: IMPORTANTE: para invertir en estos productos es necesario tener conocimientos y experiencia en los Mercados conforme a la Normativa MIFID. Existe riesgo de pérdida de capital invertido. Rentabilidades pasadas no aseguran rentabilidades futuras. Las cifras y datos contenidos en este anuncio no constituyen recomendación de compra o venta de una inversión y tienen estricto contenido publicitario. Los Fondos de Inversión disponen de un folleto informativo y documento con los datos fundamentales para el inversor (DFI) que pueden consultarse en las oficinas de GESTIFONSA SGIIC, S.A.U., Nº Registro Administrativo CNMV-123, C/ Almagro 8 planta 5ª, 28010 Madrid, en la página web de la Entidad (www.gestifonsa.es) y en la página web de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (www.cnmv.es). La Entidad Depositaria de los Fondos de Inversión es Banco Caminos S.A., Entidad de Crédito registrada en el Banco de España con el código de Entidad 0234.