



Los dilemas de la conectividad en las Smart Cities

E

n la implantación de sus estrategias Smart City, muchas ciudades están desarrollando infraestructuras

inteligentes mediante la sensorización y/o control de elementos en la vía pública o en los edificios públicos para monitorizar, gestionar, medir y hasta predecir, el funcionamiento de determinados servicios municipales.

Algunos ejemplos de servicios públicos en los que se están aplicando

diferentes soluciones tecnológicas son: la movilidad, el alumbrado público, el riego de parques y jardines, la recogida de basuras, la calidad medioambiental, el mantenimiento de edificios públicos, la distribución de agua o la seguridad ciudadana, entre otras.

Ahorro energético

La implantación de muchos estos proyectos de infraestructuras inteligentes y Smart Cities se realizan con enfoques basados normalmente en el ahorro energético y/o la mejora del medio ambiente, lo que justifica políticamente esta inversión inicial y,



Muchas son las ciudades que están trazando una hoja de ruta muy precisa para implantar estrategias de Smart Cities que contribuyan a mejorar los servicios que ofrecen al ciudadano. De esa carrera tan peculiar nos habla Carlos José Vives Nebot, presidente de Domotys, CEO de Afeisa y experto en infraestructuras inteligentes.

normalmente, permite el financiarlo con ayudas europeas o de otra índole.

Pero estos proyectos originan unos costes mensuales derivados fundamentalmente de su conectividad, del mantenimiento de los sensores y unidades de control, así como de los servicios web asociados. Y estos costes son más difíciles de justificar políticamente y, en muchos casos, reducen el tiempo de retorno de la inversión inicial.

Por ello, una de las claves de la implantación de estas soluciones tecnológicas es la conectividad de estas infraestructuras inteligentes, es

decir cómo envíanos la señal desde el sensor o unidad de control a Internet, en donde dispondremos de una plataforma web para la gestión del correspondiente servicio municipal.

Inicialmente, el sistema más utilizado, fueron soluciones vía radio de baja frecuencia basados en la tecnología Trunked Radio, como el sistema Tetra, usados fundamentalmente por los servicios de seguridad y emergencia, al ser sistemas robustos y fiables, muy adecuados para la transmisión de la voz en tiempo real, pero no para la transmisión de datos. Además, estos sistemas requieren de una infraestructura de radio-módems, un centro emisor y receptor y, en algunos casos, de una red de repetidores, así como afrontar unos costes de mantenimiento de esta red de comunicaciones.



La fiabilidad se basa en la robustez de la red de telefonía móvil.

El desarrollo de las redes de telefonía móvil y sobre todo a partir de la implantación del GPRS, supuso una nueva alternativa con la aparición de soluciones M2M basadas en módems GPRS de bajo coste. Estas soluciones llevan más de diez años de aplicación en la gestión de los servicios municipales y nuestra experiencia nos indica que es una buena solución, pero al aplicarla algunos municipios se han encontrado con determinadas problemáticas que podemos resumir en: fiabilidad, cobertura y sobre todo coste.

Fiabilidad, cobertura y costes

La fiabilidad se basa en la robustez de la red de telefonía móvil, cuestión que depende del operador de telefonía y no del ayuntamiento. Sobre este punto hay que indicar que el primer interesado en que funcione la red de comunicaciones, 24 horas x 365 días, es el operador de telefonía, aunque priorizando su uso comercial. Pero hay muchas unidades de control o sensores que no precisan una comunicación constante en tiempo real, realizando su función

de forma autónoma y comunicándose para enviar datos cuando sea posible. Por lo que hay servicios para los que esta solución es muy válida, como es el caso del alumbrado público, riego de jardines, etc. Pero en otros servicios en los que se precisa una mayor seguridad en el envío de datos y garantizar la comunicación en tiempo real, este sistema puede no ser el más adecuado, como en movilidad o seguridad ciudadana.

La cobertura también la garantizan los operadores de telefonía, puesto que realmente no llegan a todos sitios con la intensidad mínima requerida, y aunque inicialmente realizaron un intenso esfuerzo en desplegar una red de antenas, en estos momentos su principal objetivo es garantizar el retorno de la inversión realizada y la futura. Este problema se acentúa en elementos que están instalados de forma fija en un lugar determinado, como puede ser un cuadro de alumbrado, pero hay soluciones técnicas que permiten mejorar la recepción de la señal como antenas de mayor ganancia o instalando la antena externamente al cuadro del

LA IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES Y SMART CITIES SE REALIZAN CON ENFOQUES BASADOS EN EL AHORRO ENERGÉTICO Y/O LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE

alumbrado en donde haya una mejor cobertura.

Pero el principal problema que se están encontrando los municipios es el coste de las comunicaciones y, sobre todo, cuando tiene un efecto multiplicador al ir conectando cada vez más unidades de control y sensores. Los operadores de telefonía móvil, aunque ofrecen tarifas especiales



Jean-Claude Juncker, planteó como objetivo para el 2020 que todas las grandes ciudades europeas deben ofrecer Wifi gratis en sus centros urbanos

ILUMINACIÓN ATEX 
LUMINARIAS PARA CONDICIONES EXTREMAS

SOMOS LUZ



Luminaria Led Secure

 **airfal**
INTERNATIONAL



Río Ésera, 4. Villanueva de Gállego (50830)
Zaragoza (España)
Tel: +34 976 18 58 09
www.airfal.com



Los organismos públicos pueden ofrecer Internet al ciudadano de forma gratuita y utilizar la red para conectar las infraestructuras inteligentes.

para estas soluciones M2M, tienen un objetivo comercial por lo que hay un coste que tiene que asumir el municipio por este servicio y cuando se realiza una evaluación de todos los elementos a controlar, (farolas, medidores de CO₂, sensores de tráfico, unidades de riego, sensores de basuras, etc.) resulta que podemos tener cientos de miles de elementos que multiplicados por una cuota mensual de X €, resulta un importante coste mensual que en muchos casos es difícil de justificar políticamente.

Red de comunicación propia

Una alternativa que se plantean muchos ayuntamientos es la posibilidad de la creación de una red de comunicaciones propia, basada en la tecno-

logía Wifi. Esta opción permite también ofrecer al ciudadano Wifi gratis, por toda la ciudad o en determinados puntos. Pero aunque el presidente de la Comisión Europea, Jean-Claude Juncker, planteó como objetivo para el 2020 que todas las grandes ciudades europeas deben ofrecer Wifi gratis en sus centros urbanos, hay una serie de cuestiones a tener en cuenta:

- * **LEGALES:** con las compañías de telefonía móvil y el mercado.
- * **DE INFRAESTRUCTURA:** creación de una red de antenas y/o redes de fibra óptica, para conectar la red de enlaces Wifi.
- * **DE MANTENIMIENTO:** contratación y formación del personal adecuado, o subcontratación del mismo.

Por lo que volvemos al problema anterior, al coste, para duplicar una red que ya existe en la actualidad. Pero es evidente que como organismo público podremos ofrecer Internet al ciudadano de forma gratuita y, además, utilizar la red para conectar las infraestructuras inteligentes, que servirá para ofrecer un mejor servicio al ciudadano.

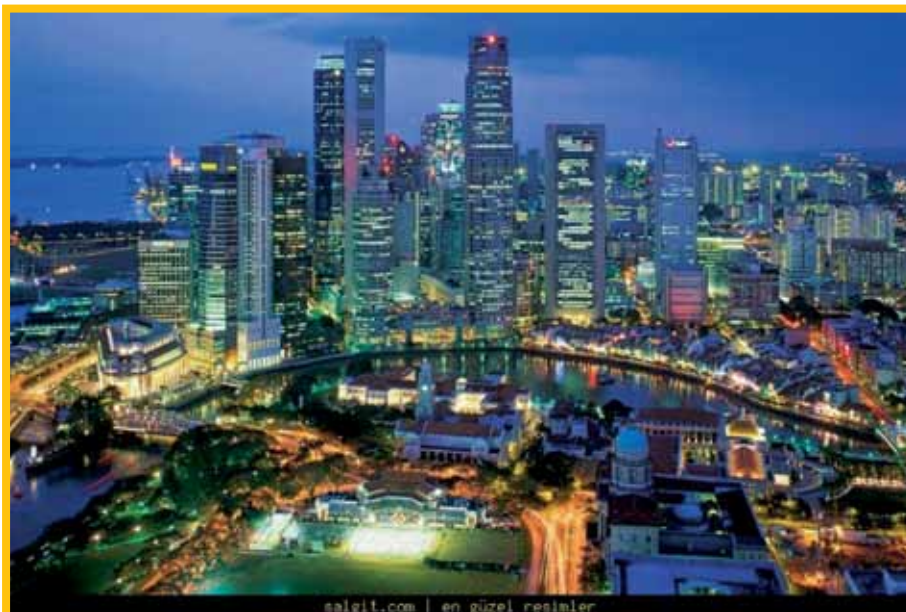
También, al utilizar el ciudadano la red municipal, podemos obtener información sobre sus hábitos y necesidades, que, a su vez, podemos utilizar para mejorar nuestros servicios públicos. Así como poner a su disposición información sobre la ciudad y sobre el funcionamiento de servicios municipales, o que el ciudadano nos aporte sus incidencias, opiniones o necesidades, sobre estos servicios.

Pero hay que tener presente que esto tiene también riesgos y sobre todo los derivados de la seguridad informática de los ciudadanos que se conectan a la red Wifi y de los propios servicios municipales. Por lo que será responsabilidad del ayuntamiento el poner los medios necesarios, con el coste correspondiente, para garantizar la seguridad de los datos de los usuarios de estas redes municipales.

Otras alternativas

Hay otras soluciones que se están implementando para reducir el número de sensores o unidades de control a comunicar directamente a Internet, basadas en la creación de subredes con un concentrador,





y que sea solo este el que conectaremos a Internet, a través de por ejemplo un módem GPRS o un red de fibra óptica municipal.

Entre estas soluciones podemos destacar las de comunicación por PLC, es decir por onda portadora utilizando la propia red eléctrica, solución muy válida en instalaciones donde disponemos de una instalación eléctrica municipal propia y exclusiva para un determinado servicio, como puede ser el alumbrado público.

Otra alternativa es la creación de subredes de radio de alta frecuencia para comunicar los diferentes sensores o unidades de control, con una serie de concentradores, que a su vez uniremos por Wifi o GPRS o 3G, a Internet. En la actualidad la opción más extendida es el sistema ZigBee, por el bajo coste y consumo de sus unidades de comunicación, pero tienen un alcance corto que nos obliga a instalar un número significativo de nodos repetidores o concentradores. Actualmente están apareciendo otras tecnologías, basadas también en soluciones de RF, con mayor alcance por lo que necesitaremos instalar menos concentradores.

Esta opción mediante subredes de radio frecuencia, tiene la ven-

taja que en la misma red podemos incluir sensores de diferentes servicios, aunque la plataforma web debe estar adaptada para la comunicación con los diferentes sensores, que normalmente disponen de protocolos diferentes. Aunque hay que tener presente que estamos creando unas redes de comunicaciones con sus nodos repetidores y/o concentradores, que deberemos mantener.

Finalmente en el mercado también hay disponibles soluciones que integran en una sola unidad los diferentes sistemas de comunicaciones, como puede ser la comunicación Trunked Radio y la comunicación móvil y/o Wifi, aportando la seguridad y fiabilidad de un tipo de comunicación, con la velocidad y la cantidad de datos a transmitir de las otras comunicaciones.

En resumen hay diferentes opciones de conectividad para realizar las infraestructuras inteligentes en una Smart City, pero el dilema es qué sistemas de conectividad elegir, teniendo en cuenta sus prestaciones versus a sus costes finales reales, no solos los de crear la infraestructura, sino sobre todo los de mantenimiento o de contratación de los servicios de comunicaciones. Pero en todos los casos supone unos nuevos costes que los ayuntamientos deben

EL PRINCIPAL PROBLEMA DE LOS MUNICIPIOS ES EL COSTE DE LAS COMUNICACIONES, SOBRE TODO, CUANDO TIENE UN EFECTO MULTIPLICADOR AL IR CONECTANDO MÁS UNIDADES DE CONTROL Y SENSORES

tener presentes y justificar políticamente.

Es decir la cuestión es, optar por un servicio totalmente privado, basado en la telefonía móvil y su evolución futura, asumiendo el municipio el pago del coste que este servicio implica. O crear el Municipio su propia red pública de comunicaciones, asumiendo la inversión y el mantenimiento. Posiblemente la mejor solución sea el implantar un sistema mixto, basado en crear subredes municipales conectadas a las redes de telefonía móvil, buscando una optimización de costes por ambas partes.



(*) Carlos José Vives Nebot
(cjv@afeisa.es)
Presidente de Domotys.
CEO de Afeisa.