@CongresoCI

PATROCINIO PLATINO:

envac
REMOVING WASTE – CREATING VALUE

vodafone

PATROCINIO ORO:

etra

PATROCINIO PLATA:

CIC Consulting Informático

FAMA Facility Management SYSTEMS

esri España

INFORMÁTICA El Corte Inglés

OpenDataSoft

DEVERYWARE
Trusted location-based solutions

rosmiman
makes it simple

Orchestrating a brighter world
NEC

PATROCINIO BRONCE:

sia

ISDE

III CONGRESO CIUDADES INTELIGENTES Madrid 26-27 Abril 2017

LIBRO DE COMUNICACIONES: III CONGRESO CIUDADES INTELIGENTES

III CONGRESO CIUDADES INTELIGENTES
Madrid 26-27 Abril 2017

LIBRO DE COMUNICACIONES

ORGANIZA:

GRUPOTECMARED

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL · SECRETARÍA DE ESTADO PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA AGENDA DIGITAL

Ciudades Inteligentes
Agenda Digital para España

COLABORADOR INSTITUCIONAL:

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL

red.es

COMUNICA:

eSMARTCITY.es
Todo sobre Ciudades Inteligentes

REDES COLABORADORAS:

RIU
RED DE INICIATIVAS URBANAS

smartcity
red española de ciudades inteligentes

innpulso

ICI
Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes

APOYO INSTITUCIONAL:

FEMP
FEDERACION ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD · SECRETARÍA DE ESTADO DE SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD · IMSERSO

MADRID

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

oecc

www.congreso-ciudades-inteligentes.es

III CONGRESO
CIUDADES INTELIGENTES
Madrid 26-27 Abril 2017

LIBRO DE COMUNICACIONES

III Congreso Ciudades Inteligentes

26-27 Abril 2017

Madrid

Organizado por:

GRUPOTECMARED

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL
SECRETARÍA DE ESTADO PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA AGENDA DIGITAL

Ciudades Inteligentes
Agenda Digital para España

Editado por:

Grupo Tecma Red S.L.
C/ Jorge Juan 31, 1º izq. ext.
28001 Madrid, España
Tel: (+34) 91 577 98 88
Fax: (+34) 91 101 19 33

Email: info@grupotecmared.es
Web: www.grupotecmared.es

ISBN: 978-84-617-9905-3
Depósito Legal: M-10282-2017
Copyright: © 2017 Grupo Tecma Red S.L.

Todos los derechos reservados por Grupo Tecma Red S.L. Queda prohibida la reproducción total o parcial de todos los contenidos de este libro bajo cualquier método incluidos el tratamiento digital sin la previa y expresa autorización por escrito de Grupo Tecma Red S.L.

INTRODUCCIÓN - GRUPO TECMA RED

El Congreso Ciudades Inteligentes nació en el año 2015 con el objetivo de convertirse en un Foro de referencia sobre la temática en España. Esta tercera edición, que se celebra en Madrid los días 26 y 27 de abril de 2017, lo consolida indudablemente en el marco nacional y convirtiéndolo en un punto de encuentro imprescindible para los profesionales que quieran conocer todo lo que acontece en nuestro país en relación a las Smart Cities. Para ello, el Congreso sigue apostando por el intercambio de conocimiento, networking y experiencias sobre las Ciudades Inteligentes, pero siempre partiendo de un enfoque transversal, multidisciplinar y multisectorial.

El III Congreso Ciudades Inteligentes está organizado por Grupo Tecma Red y la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. En esta edición, como novedad, son varias las redes que han querido colaborar en el éxito del Congreso: Red Innpulso, de Ciudades de la Ciencia e Innovación; Red Española de Ciudades Inteligentes RECI, Red de Iniciativas Urbanas RIU y el Grupo Interplataformas Ciudades Inteligentes GICI.

Reforzando además este apoyo estratégico, el evento cuenta con el apoyo institucional de Red.es, la Federación Española de Municipios y Provincias FEMP, Ayuntamiento de Madrid, Ministerio de Fomento (a través de la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo), Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente (a través de la Oficina Española de Cambio Climático OECC), Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (a través de su Dirección General de Innovación y Competitividad) y Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (a través de CEAPAT-IMSERSO). El gran número de Administraciones implicadas muestra el esfuerzo de coordinación realizado durante el proceso de organización del Congreso.

El llamamiento de comunicaciones al Congreso, en el que se ha invitado a participar a todo el sector, ha tenido como resultado la presentación de más de 230 propuestas que finalmente han resultado en el envío de 171 comunicaciones finales. Estas cifras confirman una vez más, la gran actividad generada en torno a todo lo que tiene que ver con Ciudades Inteligentes en nuestro país y el interés mostrado por tener presencia en el evento. De nuevo, las comunicaciones recibidas, abarcando todo el ámbito nacional, proceden de Profesionales, Administraciones, Organizaciones y Empresas de muy diverso perfil, muestra del carácter abierto e inclusivo que caracteriza desde sus inicios al Congreso.

Las comunicaciones se centran en las siguientes áreas, algunas de ellas novedad respecto a la edición anterior: Innovación Social y Participación Ciudadana; Accesibilidad y Movilidad Urbana; Eficiencia Energética, Energías Renovables, Habitabilidad y Recursos Urbanos; Medio Ambiente Urbano, Resiliencia y Cambio Climático; Economía, Big Data y Gestión Inteligente; Gobierno, Servicios Públicos y Transformación Digital; Seguridad y Servicios a las Personas; Destinos Turísticos Inteligentes; Islas Inteligentes; y Núcleos y Territorios Rurales Inteligentes.

En este punto, queremos agradecer el valioso trabajo realizado por el Comité Técnico del III Congreso Ciudades Inteligentes que ha sido clave a la hora de analizar y valorar todas las comunicaciones recibidas, seleccionando de ellas las 20 ponencias orales del programa del Congreso y las 129 que se publican en este Libro de Comunicaciones. Además, y para aumentar la difusión del relevante contenido de este Congreso, esas 129 comunicaciones, se complementan con otras 25 más, que se publicarán en formato digital a través de nuestro Portal de Ciudades Inteligentes ESMARTCITY.

El Comité Técnico del III Congreso Ciudades Inteligentes ha estado conformado por cerca de 50 profesionales de alto nivel, expertos todos ellos en la temática, y representantes entre otros de: SESIAD-MINETAD, Red.es, Ministerio Hacienda y Función Pública, Ministerio Fomento, Ministerio Economía, Industria y Competitividad; OECC-MAPAMA, CEAPAT-IMSERSO, FEMP, RECI, Red Innpulso, GICI, Ayuntamiento Madrid, Ayuntamiento Valencia, Fundación Once, AMETIC, CDTI, COSITAL, CSCAE, COAM, CGCOII, COIT, COITT, CCII, PESI, ISOC, UCJC, CECU, ACA, WWF Spain, UDP, AENOR-UNE, Vodafone, Envac y Grupo Tecma Red.

Destacar también que, tal como ocurrió en los anteriores congresos, y aumentando en esta edición, el III Congreso Ciudades Inteligentes cuenta con una numerosa comunidad multidisciplinar de colaboradores que trabajan para el impulso de las Ciudades Inteligentes y que han querido ser parte activa en todo el proceso: A3e, ACA, ADHAC, AEDIP, AES, AETIR, AFBEL, AFEC, AGREMIA, AHK, ALI, AMETIC, AMI, Andalucía SmartCity, ANERR, ANESE, ANILED, AOTEC, APTE, ASA, ASEJA, ASHRAE Spain Chapter, AVS, BREEAM ES, BuildingSMART Spanish Chapter, CAF Madrid, Cámara Comercio Hispano Noruega, CARTIF, CCII, CDTI, CECU, CEDOM, CENER, CENTAC, CGATE, CGCOII, CSCAE, COIT, COGITT/AEGITT, COSITAL, DOMOTYS, EMVS, ENACE, ENERAGEN, FECOTEL, FENITEL, Fundación Laboral de la Construcción, Fundación Chile-España, Fundación ONCE, GBCE, IBSTT, IeTcc, IMDEA Energía, ITH, Asociación KNX, LEITAT Technological Center, LonMark España, Madrid Network, PESI, PLANETIC, Plataforma Tecnológica Española de la Carretera, Secartys, SEGITTUR, SERCOBE, SmartLivingPlat, TECNALIA, UDP, UK Trade & Investment y WWF Spain.

La implicación de la empresa privada siempre es un pilar fundamental para organizar un Congreso de estas características. Agradecemos la inestimable aportación de las entidades patrocinadoras que hace viable la continuidad del excelente nivel del evento:

- Patrocinio Platino: ENVAC y VODAFONE
- Patrocinio Oro: ETRA
- Patrocinio Plata: CIC Consulting Informático, DEVERYWARE, ESRI, FAMA SYSTEMS, INFORMÁTICA El Corte Inglés, NEC Ibérica, OpenDataSoft y ROSMIMAN
- Patrocinio Bronce: ISDE y SIA

Además, quiero dar las gracias a los cientos de profesionales que de una u otra forma participan en el Congreso y lo convierten en una referencia necesaria para todo aquel que trabaje con las Ciudades Inteligentes en España. Me refiero a autores de comunicaciones, ponentes, participantes en conferencias magistrales, mesas redondas, los equipos detrás de todos los apoyos institucionales, colaboradores, patrocinadores y, por supuesto, a los congresistas, que fielmente han querido estar presentes en cada una de las ediciones organizadas desde el 2015. Gracias a todos por vuestra inestimable generosidad.

Sin duda, la Ciudad Inteligente sigue presentándose como una oportunidad para todos, ahora solo falta que esa oportunidad se convierta en una realidad para la mejora económica, social y medioambiental de nuestro entorno urbano. Esperamos que este III Congreso Ciudades Inteligentes sirva para dar ese empuje necesario en un momento de altas expectativas e ilusión, para poner en marcha todo lo aprendido estos años, consiguiendo que las Administraciones Públicas y la sociedad en general, sigan apostando con fuerza por el uso de las TICs como herramienta para conseguir esas ciudades que todos deseamos, ciudades con calidad de vida y pensadas para los ciudadanos.

Finalmente, desear que el conocimiento y networking generado en este III Congreso Ciudades Inteligentes sirva de inspiración para todos los profesionales del sector. Os esperamos de nuevo en la siguiente edición, en la que nos ponemos a trabajar desde ya, con la confianza de volver a contar de nuevo con todos vosotros.

Madrid, Abril 2017

Inés Leal
Directora III Congreso Ciudades Inteligentes
Grupo Tecma Red

MIEMBROS COMITÉ TÉCNICO

El Comité Técnico del III Congreso Ciudades Inteligentes está conformado por los siguientes representantes de entidades de la Administración, Organismos Institucionales y Asociaciones del sector:

- **Enrique Martínez Marín**, Coordinador Plan Nacional Ciudades Inteligentes, Secretaría Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
- **Francisco Javier García Vieira**, Director de Servicios Públicos Digitales, Red.es
- **Lola Ortiz Sánchez**, Vocal Asesora Subdirección General Cooperación Territorial Europea y Desarrollo Urbano, Dirección General Fondos Comunitarios, Ministerio Hacienda y Función Pública
- **Jesús Cañadas Fernández**, Jefe de Área, Subdirección General Fomento de la Sociedad de la Información, Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
- **Luis Vega Catalán**, Coordinador Unidad Edificación Sostenible, Subdirección General Arquitectura y Edificación, Dirección General Arquitectura, Vivienda y Suelo, Ministerio de Fomento
- **Eduardo de Santiago Rodríguez**, Consejero Técnico, Subdirección General Urbanismo, Dirección General Arquitectura, Vivienda y Suelo, Ministerio de Fomento
- **Eduardo González Fernández**, Subdirector Oficina Española Cambio Climático, OECC, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
- **Ramón López Pérez**, Jefe Servicio, Oficina Española Cambio Climático, OECC, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
- **Roberto Álvarez Sastre**, Secretario Red Española Ciudades Inteligentes, RECI
- **Carlos Ventura Quilón**, Jefe Dpto. Telecomunicaciones, Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, RECI
- **José Javier Rodríguez Hernández**, Subdirector General de Innovación y Ciudad Inteligente, Ayuntamiento de Madrid
- **Rafael Monterde Díaz**, Director Las Naves Centro de Innovación, Ayuntamiento de Valencia
- **Diana Alonso García**, Consejera Técnica, Coordinadora Red Innpulso, Subdirección General Fomento de la Innovación, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
- **Esther López Cibantos**, Ayuntamiento de Terrassa, Red Innpulso
- **Sonia Ortuondo Diego**, Responsable Secretaria Técnica de Red Innpulso
- **Ibon Basterrechea Payan**, Secretaria Técnica de Red Innpulso
- **Fernando García Martínez**, Coordinador del Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes, GICI, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
- **Enrique Morgades Prat**, Coordinador del Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes, GICI, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
- **Eli Fernández Benítez**, Directora General de Política Institucional, Federación Española de Municipios y Provincias, FEMP
- **Rosa Regatos Soriano**, Arquitecto Técnico, CEAPAT-IMSERSO, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
- **Jesús Hernández Galán**, Director de Accesibilidad Universal, Fundación ONCE
- **Juan Gascón Cánovas**, Director Comisión Smart Cities, Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales, AMETIC
- **Pilar González Gotor**, Punto Nacional de Contacto del Programa de Energía - Horizonte 2020, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI
- **Víctor Almonacid Lamelas**, Vicepresidente Comisión Ejecutiva, Consejo General de Secretarios, Interventores y Tesoreros de la Administración Local, COSITAL
- **Joaquín Mañoso Valderrama**, Consejo Superior Colegios Arquitectos de España, CSCAE
- **Carlos Lahoz Palacio**, Vicedecano, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, COAM
- **Juan Layda Ferrer**, Consejo General Colegios Oficiales Ingenieros Industriales, CGCOII
- **Julio Navío Marco**, Vicedecano, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, COIT
- **José Javier Medina Muñoz**, Decano, Colegio Oficial Ingenieros Técnicos Telecomunicación, COITT
- **Fernando Suárez Lorenzo**, Vicepresidente, Consejo de Colegios de Ingeniería Informática, CCII

- **Jose Javier Larrañeta Ibáñez**, Secretario General Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial, PESI
- **César García Sáez**, Vocal Junta Directiva, Internet Society Spain Chapter ISOC ES
- **Miguel Ángel Díaz Camacho**, Director Escuela de Arquitectura y Tecnología, Universidad Camilo José Cela UCJC
- **Manu Fernández González**, Strategic Urban Thinking
- **Ana Etchenique Calvo**, Vicepresidenta, Confederación de Consumidores y Usuarios, CECU
- **José Luis López Fernández**, Coordinador de Proyectos, Asociación de Ciencias Ambientales, ACA
- **Raquel García Monzón**, Técnico de Energía del Programa de Cambio Climático, WWF Spain
- **Paca Tricio Gómez**, Vicepresidenta, Unión Democrática de Pensionistas y Jubilados de España, UDP
- **Eduardo Gutiérrez Díaz**, Responsable Oficina Seguimiento Plan Nacional Ciudades Inteligentes, Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y Agenda Digital, SESIAD
- **José Antonio Teixeira Vitienes**, Presidente SC2 Comité Normalización 178 Ciudades Inteligentes
- **Ramón Ferri Tormo**, Miembro Comité Normalización 178 Ciudades Inteligentes
- **Diego Torrico González**, Director de Administraciones Públicas y Smart Cities, Vodafone
- **Carlos Bernad Bonilla**, Presidente Envac South Europe & Americas, Envac Iberia
- **May Escobar Lago**, Relaciones Institucionales III Congreso Ciudades Inteligentes
- **Stefan Junestrand**, Director General, Grupo Tecma Red
- **Inés Leal**, Directora Congreso Ciudades Inteligentes, Directora Editorial, Grupo Tecma Red

ÍNDICE

INNOVACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

CO-CREACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS EN CIUDADES DE SOLUCIONES TIC MEDIANTE DESIGN THINKING 1
Antonio Sánchez Zaplana, Daniel Simón Plá y Javier Morales Belvis
Aguas de Alicante y Ayuntamiento de Alicante

EL PARADIGMA DE LA COCREACIÓN: LA PLATAFORMA ORGANICITY Y LA EXPERIMENTACIÓN COMO SERVICIO 7
Luis Diez, Verónica Gutiérrez y Luis Muñoz
Universidad de Cantabria

MIRADOR DE COMAS, LIMA (PERÚ): MODELO DE SOLUCIÓN INTEGRAL PARA DECENAS DE MILES DE FAMILIAS 13
Adolfo Luque Muriel, Víctor Gete Santolaria y Santos Rios López
Municipalidad Distrital de Comas, Grupo Concreta Perú y Escuela Taller Municipalidad de Rimac

AYUNTAMIENTO DE CURTIS: REUNIONES CON VECINOS Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA 19
Antonio Ángel Fraga Sánchez, María Martínez Val y Marta Roca Souto
Ayuntamiento de Curtis

GT2.0: EL RETO DE "ENGANCHAR" AL CIUDADANO CIENTÍFICO EN LA MEJORA DE LAS CONDICIONES DE VIDA Y EL MEDIOAMBIENTE 25
Ester Manzano Peláez, Alberto Masa Moras, Iñigo Lamsfus Uriaguereca y Concepción Rodríguez Illana
Altran Innovación

INNOVACIÓN ENDÓGENA EN DESTINOS URBANOS INTELIGENTES 29
Danna Acosta
Estudio Singerman Makón y Asoc.

¿CÓMO AFECTA LA ALIMENTACIÓN Y EL ENTORNO URBANO A TU SALUD?: INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA SOBRE LA PLATAFORMA DE LOCALIZACIÓN DE HERE 35
Manuel Franco y Belén Soria
Universidad de Alcalá, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health y HERE

GEOCRAFT COMO HERRAMIENTA EN PROYECTOS DE CIUDADES INTELIGENTES - INVOLUCRANDO A TODOS LOS CIUDADANOS, DESDE LOS MÁS JÓVENES 41
Prof. Dr. Henk J. Scholten, Eduardo Dias, Steven Fruijtier y Michiel Zevenbergen
Universidad Libre de Ámsterdam, Geodan BV y Geodan Next

LA INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN SOBRE LA SOCIABILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS 47
Carlos F. Lahoz Palacio
Universidad CEU San Pablo

LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LAS SMART CITIES 53
Raico Luis Díaz
FIELDEAS

HIRIX: PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA CENTRADA EN LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE RECURSOS POR Y PARA LA CIUDADANÍA 59
Loren Oliva y Aitor del Hoyo
Ayuntamiento de Etxebarri y a3r Consulting CEO

REVIVE: PLATAFORMA DIGITAL PARA LA REUTILIZACIÓN DE OBJETOS EN PUNTOS LIMPIOS 64
Ricardo López de Haro y David Menéndez Amor
Ferrovial Servicios

APP'S DE CIUDADANO: LA CIUDAD EN LA PALMA DE LA MANO 68
Jordi Roca
Fama Systems

EL APOYO AL EMPRENDIMIENTO DIGITAL: CONDICIÓN NECESARIA PARA EL DESARROLLO DE LAS CIUDADES INTELIGENTES 71
Paz Nachón y Jennifer Ruiz Moreno
Accenture Strategy

DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE VISUALIZACIÓN EN EL PROYECTO EUROPEO CITYFIED 77
Iker Martínez De Aguirre, Daniel Reguera, Félix Larrinaga, Ignacio Arenaza-Nuño, Ali Vasallo y José Luis Hernández
Mondragon Unibertsitatea y Cartif

SIIDI: SEMBRANDO LA CIUDAD CON TUS PROPIAS IDEAS 83
Antonio J. Jara, Matilde Server Gómez y Andrea Gómez Oliva
HOP Ubiquitous y Universidad Católica de San Antonio (UCAM)

METODOLOGÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA PARTICIPACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN EDIFICIO DE COHOUSING EN MADRID, ENTREPATIOS **89**
Iñaki Alonso Echeverría y Pascual Pérez
Satélite Arquitectura Abierta

APP CENSO DE LOCALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID **94**
Daniel Ibáñez Pareja
Ayuntamiento de Madrid

ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD URBANA:

SMART-FI FACILITA USAR Y COMPARTIR LOS DATOS ABIERTOS DE LAS CIUDADES INTELIGENTES **99**
Malena Donato Cohen y Javier Cubo
ATOS SPAIN y Universidad de Málaga

VADEBIKEBCN, RED DE APARCAMIENTOS SEGUROS E INTELIGENTES PARA BICICLETAS - EXPERIENCIA EN LA CIUDAD DE BARCELONA **105**
Marta Recasens y Javier Achiaga
Vadecity

MAPP4ALL – UN MAPA PARA TODOS **111**
Josep Esteba García-Valdecasas
Mapp4All Universal Accesibility

LÍNEA ACCESIBILIDAD, SERVICIO DE COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS DE ACCESIBILIDAD A NIVEL LOCAL **116**
Juan M. García Olmo, María del Carmen Broncano Lorenzo y Gonzalo Arjona Jiménez
COCEMFE

ESTRATEGIA LOCAL DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA **122**
Jaime Ruiz Huéscar
Ayuntamiento de Murcia

OCUPACIÓN EN VÍA PÚBLICA PARA LA ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD INTELIGENTE DE LA CIUDAD **128**
Francisco José López Carmona, Félix Martín Gordo e Ignacio Niharra Linaza
Ayuntamiento de Madrid e IBM Global Services España

PONTE EN MI LUGAR NO EN MI SITIO - SMART PARKING SENSOR & DISABLED PARK MOBIDRIVE **134**
Juan Canovaca Ruano
Mobility&Driver Consulting

MOBILITY AS A RIGHT: LA MOVILIDAD INCLUSIVA COMO UN DERECHO PARA TODAS LAS PERSONAS **140**
Eva Muñoz, Antonio Marqués y Francisco José López Carmona
ETRA Investigación y Desarrollo y Ayuntamiento de Madrid

ALCALÁ DE HENARES, UN ESPACIO INTEGRADO INTELIGENTE - LA CIUDAD INTELIGENTE ACCESIBLE **146**
Juan Carlos Ramiro, Brianda Yáñez Arrondo, Valentín Fernández Vidal y Juan Antonio Muñoz del Castillo
CENTAC, Ayuntamiento de Alcalá de Henares y Navarrosa CyF

SOLUCIONES DE TRANSPORTE PÚBLICO INTELIGENTE EN MALASIA **152**
Ana Herrera Alcubilla y Carlos López Montero
GMV

DATOS ABIERTOS Y MOVILIDAD - LA MOVILIDAD NO ES SÓLO TRANSPORTE **157**
Pablo Rodríguez Bustamante
GEOCyL Consultoría Ambiental y Territorial

MOVILIDAD 3.0, UNA POLÍTICA PÚBLICA PARA VIALIDADES SEGURAS, SUSTENTABLES E INTELIGENTES **162**
Alfonso Vélez Iglesias y Jaime Ferrer Aldana
Coautores del libro Movilidad 3.0

LA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: UN IMPORTANTE RETO DE HUMANIZACIÓN EN LAS CIUDADES INTELIGENTES **167**
José Antonio Cascales Moreno y Lucía Chapa Monteagudo
Consorcio Regional de Transportes de Madrid y AccityMAPS

EL FUTURO DEL PAGO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO: CLOUD Y "BRING YOUR OWN TICKET" (BYOT) **173**
Antonio Carmona
Masabi

METROPIE, RED DE TRANSPORTE URBANO PEATONAL, ACCESIBLE Y CICLISTA - EL CASO DE CUENCA: ARTE, CULTURA, PAISAJE Y CUESTAS **179**
Jesús Alfaro González
TEU Universidad de Castilla La Mancha

PLATAFORMA INTEGRAL PARA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD EN CIUDADES INTELIGENTES **185**
Víctor Luis Gea García
Universidad de Granada

SOLUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD URBANA **190**
Alejandro García Martín y Laura Alcázar Moratilla
Bosch Security Systems

EFICIENCIA ENERGÉTICA, ENERGÍAS RENOVABLES, HABITABILIDAD Y RECURSOS URBANOS:

ACTUACIONES EN ALUMBRADO PÚBLICO E IMPLANTACIÓN DE TICS PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO EN LOGROÑO **194**
Pedro de Grado Sanz y Rafael Álvarez García
Ayuntamiento de Logroño

GOTARRENDURA, CUNA DE LA TRADICIÓN Y DE LA INNOVACIÓN, EL MUNICIPIO MÁS PEQUEÑO DE ESPAÑA CON LA DISTINCIÓN "CIUDAD DE LA CIENCIA Y DE LA INNOVACIÓN" **200**
Beatriz Garcinuño y Fernando Martín
Ayuntamiento de Gotarrendura

SMART ZERO CARBON CITIES: FACTORES CLAVE PARA LA DESCARBONIZACIÓN DE LAS CIUDADES - PROYECTO SMARTENCITY **206**
Koldo Urrutia Azcona y Francisco Rodríguez Pérez-Curiel
Tecnalia Research & Innovation

BIG DATA & EFICIENCIA ENERGÉTICA - UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO **212**
Carlos Pequerul Herrero
CIC Consulting Informático de Cantabria

E-MENHIR, CPSS PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS SERVICIOS PÚBLICO-PRIVADOS EN LA CIUDAD 2.0 **218**
Francisco Javier Díez Trinidad, Joseba Izaguirre Luquin, Roberto García, Unai Elósegui, Iker Barrena y Aitor Alzaga
IK4-TEKNIKER, Dinycon e Hispavista

HACIA UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO BASADO EN ENERGÍAS RENOVABLES, EFICIENCIA ENERGÉTICA Y REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES CENTRADAS EN EL CONSUMIDOR FINAL **224**
Lola Alacreu García y Ana María Arias
ETRA I+D

DESPLIEGUE EFICIENTE DE SERVICIOS MUNICIPALES EN VÍA PÚBLICA A TRAVÉS DE ARMARIO INTELIGENTE: EL EJEMPLO DE BARCELONA **230**
Juan Carlos Arrébola, David Ruiz y Josep Martí
Elecnor Deimos y NearbySensor

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS BASADO EN TÉCNICAS DE CLOUD COMPUTING **236**
Daniel Rodríguez
Ingenium Ingeniería y Domótica

SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN DEL AGUA DESARROLLADO EN UNA ESCUELA PRIMARIA DE RIVAS VACIAMADRID DENTRO DEL PROGRAMA ESTRATÉGICO LUZ VERDE DE LA CIUDAD **242**
Carlos Ventura Quilón, Álvaro Palomo Navarro, Asier González Gómez, Ángel González García, Irene Carlos Lorenzo, Hugo López, Daniel Higuero y Álvaro Agea
Ayuntamiento Rivas Vaciamadrid, Aqua-Consult Ingenieros y Novelti

LAS NORMAS SOBRE GESTIÓN DE ACTIVOS Y SU APLICACIÓN A LA CIUDAD DEL FUTURO **248**
Antonio Carretero Peña
Aenor Internacional

METODOLOGÍA HOLÍSTICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN CIUDADES INTELIGENTES **253**
José L. Hernández, Andrés Macía, Estefanía Vallejo, Ali Vasallo, Laura Pablos, Cristina Zubia y Cristina Criado
Fundación CARTIF, IKERLAN y Acciona

PROCEDIMIENTO DE MONITORIZACIÓN DE BAJO COSTE PARA CIUDADES INTELIGENTES **259**
José L. Hernández García, Álvaro Corredera Cano, Rubén García Pajares, Roberto Sanz Jimeno y Cecilia Sanz Montalvillo
Fundación CARTIF

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN HOGARES: ASESORAMIENTO GRATUITO POR EXPERTOS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL COMO HERRAMIENTA DE EMPODERAMIENTO DEL CONSUMIDOR **265**
Ana María Allué Poc, Miguel Marco Fondevila, Jesús Valero-Gil, Juan Aranda, David Zambrana-Vasquez, Fabio Tomasi y Fabio Morea
Fundación CIRCE, Universidad de Zaragoza, Grupo de Sostenibilidad Urbana CIRCE y AREA Science Park

SMARTKALEA: MODELO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN **271**
Euken Sesé
Fomento de San Sebastián

METODOLOGÍA DEL PROYECTO EUROPEO CITYFIED: METODOLOGÍA INNOVADORA, INTEGRADA Y ABIERTA, PARA LA RENOVACIÓN DE DISTRITOS RESIDENCIALES EXISTENTES **277**
Estefanía Vallejo Ortega, Ali Vasallo Belver, Cristina Criado Camargo y Eneko Arrizabalaga Uriarte
Fundación CARTIF, ACCIONA Construcción y Tecnalia Research & Innovation

GIJÓN: EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA URBANA EN TORNO A LA MEJORA DE SU EFICIENCIA ENERGÉTICA **283**
Fernando Alvárez García y Enrique Rodríguez Martín
Ayuntamiento de Gijón

GESTIÓN INTELIGENTE DE RESIDUOS URBANOS CON TECNOLOGÍA NARROW BAND IOT (NB-IOT) **288**
Bruno Cendón y Alicia Mancheño
TST Sistemas y Vodafone España

DATOS ABIERTOS PARA LA MODELIZACIÓN DE CIUDADES INTELIGENTES MEDIANTE SIG **294**
Raúl-Tomás Mora-García, María-Francisca Céspedes-López, Raúl Pérez-Sánchez y Juan-Carlos Pérez-Sánchez
Universidad Alicante

MEDIO AMBIENTE URBANO, RESILIENCIA Y CAMBIO CLIMÁTICO:

DRIVINGCHANGE: IMPULSANDO EL CAMBIO OFRECIENDO UN TRANSPORTE NEUTRO EN CARBONO Y UN REPARTO URBANO INTELIGENTE **300**
May López Díaz
SEUR

SIGEUS – SISTEMAS TIC PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS URBANOS **306**
Juan Carlos Cortés Aler y César Isábal Rami
Distromel

ECONOMÍA CIRCULAR- HACIA EL RESIDUO CERO EN EL ÁMBITO MUNICIPAL **312**
José Magro y Alejandro Rodríguez
AENOR

BINDOGS: PAPELERAS INTELIGENTES QUE FOMENTAN EL CIVISMO **318**
José Cámara Fontanet y Francisco Jesús Moro Cantos
Ferrovial Servicios

CONTROL DE CALIDAD DE AIRE EN ÁREAS URBANAS PARA CUMPLIR LAS NORMATIVAS MEDIOAMBIENTALES - PROYECTO DE MONITORIZACIÓN MÓVIL EN GLASGOW **321**
Alicia Asín
Libelium

VALDEBEBAS, UNA NUEVA FORMA DE HACER RIEGO **326**
Marcos Pérez Martínez y Susana Canogar Mckenzie
Phares Ingeniería de Áreas Verdes y Evergreen Paisajismo

UNA GESTIÓN INTELIGENTE DEL ARBOLADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS SIG **332**
Guillermo Hernández Porras, José Crespo Cadórniga y José Miguel Fernández Gómez
Entidad de Conservación Soto de la Moraleja y dotGIS corporation

BERGEN, UNA CIUDAD TRANSFORMADA POR UN SISTEMA INTELIGENTE DE RECOGIDA DE RESIDUOS **338**
Akervold Kolbjorn, Patrick Haraldsson y Carlos Bernad
Envac North Europe, Envac Iberia & Americas

LA CIUDAD DE OSLO UTILIZA UN SISTEMA ÓPTICO PARA SEPARAR LAS DISTINTAS FRACCIONES DE SUS RESIDUOS **344**
Mr. Nils Finn Lumholdt, Stefan Holmertz y Carlos Bernad
Ayuntamiento de Oslo, Envac Optibag y Envac Iberia

ECONOMÍA, BIG DATA Y GESTIÓN INTELIGENTE:

MEJORA EN LA EFICIENCIA Y SEGURIDAD EN EL CONSUMO DE AGUA EN EDIFICIOS APLICANDO SISTEMAS CIBER-FÍSICOS **350**
Álvaro Palomo Navarro, Asier González Gómez, Ángel González García, Jaime Mancebo Galán, Hugo López Martínez, Daniel Higuero Alonso-Mardones y Álvaro Agea Herradón
Aqua-Consult Ingenieros y Novelti

PLATAFORMA PÚBLICA PROVINCIAL DE GESTIÓN URBANA: CREANDO INFRAESTRUCTURAS INTEGRADAS DE INFORMACIÓN **356**
Jaume Illa Antich y Gregori Mora Cogul
Diputació de Barcelona

BIG DATA Y MODELOS URBANOS INTELIGENTES: DEL BUILDING INFORMATION MODELING AL PLANEAMIENTO URBANO SOSTENIBLE **361**
Alfredo Carrato y Daniel Muñoz
AGi architects

VODAFONE SMART CENTER, CENTRO DE OPERACIÓN Y DESARROLLO PARA EL IMPULSO DE CIUDADES INTELIGENTES **367**
Natalia López Palomar y José Luis Solano
Vodafone España

CONTROL PERMANENTE DE FUGAS DE AGUA POTABLE EN LA RED DE ABASTECIMIENTO DE MÉRIDA - "GESTIÓN INTELIGENTE DE UNA RED QUE NOS HABLA" - MEJORAS ECONÓMICAS Y MEDIOAMBIENTALES **372**
Fco. Javier Montero Larizgoitia
Ayuntamiento de Mérida

TRANSPARENCIA Y BUEN GOBIERNO: UN ENFOQUE PRÁCTICO DE MONITORIZACIÓN INTELIGENTE **378**
Juan Pablo Fuentes Brea, Miguel Ángel Gragera Gragera, María José Conde Ruiz, Diego Pieruz y Daniel Vega Díaz
Sistemas Informáticos Abiertos (SIA)

SMART WATER SANTANDER: UN EJEMPLO DE ÉXITO EN LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA **384**
Marcos Díez González
CIC Consulting Informático

PROYECTO PILOTO DE DINAMIZACIÓN COMERCIAL A TRAVÉS DE LA APP MUNICIPAL **390**
Ignacio Gurría de la Torre, Javier Gurría de la Torre y Daniel Menchaca Martínez
JIG Internet Consulting y Get-App Spain

AUTOGESTIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO A PARTIR DE ANÁLISIS DE DENSIDAD DE POBLACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN TRATAMIENTO DE IMÁGENES **396**
Inés Huertas, David Carrasco y Manuel Lamelas
Datatons

DISPOSITIVOS AVANZADOS DE SENSORIZACIÓN Y CONTROL, INSTALADOS EN LAS LUMINARIAS DE LA CIUDAD DE RIVAS, PERMITEN LA INTEGRACIÓN DE MÚLTIPLES PERIFÉRICOS DE IOT REALIZANDO UNA GESTIÓN INTELIGENTE DE LOS SERVICIOS SMART DE LA CIUDAD **401**
Carlos Ventura Quilón y Antonio Royo
Ayuntamiento Rivas Vaciamadrid y UVAX

NUEVOS MÉTODOS Y PRODUCTOS ECOINNOVADORES EN LA GESTIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA INDUSTRIAL **407**
Antonio Vega Pérez
Ayuntamiento de Alcalá de Guadaíra

PROYECTO PILOTO DE INTEGRACIÓN TOTAL DE SENSORES ACÚSTICOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO EN LOS ÁNGELES **413**
Santiago Julian y Ricardo Martins
Philips Lighting España y Portugal

SMART GIPUZKOA: DESARROLLO TERRITORIAL DESDE UN ENFOQUE COMPARTIDO BASADO EN DATOS **418**
Jose Luis Mendiola, Koro Sistiaga e Itxaso Guraya
IZFE – Diputación Foral de Gipuzkoa

SPIDER - PLATAFORMA URBANA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE LOS SERVICIOS EN UNA CIUDAD INTELIGENTE **423**
Aitor Rodríguez Rubio, Pedro Sánchez Calvo y Marina López Barea
IKUSI

GOBIERNO, SERVICIOS PÚBLICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL:

EL DESARROLLISMO COMO POLÍTICA PÚBLICA Y ARTICULADOR SOCIAL INCLUSIVO-PRODUCTIVO: PROYECTO LA PEDRERA SAN LUIS (ARGENTINA) **429**
Felipe Tomasevich
Gobierno de la Provincia de San Luis-Argentina

PLATAFORMA POEM DE SOLUCIONES AL ALCANCE DE TODAS LAS CIUDADES PARA AVANZAR EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL **435**
Francisco Romero Gamarra
IBM Spain

REVISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE INDICADORES URBANOS **440**
Javier García López, Raffaele Sisto y Elena Maté Múgica
Smart&City Solutions, Universidad Politécnica de Madrid y Universidad de Navarra

EVALUACIÓN DE PORTALES DE GOBIERNO ABIERTO EN ESPAÑA **446**
Raffaele Sisto, Javier García López, Javier Dorao Sánchez y Elena Maté Múgica
Smart&City Solutions, Universidad Politécnica de Madrid y Eptisa Tecnologías de la Información

LA GESTIÓN INTELIGENTE DE LOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES DEL AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT **452**
Jordi Roca y Zeljko Kulic
Fama Systems y Ayuntamiento de Sant Boi de Lllobregat

NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS PARA MEJORAR SU EFICIENCIA BASADO EN TOTAL TRANSPARENCIA DE LA INFORMACIÓN Y EN LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA **457**
Luis Fatás García
Ayuntamiento de L'Hospitalet de Llobregat

ESTUDIO DEL CONTROL DEL IMPACTO, DE LAS ACCIONES LLEVADAS A CABO POR LAS ENTIDADES LOCALES EN LA IMPLANTACIÓN DE PROGRAMAS VINCULADOS AL PLAN NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES **462**
Eduardo Gutiérrez, Ricardo Vázquez y Arturo Martinez Ronda
Universidad Complutense de Madrid, Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) y Asesores y Consultores en Administraciones Públicas (ACAP)

CONSOLIDACIÓN PROYECTO VLCI EN EL MARCO DE VALENCIA CIUDAD INTELIGENTE **468**
Ramón Ferri Tormo y Eloy Bonilla Pérez
Ayuntamiento de Valencia

EL "EXPERTISE" DEL FACILITY MANAGEMENT APLICADO A LA GESTIÓN DE SERVICIOS EN LAS CIUDADES INTELIGENTES **474**
Francisco Luis García Ahumada y Luis del Barrio
IFMA España

ANDALUCÍA SMART, PLAN DE IMPULSO AL DESARROLLO INTELIGENTE DEL TERRITORIO **480**
Antonio Cabello Bastida
Junta de Andalucía

PROCESOS DE GOBERNANZA EN PROYECTOS DE CIUDAD INTELIGENTE EN UN CONTEXTO INTERNACIONAL - METODOLOGÍA DE ANÁLISIS **485**
Victoria Fernández Áñez, Andrés Monzón de Cáceres, Guillermo Velázquez y María Ramirez Valadés
TRANSyT - UPM

METODOLOGÍA ASCIMER DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE CIUDAD INTELIGENTE **491**
CIUDAD INTELIGENTE
Guillermo Velázquez Romera, Victoria Fernández Añez, Fiamma Pérez Prada y Andrés Monzón
TRANSyT - UPM

ESTRATEGIA DE MODERNIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AUTONÓMICOS DE EMPLEO MEDIANTE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN CRM – CITIZEN RELATIONSHIP MANAGEMENT **497**
José Miguel Prellezo Gutiérrez y David Lanza Lanza
CIC Consulting Informático

ESTADO DEL PROCESO EUROPEO DE DEFINICIÓN DE PLATAFORMAS URBANAS ABIERTAS E INTEROPERABLES, MOU UP-MEMORANDUM OF UNDERSTANDING FOR AN URBAN PLATFORM (EIP-SCC, EUROPEAN INNOVATION PARTNERSHIPFOR SMART CITIES AND COMMUNITIES) **502**
Mª Carmen Bueno y Antonio Marqués
ETRA Investigación y Desarrollo

IMPACTO DE LA IMPLANTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE SMART CITIES EN UNA CIUDAD DE 40.000 HABITANTES ¿ES VIABLE? ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS PARA HACERLO POSIBLE **508**
Elvira Badenes Navarro
Ayuntamiento de Alcantarilla

ANÁLISIS DEL CONCEPTO SMART CITY Y LA VISIÓN DE LOS EXPERTOS EN LAS CIUDADES INTELIGENTES ESPAÑOLAS **514**
Neus Baucells Aletà y Rosa M. Arce Ruiz
TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA COMUNICACIÓN DEL AYUNTAMIENTO POR MEDIO DE TECNOLOGÍA SOCIAL **520**
Miguel Quintanilla Eriksson y Guayarmina Peña Santana
Laycos Network

CAMBRILS: PLAN DE TRANSFORMACIÓN SMART PARA UNA CIUDAD MEDIA MEDITERRÁNEA **526**
Pep Budí y Josep Ramón Ferrer
Doxa Inova & Smart

OURENSE PROVINCIA INTELIGENTE: UNA ESTRATEGIA DE FUTURO **532**
José Manuel Baltar Blanco y José Sampayo Fernández
Diputación Provincial de Ourense

EL MODELO DE NORMALIZACIÓN ESPAÑOL DE CIUDADES INTELIGENTES (UNE, CTN 178) Y SU IMPACTO INTERNACIONAL **537**
Tania Marcos Paramio
Asociación Española de Normalización (UNE)

EL DIAGNÓSTICO - PRIMER PASO PARA EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA SMART **543**
Carmen Mayoral Peña
Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)

ITINERARIO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES **549**
Virginia Moreno Bonilla y Víctor Solla Bárcena
Federación Española de Municipios y Provincias

GIJÓN IN: DESARROLLO DE UN GOBIERNO URBANO INTELIGENTE **554**
Fernando Alvárez García y Enrique Rodríguez Martín
Ayuntamiento de Gijón

SMART URBAN PLANNING: LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE E INTEGRADO (DUSI) COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN SMART **560**
Irene Duaso Calés y Pablo Macías Bou
YTIC Transformación y Desarrollo Urbano

LÍNEA CIUDADANA - INNOVACIÓN SOCIAL PARA LA GOBERNANZA LOCAL **566**
Antonio Bonilla, Gloria Ostos Mota, Juan Pérez Guerrero y Daniel Montilla
Línea Ciudadana, Fundación Participa y Ayuntamiento de Lucena

PLATAFORMA TRANSVERSAL: COMPATIBILIZAR EL AVANCE DE LAS TECNOLOGÍAS Y LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA **572**
Javier Concha Arcas
NEC Ibérica

PROTECCIÓN DE DATOS EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL EN EL ÁMBITO DE PROYECTOS DE MOVILIDAD SMART CITY **577**
José María Chozas Plasencia y Diego Pérez Martín
Universidad Carlos III de Madrid

DE LA LEY A LA PRÁCTICA: MODELO DE MADUREZ DE LA ADMINISTRACIÓN DIGITAL Y CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES 39 Y 40 **582**
Natalia Maeso
Deloitte

ANÁLISIS DE LA TENDENCIA SMART CITY EN ESPAÑA **587**
Félix Herrera Priano, Cristina Fajardo Guerra y Julio Navío Marco
Universidad de La Laguna, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y Grupo de Trabajo Smart Cities / Smart Regions

ESTRATEGIA INTELIGENTE DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN BILBAO: BIG BILBAO, BIKAIN Y BIHARRAK **593**
Iñaki Etxebarria, Íñigo Robredo y Josu Santacruz
CIMUBISA

SEGURIDAD Y SERVICIOS A LAS PERSONAS:

LAS PERSONAS EN EL CENTRO DE LOS SERVICIOS A TRAVÉS DE LA GESTIÓN ARMÓNICA DE LA INFORMACIÓN **599**
Mario Alguacil Sanz, Ester Manzano Peláez y Concepción Rodríguez Illana
Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat y Altran Innovación

RED PRIVADA DE COMUNICACIONES MÓVILES DE BANDA ANCHA PARA SEGURIDAD, EMERGENCIAS E INFRAESTRUCTURA DE SMARTCITY, ABIERTA E INTEROPERABLE CON TODOS LOS SERVICIOS SMART DE LA CIUDAD (SUCCESS E-LTE) **605**
Carlos Ventura Quilón, Rosendo Barroso Reboso y Javier de Paz Fernández
Ayuntamiento Rivas-Vaciamadrid, TÉCNICAS COMPETITIVAS y APTICA

EVACUATE, UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE SITUACIONES DE EMERGENCIA EN GRANDES INFRAESTRUCTURAS **611**
Alberto Bernal, Eduardo Martínez, Pedro Garibi y Marta Rodríguez
Indra

LA CONVERGENCIA DE DATOS, VIDEO Y VOZ EN MANDO Y CONTROL PARA CONSEGUIR CIUDADES SEGURAS **615**
Carlos Delso y Javier Tormos
Huawei Enterprise y Hexagon Safety & Infrastructure

CIUDAD SEGURA: SOLUCIÓN INTEGRADA DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS (SAO BERNARDO DO CAMPO) **621**
Andrés Iborra Martin
Informática El Corte Inglés

APP ANTICÍPATE: NUEVAS LÍNEAS CON BASE TECNOLÓGICA DE ASESORAMIENTO, PREVENCIÓN FORMACIÓN Y PROTECCIÓN ANTE LA VIOLENCIA DE GÉNERO **625**
Jose Carlos Vera Jiménez, Antonia Jurado Galindo, Francisco Vázquez Cañas, Agustín Almagro Blázquez, Antonio García Vázquez, Fernando Moreno, Antonio Ureba Basallote y Francisco José Macías Periñán
Asociación Escuela para la Prevención de la Violencia, EPICSA y Diputación de Cádiz

LA REVOLUCIÓN TIC LLEGA A LOS SERVICIO DE TELEASISTENCIA - NUEVOS SERVICIOS PARA QUE LOS CIUDADANOS/AS DE SMARTCITIES PUEDAN VIVIR DURANTE MÁS TIEMPO DE FORMA SEGURA Y ATENDIDA EN SU HOGAR **631**
Carlos Capataz Gordillo, Sara María Rodríguez Paz, Sergio Cobreros, Mari Satur Torre Calero y Julián Andújar Pérez
Cruz Roja Española, TELEVES, Vodafone, Fundación Vodafone España y Fundación Tecnologías Sociales

DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES:

PALMA SMART CITY PLATFORM IOT-T **636**
Tomeu Crespí Seguí y Fernando Vidal
Smart Office Palma

PALMA DE MALLORCA COMO DESTINO TURÍSTICO INTELIGENTE: PROYECTO DORA **642**
Patricia Bellver, Antonio Marqués y Amadeu Vilaret
ETRA I+D y EMT Palma

DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: LA CLAVE PARA UN FUTURO SOSTENIBLE - CASO REAL DE CONVIVENCIA ENTRE POBLACIÓN Y VISITANTES EN GETARIA (PAÍS VASCO) **648**
Alicia Asín
Libelium

PROYECTO NODOS-TURISMO: DESARROLLO DE PROTOTIPO URBANO ORIENTADO AL TURISMO INTELIGENTE **653**
Miguel Ángel Abián Pérez, Vicente Lázaro Magdalena, Vicente Sales Vivó y Javier Mira Peidro
AIDIMME y AICE-ITC

LA ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA COMO IMPULSORA DE LA CREACIÓN DE DESTINOS TURÍSTICOS ACCESIBLES **659**
Raquel Huete Nieves y Ada García-Quismondo Cartes
Generalitat Valenciana y Agència Valenciana del Turisme

GIJÓN IN: EVOLUCIÓN HACIA UN DESTINO DE TURISMO INTELIGENTE **665**
Fernando Alvárez García y Enrique Rodríguez Martín
Ayuntamiento de Gijón

PLATAFORMA TURÍSTICA INTELIGENTE: SIÉNTETE COMO EN CASA (ISLAS BALEARES) **670**
Carlos Sánchez Cerdá y Jesús Bello Ayala
Informática El Corte Inglés

DESARROLLO DE LA INICIATIVA ALCALÁ LA REAL CIUDAD Y DESTINO INTELIGENTE **675**
Javier Carpintero Ordóñez, Azucena Bello Fernández y Olivia Selmes Antoine
Gamma Solutions

LA IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LOS DESTINOS TURÍSTICOS - RESULTADOS DEL PROYECTO NOTICO SAFE EN BENIDORM **681**
David Giner Sánchez, Leire Bilbao, Bertrand Casse y Francisco Martínez Moreno
Agència Valenciana del Turisme (Generalitat Valenciana), Fundación Visit Benidorm y Deveryware Iberia

ISLAS INTELIGENTES:

LA PALMA SMART ISLAND: INTELIGENCIA, SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD **686**
Juan Antonio Bermejo Domínguez
Cabildo Insular de La Palma

EXPERIENCIAS EN EL DISEÑO DE LA ISLA SMART Y ECOLÓGICA PERLA DEL MAR DEL SUR ("SOUTH SEA PEARL ECO ISLAND"), HAIKOU/ HAINAN, REPÚBLICA POPULAR CHINA **692**
Horacio Werner
Innovus Consulting

SMART ISLAND MALLORCA: UNA INICIATIVA TRANSVERSAL DE ISLA INTELIGENTE **698**
Elena Carrillo Hernández y Jara Forcadell
Consell Insular de Mallorca y Doxa Innova & Smart

NÚCLEOS Y TERRITORIOS RURALES INTELIGENTES:

METODOLOGÍA SMART PARA CIUDADES PEQUEÑAS Y MEDIANAS **703**
Tomás Llorente
United for Smart Sustainable Cities

LA EXPERIENCIA DE LOS REDACTORES DE LA NORMA ESPAÑOLA DE TERRITORIOS RURALES INTELIGENTES EN EL SENO DEL CTN178 **709**
Concha Chapa Monteagudo, José Antonio Cascales Moreno, Lucía Chapa Monteagudo, Luis Miguel Pérez Ruiz, Eugenio García-Rojo López-Tello, Mª José García Carrasco y Concepción Escribano Mayo
AccityMAPS, Consorcio Regional de Transportes de Madrid, Asociación para el Desarrollo y la Promoción de la Mancha Norte de Ciudad Real, Grupo de Acción Local Asociación para el Desarrollo Rural Integrado de Tierra de Campos-Zona Norte de Valladolid (ADRI Valladolid Norte) y Asociación de desarrollo Montes Norte

LOS TELECENTROS COMO HERRAMIENTA EN EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA SMART EN ZONAS RURALES **715**
Gerardo Romero, Alberto Donaire, Alberto Ruiz y Luis Navarro
Consorcio Fernando de los Ríos

RUTA SMART RIBERA DEL DUERO: SEÑALIZACIÓN TURÍSTICA INTELIGENTE CONECTADA CON INVENTRIP **721**
Sara García, Augusto Ramos y Felipe Santi
Ruta del Vino Ribera del Duero y Sismotur

Bergen, una ciudad transformada por un sistema inteligente de recogida de residuos

gracias a la última innovación Envac para las **smartcities**



los buzones de Bergen se han adaptado al concepto “pay as you throw”, y además:

- eliminan los vehículos recolectores - impacto de CO^2 nulo,
- optimizan el uso del espacio urbano - peatonalización de las vías,
- están disponibles 24 horas los 365 días del año,
- facilitan la separación de los residuos en origen,
- son capaces de hacer predicciones y tomar decisiones en tiempo real,
- su gestión cómoda, limpia y fácil evita la generación de efectos insalubres.

envac

REMOVING WASTE - CREATING VALUE

Envac Iberia, S.A.
Parque empresarial El Carralero, parcela nº3
28220 Majadahonda - Madrid (España)

Tel 91 457 06 11
www.envac.es
envac@envac.es

Vodafone & Ciudadanos satisfechos

Con Vodafone Smart Cities, su ciudad a la vanguardia en soluciones tecnológicas de sostenibilidad, eficiencia y participación ciudadana, para que sea más inteligente y humana.

Con Vodafone, ciudades preparadas para el mundo digital.
vodafone.es/smart-cities

Vodafone
Power to you




etra
www.grupoetra.com

III CONGRESO CIUDADES INTELIGENTES

Madrid 26-27 Abril 2017

ORGANIZA:

GRUPOTECMARED

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL · SECRETARÍA DE ESTADO PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA AGENDA DIGITAL

Ciudades Inteligentes
Agenda Digital para España

PATROCINIO PLATINO:

envac
REMOVING WASTE – CREATING VALUE

vodafone

PATROCINIO ORO:

etra

PATROCINIO PLATA:

INFORMÁTICA El Corte Inglés

OpenDataSoft

CIC Consulting Informático

FAMA SYSTEMS

DEVERYWARE
Trusted location-based solutions

rosmiman
makes it simple

esri

Orchestrating a brighter world
NEC

PATROCINIO BRONCE:

sia

ISDE

COLABORACIÓN INSTITUCIONAL:

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL

red.es

REDES COLABORADORAS:

RIU
RED DE INICIATIVAS URBANAS

smartcity
red española de ciudades inteligentes

innpulso

GICI
Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes

COMUNICA:

eSMARTCITY.es
Todo sobre Ciudades Inteligentes

APOYO INSTITUCIONAL:

FEMP
FEDERACION ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

MADRID

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD · SECRETARÍA DE ESTADO DE SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD · IMSERSO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

oecc
Oficina Española de Cambio Climático

COLABORA:

3e · ACA Asociación de Ciencias Ambientales · adhoc · aedip · AES Asociación Española de Empresas de Seguridad · AETIR Asociación Española de Termografía Infrarroja · AFBEL · AFEC Asociación de Fabricantes de Equipos de Climatización · Agremia · ALI Asociación de Titulados en Ingeniería en Informática

AMETIC · AMI · Andalucía SmartCity · ANERR Asociación Nacional de Empresas de Rehabilitación y Reforma · anese Asociación de Empresas de Servicios Energéticos · anfLED Asociación Española de la Industria LED · AOTEC · APTE Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España · asca · ASEJA Asociación Española de Empresas de Productos y Servicios

ASHRAE Spain Chapter · AVS gestores públicos · BREEAM ES · buildingSMART Spanish home of OpenBIM · AHK Cámara de Comercio Alemana para España Deutsche Handelskammer für Spanien · Cámara de Comercio Hispano-Noruega Spanish-Norsk Handelskammer · CARTIF Centro Tecnológico · CAFMadrid Colegio Profesional Administradores Fincas Colegiado

CDTI Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial · CCII Consejo de Colegios de Ingeniería Informática · CECU Confederación de Consumidores y Usuarios · CEDOM Asociación Española de Domótica · CENER ADItech · centac · CGCOII Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales · colegio oficial ingenieros de telecomunicación · COGITI / AEGITT · COSITAL Consejo General

Consejo General de la Arquitectura Técnica de España · CSCAE · CSIC · domotys Asociación Española para la Internacionalización y la Innovación de las Empresas Domóticas e Inmóticas · emvs Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo Madrid · Enace · EnerAgen Asociación de Agentes Españoles de Gestión de la Energía · ESPAÑA DIGITAL · Fecotel Federación Coordinadora de Telecomunicaciones · Fundación Chile-España · FENITEL Federación Nacional de Empresas de Telecomunicaciones

Fundación Laboral de la Construcción · Fundación ONCE · GBCe green building council españa · IbSTT Asociación Ibérica de Tecnología Sin Zanja · instituto Idea energía · ITH Instituto Tecnológico Hotelero · KNX Spain · LEITAT Technological Center · LONMARK ESPAÑA · Madrid Network

PESI Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial · planetic · Plataforma Tecnológica Española de la Carretera · SEGITTUR · secartys · Sercobe · SmartLivingPlat Plataforma Tecnológica de la Gestión y las Ciudades Inteligentes · tecnalia Inspiring Business · UDP · UK Trade & Investment

CO-CREACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS EN CIUDADES DE SOLUCIONES TIC MEDIANTE DESIGN THINKING

Antonio Sánchez Zaplana, Jefe de Tecnología, Aguas de Alicante, E.M.
Daniel Simón Plá, Concejal de Nuevas Tecnologías, Innovación e Informática, Ayuntamiento Alicante
Javier Morales Belvis, Jefe Servicio Modernización Estructuras Municipales, Ayuntamiento Alicante

Resumen: La ciudad de Alicante ha desarrollado en el año 2016 una innovadora iniciativa de mejora e innovación y transparencia de los servicios públicos mediante un proceso de co-creación de nuevos servicios con ciudadanos mediante talleres colaborativos con la metodología de Design Thinking. Los resultados del proceso de co-creación fueron la generación de nuevas soluciones de comunicación y servicios para el ciudadano donde el uso de las TIC es fundamental, que al nacer de las necesidades del ciudadano expuestas durante el proceso y de su diseño conjunto en reuniones posteriores con los participantes han supuesto un éxito en su implantación en la ciudad. La acción ha sido desarrollada por la Concejalía de Innovación del Ayuntamiento de Alicante y la empresa mixta Aguas de Alicante.

Palabras clave: Design Thinking, Co-creación, TIC, Taller, Exposición

INTRODUCCIÓN

Government is not a vending machine, with bureaucrats dispensing services, but a platform - like Facebook, Twitter, and the iPhone - where citizens can build their own apps and interact with one another and come up with their own solutions.- George Packer

Aguas de Alicante y el Ayuntamiento de Alicante, dentro de su política de colaboración con los ciudadanos, han realizado durante el año 2016 diversas acciones de acercamiento de forma innovadora a la ciudadanía. A principios de 2016, se celebró una exposición cultural denominada “Open Water Days” en el Centro Cultural municipal “Las Cigarreras”, durante la cual se realizó un taller para diseñar soluciones a los retos de futuro del uso eficiente del agua en la ciudad, orientado a estudiantes y personal creativo mediante metodología *Design Thinking* y la *Co-Creación* de servicios públicos innovadores colaborativos. Durante este artículo se expondrá el proyecto y uno de los siete proyectos desarrollados por los ciudadanos relacionado con las soluciones TIC. Debido al éxito esta experiencia se repitió a finales de 2016 con otro taller sobre servicios públicos de limpieza y obras.



Figura 1. Alcalde, Concejales y Directivos de Aguas de Alicante inaugurando los "Open Water Days".

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las tres grandes cuestiones que han hecho que sea imperativo que los gobiernos a todos los niveles redefinan la naturaleza de sus relaciones y el compromiso con los ciudadanos en la resolución de problemas son las siguientes:

1. La austeridad fiscal motiva nuevas formas de resolución de problemas en el gobierno de forma "imaginativa".
2. La naturaleza compleja de los problemas en la sociedad actual exige enfoques más colaborativos tanto con el sector empresarial como con los ciudadanos.
3. Las nuevas tecnologías de la información facilitan la conexión con los ciudadanos y reducen el gasto en la colaboración en la resolución de problemas.

La confluencia de estas tres fuerzas ha marcado el contexto para redefinir el papel de los ciudadanos en los Servicios: un cambio en el que el ciudadano pasa de ser un beneficiario pasivo de servicios a ser un socio activo, informado o co-creador de innovación en el servicio público y la resolución de problemas.

Aguas de Alicante en colaboración con el Ayuntamiento de Alicante, ha desarrollado en el año 2016 una innovadora iniciativa de mejora e innovación y transparencia de los servicios medioambientales en la ciudad de Alicante mediante un proceso de co-creación de nuevos servicios con ciudadanos, mediante talleres colaborativos con la metodología de Design Thinking y la Co-creación de soluciones en los llamados "Open Water Days" (OWD) dentro del Proyecto DAIAD[1] financiado por el 7ºPM de la Unión Europea. El proyecto básicamente consiste en colocar un pequeño dispositivo digital (Amphiro B1) en la ducha conectada con un móvil inteligente para monitorizar el consumo de la misma. El usuario puede ver en tiempo real su consumo no solo en litros de agua sino también en energía y le permite tomar conciencia del consumo real que se hace en la ducha.

Estos datos se transmiten automáticamente vía una aplicación en el móvil a los investigadores quienes generan unas estadísticas muy exhaustivas del consumo de agua. Los usuarios tienen acceso a esas estadísticas y pueden conocer su posicionamiento en relación con las demás familias participantes para recabar una idea precisa de su consumo en función de las características de su hogar. El dispositivo digital tiene una parte lúdica orientada a los niños de las familias para involucrarlos en el ahorro de agua.

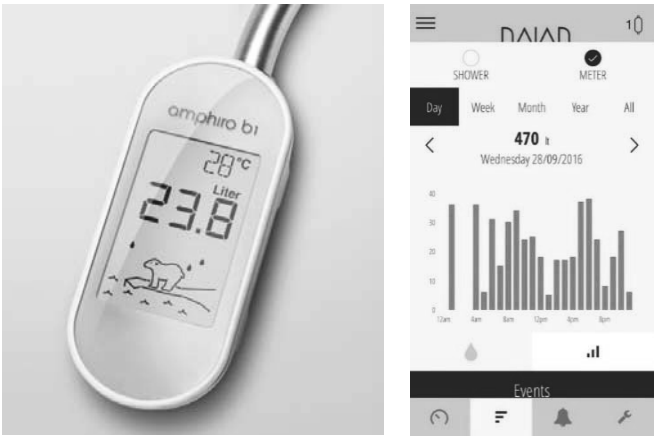


Figura 2. Dispositivo Amphiro B1 y captura de la APP de control.

Enmarcados como actividad vinculada al Proyecto Europeo DAIAD, los OWD se presentaron como unas Jornadas de divulgación y concienciación en torno a la utilización eficiente del recurso agua, alineada con los objetivos y aspiraciones de DAIAD, celebrándose en Alicante del 10 al 12 de junio de 2016 en el Centro Cultural Municipal de las Cigarrera[2]. Los asistentes pudieron interactuar en directo en una Exposición Multimedia con diferentes retos sobre el agua, y descubrir así la cantidad de agua que hay en el planeta o cómo afecta el cambio climático a la disponibilidad de la misma.



Figura 3. Exposición cultural durante los Open Water Days.

Además, adicionalmente durante los OWD, se desarrolló un Workshop en un formato de trabajo en Grupos de 8-10 ciudadanos, y previa la definición de una serie de retos (visualización, experiencia de usuario, integración, enfoque glocal, huella y co-responsabilidad, etc) y bajo la guía del equipo de mentores/facilitadores expertos, desplegándose una dinámica de co-creación de soluciones. El Workshop comprendió estas tres fases:

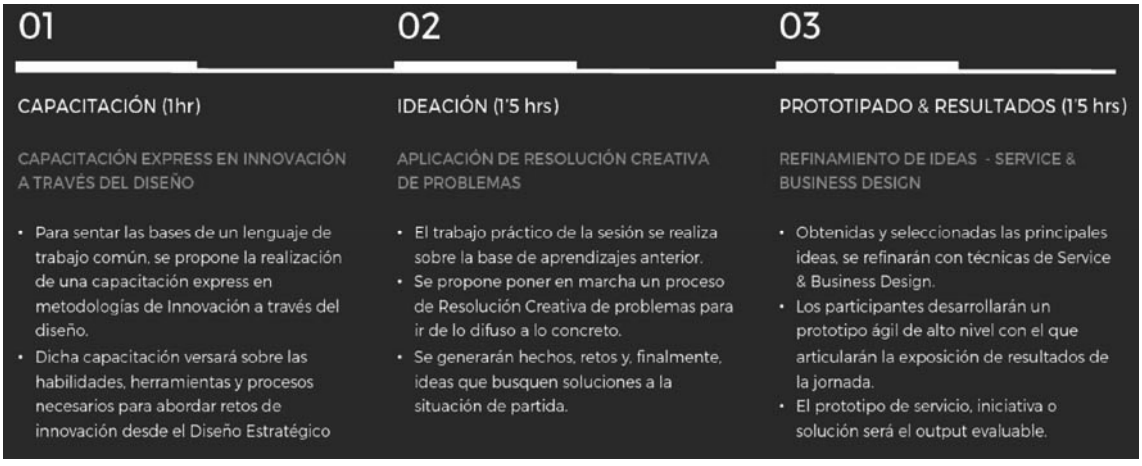


Figura 4. Fases del Workshop del Open Water Days.

La tercera fase del taller tuvo como objetivo tangibilizar las ideas generadas y convertirlas en posibles modelos de negocio o servicio. Estos modelos se usan a modo de prototipo que sirvió a los participantes para defender sus trabajos y aproximaciones al reto del agua y ser evaluados por el jurado del evento. Los Proyectos desarrollados por los Grupos fueron los siguientes:

- 'SHOWER REUSE'
- 'ALICANTE, WATER FRIENDLY HUB'
- 'HOTELES WATER FRIENDLY'
- 'BANCO DEL AGUA'
- 'SAVE THE WATER'
- 'WATER ADVENTURE'
- 'LA VIDA DE LA GOTA'

Como colofón a la Jornada de Trabajo se planteó la actividad de Exposición de los logros y soluciones desarrolladas por los equipos, en formato elevator pitch y bajo la atenta mirada y valoración de un Jurado experto que valoró las soluciones propuestas bajo parámetros de creatividad, problema solving y alineación de las respuestas con los retos previamente definidos.



Figura 5. Momento del Taller y Grupo de Participantes del OWD.

METODOLOGÍA DESIGN THINKING Y CO-CREACIÓN DE SERVICIOS

La innovación concebida desde un enfoque de diseño ha probado su eficacia como facilitadora de la generación de ideas disruptivas que ayudan a articular soluciones a retos colectivos, fomentando el trabajo en equipo y la creatividad como herramientas para el progreso comunitario.



Figura 6. Fases del Proceso de Design Thinking realizado en Alicante.

El **Design Thinking** es una metodología para generar ideas innovadoras que centra su eficacia en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. Proviene de la forma en la que trabajan los diseñadores de producto.

El **Design Thinking** se ha erigido en los últimos tiempos como una herramienta de gran utilidad enfocada a fomentar la innovación en las organizaciones de una forma eficaz y exitosa. Esto se debe a que, gracias a su aplicación, se generan importantes beneficios en el diseño de soluciones, permitiendo a las empresas obtener mejores resultados en su comercialización.

La **Co-Creación** emerge principalmente como resultado de dos aspectos: (1) la evolución del concepto de participación del cliente/ciudadano y (2) la creciente importancia adquirida por la creación de valor. En este ámbito, tradicionalmente se ha considerado que el cliente/ciudadano tenía un rol pasivo, centrándose en la recepción y destrucción de valor mediante el consumo. Por el contrario, la empresa emergía como la principal creadora de valor, realizando actividades de producción y de apoyo en la cadena de valor. Sin embargo, esta visión ha sido cuestionada por diferentes trabajos que han puesto de manifiesto la importancia de la participación activa del cliente en este proceso.

El uso combinado de las dos metodologías **Design Thinking + Co-Creación** para el diseño de servicios públicos colaborativos **relacionados con las TIC** es un aspecto innovador del cual no se han encontrado referencias.

RESULTADOS: WATER ADVENTURE, ¿CÓMO PODRÍAMOS HACER QUE AHORRAR AGUA FUERA UN JUEGO ONLINE?



Figura 7. Elevator-picth del proyecto.

Como resultado del taller, por la extensión limitada de esta comunicación, vamos a exponer el resultado de uno de los siete proyectos: "*Water Adventure"*. El grupo convirtió en un juego al acto de ahorrar agua, destinándolo principalmente a los niños de edades comprendidas entre los 6 y los 12 años (aunque esbozaban distintas versiones en función del perfil de usuario). Se establecían competiciones cuyos resultados se socializaban a través de avatares en las redes sociales y se diseñaban códigos numéricos, sonoros y visuales que facilitaban la toma de conciencia de los avances en el ahorro del agua. Además, la información obtenida a través del dispositivo DAIAD, se convertía en información significativa para el usuario con el fin de que ayudase a cambiar hábitos de consumo.

Las Acciones de diseño de la solución TIC para el proyecto "WATER ADVENTURE" fueron:

Convirtiendo en un juego el acto de ahorrar agua. Compitiendo contra otros. Compitiendo contra uno mismo Competición social. Ver los datos de los demás ayudan a hacerte una idea de tu actual consume. Trabajar un relato transmedia del consumo del recurso. RECURSO -> CONSUMO -> FACTURA -> APP -> INTERFAZ Mostrar los datos en cifras puramente económicas. Sobretodo Predicciones Utilizar la cantidad de agua que pasa por el sensor y transformarla en un estímulo sonoro. Convirtiendo el dato en una afirmación sobre la conducta del usuario. Ejemplo: Hoy has ahorrado x litros, eres un consumidor eficaz" Convirtiendo los datos en información significativa para el usuario. Ejemplo: Con el agua ahorrada, podrás regar x macetas de tu jardín Conectar consumo con otros parámetros. Métricas. Trabajar sobre el documento de la factura (Colores según consumo) Código de señales luminosas, acústicas, dinámicas. Estímulos externos que muestren el consumo como iluminación y música Datos metafóricos: No enseñar números, ni gráficos. Sólo una metáfora visual. Traducir ahorros individuales en inversiones (%) sociales de la compañía de aguas. Facilitar un código de signos (¿semáforo?) según el consumo. Convirtiendo el dato en una recomendación para el usuario. Ejemplo: Has gastado más de lo normal. ¿Quieres que la próxima vez te avisemos cuando te estés excediendo?	Traducirlo a euros (El consumo) Diseñar un recibo único dinámico (Agua + Ibi + W7) Huella Hogar (Con primas/Bonificaciones) Para niños: Gamificación: Mascota en el teléfono que varíe su estado en función de los datos. Socializar mediante avatares + Convertir el agua ahorrada en jardines y huertos virtuales Logos: Gamificación (Abono de agua, Nivel de ahorro de agua…) Realizar un challenge virtual Compartir tus logros Ofreciendo un sistema fácil de consume de datos mediante herramientas que permitan interactuar con ellos. Visualizar el consumo de agua como un recurso (puntos, dinero ficticio o no, un deposito virtual de agua etc.) que crece o decrece conforme a nuestro gasto. Crear un ranking público de hogares/edificios /manzanas/barrios según consumo. Crear un código de signos/señales físicas para situarlas en los edificios según consume. Dirigirse de formas diferentes a sectores diferentes (Ejemplo: Edad) Generando una experiencia de usuario responsable: Personalizada (edad, sexo, cultura, aficiones) y desafiante (que rete al usuario, que lo compare). Visualizar los volúmenes de agua mediante imágenes (cubos, piscinas, lagos…) Usar widgets que nos informan de nuestro progreso de forma continua (pulseras, wearables…).

Tabla I. Resumen de acciones para proyecto "WATER ADVENTURE".

El **modelo de la solución TIC** propuesta por el grupo para el juego online fue la siguiente:

1. 6-12 años. Niños autosuficientes (no adolescentes):
    - Juego + Experiencia total (luz y sonido) en tiempo real (en la ducha)
    - Personaje que guía al niño en las fases de la ducha (enjabonado, aclarado), representándolas en el tiempo objetivo (consume)
    - Luces led de colores integradas en el teléfono (alcachofa) de la ducha, que cambian de colores conforme al consumo.
    - Sonidos: música cuyo ritmo se acelera conforme nos acercamos al límite.
2. De 12 años hasta la edad adulta:
    - Competición en tiempo real.
    - Competición con uno mismo (sombra).
    - Luces led colores en la ducha que cambian según el consumo.
    - Sonidos, pitidos música y ritmos que varían según el consumo.

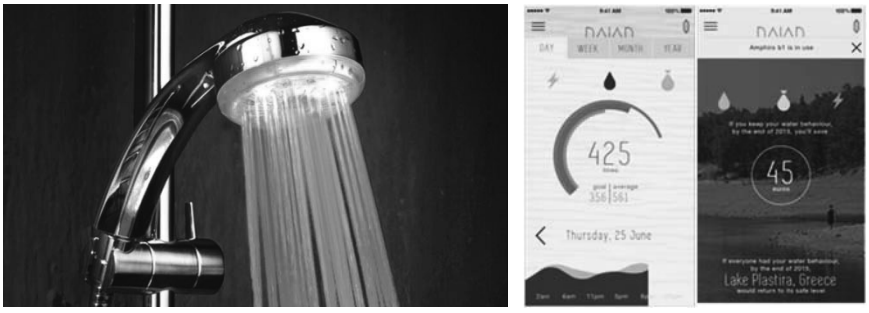


Figura 8. Ejemplos de gadgets y pantallas del Proyecto Water Adventure.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de la experiencia pionera del diseño de soluciones TIC uniendo en una sola metodología el Design Thinking y la Co-creación son las siguientes

- Con el objeto de fomentar la participación activa en los problemas de las ciudades, se recomienda la **unión de una exposición cultural temporal con la celebración del taller**.
- Para la dinamización de los talleres se requiera una **dirección profesional y experta** con experiencia en procesos de diseño creativo.
- No hay que tener miedo a lo que los ciudadanos propongan: los ciudadanos tienen buenas ideas.
- La **colaboración público-privada-ciudadana** es una fórmula de éxito en este tipo de proyectos innovadores.

El éxito de participación y resultados obtenidos, llevaron a que en Alicante se realizasen un segundo Taller a finales del año 2016 con el objetivo de diseñar nuevas soluciones para el servicio de limpieza y obras.

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto DAIAD. innovación en Aguas de Alicante (Ignacio y Alejandro). A la Consultora Eolex Citylab por su trabajo en la organización de los OWD. A la empresa Garaje de Ideas por su dirección del Taller.

REFERENCIAS

- [1] Proyecto DAIAD http://daiad.eu/
- [2] Convocatoria del Open Water Days http://www.alicante.es/es/agenda/open-water-days-centro-cigarrerasdel-10-al-12-junio-necesaria-inscripcion

EL PARADIGMA DE LA COCREACIÓN: LA PLATAFORMA ORGANICITY Y LA EXPERIMENTACIÓN COMO SERVICIO

Luis Diez, Grupo de Ingeniería Telemática, Universidad de Cantabria
Verónica Gutiérrez, Grupo de Ingeniería Telemática, Universidad de Cantabria
Luis Muñoz, Grupo de Ingeniería Telemática, Universidad de Cantabria

Resumen: Las ciudades de los cinco continentes están evolucionando a un ritmo trepidante incorporando multitud de tecnologías con objeto de incrementar la eficiencia y sostenibilidad de los servicios y procesos que en aquellas se ejecutan. En ese itinerario evolutivo es fundamental que el ciudadano participe de forma activa ya no sólo consumiendo la información que la tecnología le proporciona sino promoviendo nuevos servicios y aplicaciones. Para ello la ciudad y sus gestores deben poner a disposición de sus ciudadanos plataformas, ciertamente intuitivas, que faciliten la involucración de los diferentes agentes y haciendo realidad el fenómeno de la cocreación. En este sentido, la plataforma ORGANICITY es un ejemplo exitoso en esa dirección. Así, los componentes e interfaces más relevantes de dicha plataforma conforman el núcleo de este artículo, así como el rol que plataformas como estas deben jugar desde las diferentes perspectivas incluyendo la de la sostenibilidad.

Palabras clave: Cocreación, Experimentación como Servicio, Incentivación, Plataforma de Experimentación, API

INTRODUCCIÓN

Durante la última década la mayoría de las ciudades de los cinco continentes han apostado de forma decidida por evolucionar a un nuevo modelo de urbe caracterizada por la eficiencia y la sostenibilidad que de forma homogénea configure un paradigma para los diferentes procesos y servicios urbanos que se desarrollan en la ciudad. Uno de los aspectos más habituales que caracterizan ese proceso evolutivo es la adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como componente habilitador y facilitador de las mejoras de los referidos servicios. Ello se debe a la capacidad que estas tecnologías ofrecen en términos de monitorización ubicua, tanto espacial como temporalmente, de los referidos procesos. Muy particularmente, el paradigma de la Internet de las cosas (*Internet of Things*, IoT) ofrece una plétora de posibilidades a la hora de embeber dispositivos, tanto fijos como móviles y con capacidades de cómputo escalables y reducido consumo, en los puntos de interés con objeto de recolectar datos ligados a los distintos servicios, o bien con objeto de teleactuar sobre determinados órganos de control.

Estas condiciones de contorno han hecho que las ciudades hayan evolucionado hacia un sistema claramente digital en el cual el ciudadano forma parte íntegra del mismo y además debe interactuar de forma continua y amigable con él a fin de sacar el máximo partido a la tecnología desplegada. Asimismo, la ciudad y sus gestores deben proporcionar las herramientas y entornos que faciliten al ciudadano la participación activa en ese nuevo ecosistema urbano que se consolida, a la vez que se le incentiva para que promueva nuevos servicios y soluciones destinados a mejorar la experiencia de su vivencia en la urbe. En definitiva, más allá de los servicios tradicionales de transporte, alumbrado público o agua, la ciudad y sus gestores deberán ofrecer plataformas destinadas a favorecer la cocreación de nuevas aplicaciones y servicios que puedan ser de interés para los usuarios. Es lo que se denomina comúnmente Experimentación como Servicio (*Experimentation as a Service*, EaaS) y en el que uno de los ejemplos prácticos más representativos se está desarrollando en el proyecto europeo ORGANICITY (Gutiérrez et al., 2016).

A lo largo de este artículo se presentarán los aspectos fundamentales de la plataforma de EaaS que está siendo desarrollada en el mencionado proyecto. En primer lugar, se destacarán los aspectos diferenciadores de la mencionada plataforma con respecto a otras soluciones relacionadas de cocreación. A continuación, se describirán de forma somera los fundamentos de la metodología seguida en

ORGANICITY, destacando la funcionalidad de sus principales componentes. Finalmente se presentarán los principales resultados obtenidos de la experimentación y cocreación que se está realizando en el proyecto.

PLATAFORMAS DE COCREACIÓN

El concepto de cocreación proviene del ámbito del análisis de negocio donde, con el objetivo de incrementar, se impulsó la participación de los clientes en la definición de los servicios (Sanders & Simons, 2009). Posteriormente, la cocreación ha sido adoptada en diferentes ámbitos en los que se fomenta la participación de comunidades a fin de que la creatividad colectiva de éstas mejore los productos y servicios de los diferentes campos de aplicación.

Del mismo modo, la comunidad técnica y científica del sector de las TIC ha aplicado la cocreación tanto desde una óptica de mejora de la experiencia de usuario (Pallot & Pawar, 2012), como en aspectos de un carácter más técnico, entre los que se incluyen la ciudad inteligente (Schaffers et al., 2011) y la comunicación máquina a máquina (Machine to Machine, M2M) como tecnología subyacente para el desarrollo de infraestructuras IoT (Ghanbari et al., 2016). Desde esta segunda perspectiva, la cocreación es una parte fundamental en el desarrollo de *Living-Labs*, donde se busca la integración de los diferentes actores, incluyendo a los ciudadanos, en el desarrollo de los servicios desde las etapas iniciales.

De este modo, en los últimos años se han desarrollado diferentes iniciativas que explotan el concepto de cocreación para la mejora de infraestructuras y servicios, del ámbito de las TIC, desde diferentes perspectivas. Una de estas iniciativas es el Proyecto BIOTOPE, el cual se centra en la mejora de las comunicaciones de entornos IoT, y fomenta el uso de la cocreación para el desarrollo de servicios que abarquen desde la simple adquisición de datos hasta otros más complejos que tengan en cuenta el contexto de su uso. En otros casos, la interacción entre los diferentes actores del ecosistema se centra en mejoras de aspectos concretos. A este respecto, el proyecto ECIM propone un lugar de encuentro entre usuarios y proveedores de servicios para el codiseño y cocreación de servicios que mejoren la movilidad en las ciudades. También cabe destacar el proyecto TRANSFORM, en el cual se hace uso de la cocreación para el desarrollo de ciudades inteligentes orientadas en la reducción de la huella de carbono.

La incorporación del concepto de cocreación como valor añadido en el desarrollo de productos y servicios también ha dado lugar al desarrollo de plataformas, tanto de índole pública como privada. Un ejemplo de las primeras es la iniciativa PIAZZA que propone una plataforma para el diseño de infraestructura urbana, previo a su implementación, en el que se involucren todos los actores de la ciudad. Por otro lado, plataformas como CITYEXCHANGE plantean la cocreación como un modo de explotar y monetizar la información proporcionada por los usuarios. De este modo, la plataforma permite la creación de datos que pueden ser tanto abiertos al público como vendidos a potenciales consumidores.

Como se desprende de lo aquí dicho, han sido diversas las iniciativas que abordan la cocreación como elemento vertebrador en la mejora de las ciudades y servicios prestados en ellas. Sin embargo, los desarrollos llevados a cabo hasta el momento no presentan una solución holística que involucre a los diferentes actores de la cadena de valor en la mejora de las ciudades. Estas soluciones o bien se limitan a la definición de los potenciales servicios, o tienen ámbitos de aplicación concretos (tecnológico o de negocio) o se centran en dar soluciones a problemas específicos. Como una evolución natural, el proyecto ORGANICITY presenta una plataforma multidisciplinar, que bajo el paradigma EaaS, sirva como punto de encuentro de todos los agentes involucrados, desde ciudadanos a autoridades pasando por entidades de investigación de diferente índole (técnica, sociológica, económica) o empresas, y que permita la concepción de soluciones en el ámbito de la ciudad desde su diseño hasta la puesta en operación. Del mismo modo, y a diferencia de otras soluciones, la plataforma ORGANICITY busca la interoperabilidad de los servicios en diferentes ciudades por medio de la federación.

METODOLOGÍA DE ORGANICITY

Esta sección describe la arquitectura de plataforma EaaS definida en el proyecto ORGANICITY indicando la interacción de los diferentes actores involucrados en la cocreación. La arquitectura consta de tres niveles, tal como se muestra en la Figura 1. El primer nivel, o Nivel de Sitios, está compuesto por las entidades generadoras de datos, que pueden abarcar desde simples dispositivos de usuario a grandes entidades, como ciudades o compañías. El Nivel de Sitios se comunica, a través de un interfaz de federación (*Federation API*) con los componentes de la plataforma ORGANICITY que constituyen al Nivel de Plataforma. Finalmente, el tercer nivel, o Nivel de Experimentación, interacciona con los niveles subyacentes por medio del interfaz de experimentación y provee las funcionalidades necesarias para llevar a cabo la experimentación y propiciar la cocreación de servicios. A continuación, cada uno de los niveles se explicará indicando los aspectos y componentes más importantes que los componen.

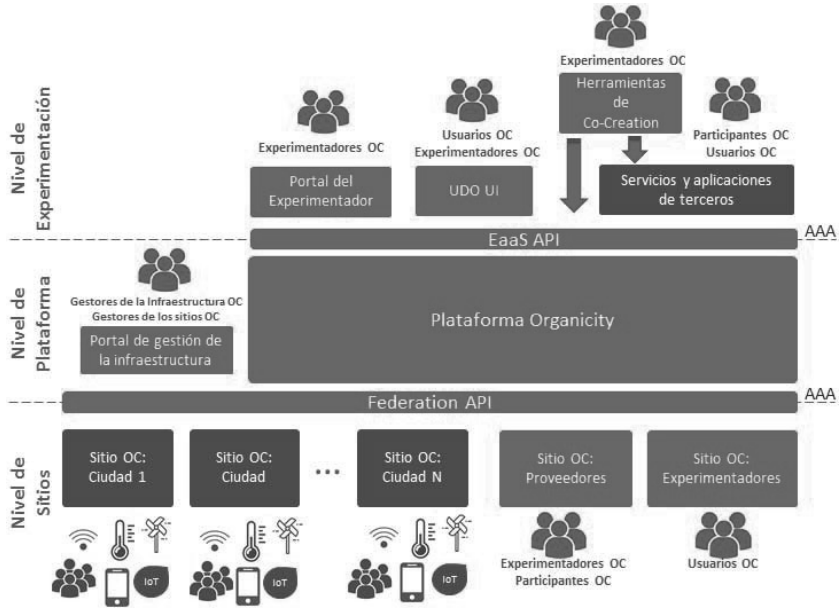


Figura 1. Arquitectura abstracta de Organicity.

Nivel de Sitios

Este nivel está compuesto por las entidades que proveen elementos información, o *assets* en terminología ORGANICITY, a la plataforma de forma que pueden ser gestionados como dominios administrativos independientes a través de las pertinentes funciones de seguridad. La arquitectura contempla tanto la generación de *assets* por parte de ciudades, como de otras entidades particulares, definidas de forma genérica como Proveedores. Estos Proveedores pueden abarcar tanto empresas como usuarios particulares, haciendo realidad de este modo el paradigma de *crowdsourcing*. Desde un punto de vista de implementación, ORGANICITY hace uso de soluciones genéricas desarrolladas dentro de la iniciativa FIWARE, entre las que cabe destacar el ORION *Context Broker* que facilita la gestión de información de forma genérica.

De este modo, los servicios pertenecientes a la infraestructura de las ciudades hacen uso del *Federation API* a fin de incorporar sus datos a la plataforma, pudiendo ser actualizarlos cuando sea necesario. Cabe destacar que ORGANICITY no impone ninguna restricción adicional a estos servicios, más allá de la correcta interacción con el *Federation API*, de manera que la ciudad puede implementar internamente los mecanismos de gestión que considere necesario. Este enfoque evolutivo facilita la integración de nuevas ciudades con un mínimo coste de integración. Por otro lado, la provisión de datos por parte de

Proveedores es tratada de forma independiente y todos ellos se aglutinan en un mismo Sitio, tal como se indica en la Figura 1.

Finalmente, ORGANICITY también concibe la posibilidad de generar información a través de los experimentos que se desarrollen sobre la plataforma. Estos datos son tratados con los requeridos mecanismos de seguridad que garantizan la privacidad y confidencialidad cuando sea necesario. De este modo se busca, no solo dar soporte a los experimentos que se lleven a cabo, sino también realimentar a la plataforma con nueva información a medida que se experimenta sobre ella.

Nivel de Plataforma

Este nivel provee un conjunto de funciones y servicios que permiten el acceso a los *assets* de información de forma segura y enriquece su gestión con nuevas herramientas y soluciones desarrolladas en el marco del proyecto. De entre estas herramientas, especialmente relevante es el *Asset Discovery API* que facilita la exploración y búsqueda de elementos de información dentro de la plataforma. Del mismo modo, esta herramienta provee un catálogo combinado de los *assets,* federados dentro de la plataforma, de forma que son gestionados de forma transparente a su lugar de origen.

Otra herramienta clave de este nivel es el servicio de gestión de plataforma (*Facility Management Service*), que su gestión por parte de los administradores, tal como niveles de autorización o trazabilidad en el acceso a la información. Asimismo, la integridad y confidencialidad de todas las interacciones llevadas a cabo dentro de la plataforma, en los diferentes niveles de autorización, es soportada por un marco de seguridad (*Authentication, Authorization and Accounting, AAA*). La funcionalidad de las citadas herramientas se complementan con otros servicios, tales como el de gestión de la experimentación, gestión de comunidades o de anotación de datos que, junto al *Asset Discovery API*, conforman el *EaaS API* tal como se ilustra en la Figura 1.

Nivel de Experimentación

La interacción de la plataforma con los diferentes actores que participan en la cocreación, ya sean usuarios, experimentadores o gestores de servicios de las ciudades, se realiza en el nivel de experimentación. Este nivel provee un conjunto de herramientas intuitivas y servicios de cocreación que interaccionan con el núcleo ORGANICITY a través del *EaaS API* y que facilitan la definición, creación y desarrollo de experimentos; en la referencia Gutiérrez et al. el lector puede encontrar información más detallada de las funcionalidades que estas herramientas de cocreación proveen. Haciendo uso de estas herramientas los experimentadores pueden desarrollar aplicaciones y servicios que interaccionan con la plataforma a través del *EaaS API o Federation API* en función de si se están consumiendo o creando *assets*.



Figura 2. Ejemplo de una captura en relación al Urban Data Observatory (UDO).

Además de las herramientas, este nivel también provee entornos gráficos que hacen uso de los servicios mencionados en el epígrafe anterior. En particular cabe destacar el interfaz gráfico para el descubrimiento de *assets* que hace uso del *Asset Discovery API*, conformando ambos el observatorio de datos urbanos (*Urban Data Observatory, UDO*) que a modo de ejemplo se muestra en la Figura 2. Por medio del UDO los elementos de información registrados dentro de ORGANICITY pueden ser buscados y filtrados atendiendo a varios criterios, tales como el tipo de información que contienen o los metadatos asociados a ellos, Estos metadatos incluyen desde anotaciones de los datos provistas por la entidad que los genera hasta calificaciones dadas por los usuarios atendiendo a diferentes parámetros de interés; por ejemplo, exactitud o utilidad subjetiva de la información. Entre los criterios de búsqueda actualmente disponibles se encuentra el filtrado por sitio, experimento o proveedor, atendiendo a la entidad creadora de información. Asimismo, se ha dado soporte a la búsqueda por tipo de información, meta-datos asociados y búsqueda por geo-localización.

EVALUACIÓN DE ORGANICITY

Como se ha mencionado anteriormente, la provisión de elementos de información a la plataforma ORGANICITY se puede llevar a cabo tanto por Sitios referidos a ciudades, experimentos o por simples proveedores de información. Actualmente, cuatro ciudades han sido registradas en ORGANICITY: Aarhus (Dinamarca), Londres (Reino Unido), Patras (Grecia) y Santander (España). Entre todas ellas han generado un total de 11.010 elementos de información, o *assets*, pertenecientes a diferentes servicios de las ciudades, tales como sensores de aparcamiento o eventos creados en la ciudad, tal como se indica en la Tabla I.

Por otro lado, en los últimos meses se ha iniciado el proceso de experimentación en la plataforma, que a día de hoy a dado lugar a la creación de 21 experimentos de diferente índole. Entre las temáticas tratadas por los experimentos cabe destacar la movilidad, tanto desde una perspectiva pública como de fomento de compartición de vehículos. En este sentido, la atención a personas con movilidad reducida también ha suscitado el interés de los experimentadores. Otro aspecto recurrente en los experimentos es el fomento de espacios con diferentes características en las ciudades, tal como la promoción de espacios de gran belleza o zonas tranquilas. Adicionalmente, otras ideas se centran en aspectos de interés social, como las condiciones medioambientales en la ciudad.

Como se puede observar en la Tabla I, actualmente la mayoría de los *assets* provienen de las ciudades, mientras que la información creada por los experimentos constituye cerca de un 13% del total. Cabe esperar que esta diferencia disminuya a medida que la experimentación evolucione. De igual manera se puede observar que mientras la mayoría de la información provista por las ciudades está geolocalizada, esta proporción es mucho menor en la información creada por los experimentos.

	Número	**Número de *assets***	***Assets* geolocalizados**
Sitios	4	11010	85.7%
Experimentos	21	1645	31.5%
Total	59	12655	70.8%

Tabla I. Rendimiento de entidades generadoras de información.

Además de las entidades de que proveen datos, la plataforma ofrece un total de 6 herramientas de cocreación centradas en tres aspectos claves: creación de datos por medio de soluciones *hardware*; simplificación de gestión de los datos tanto para lectura como para escritura de los mismos; y creación de aplicaciones de usuarios, especialmente centradas en aplicaciones para *smartphones*. Haciendo uso de estas herramientas, se han registrado 43 nuevas aplicaciones de usuario en la plataforma ORGANICITY, pertenecientes a los diferentes experimentos.

CONCLUSIONES

El tiempo está demostrando que las ciudades se están convirtiendo en uno de los motores que dinamizan de forma extraordinaria las tecnologías de la información y las comunicaciones, promoviendo la expansión de un modelo de ciudad conectada en el que infraestructuras ubicuas de captación de la información y actuación posibilitan que se generen cantidades masivas de datos relacionados con los diferentes servicios que se ejecutan en aquellas. La disponibilidad de dichos datos permite, por un lado, concebir mejoras de los servicios a nivel individual, pero también derivadas de las interacciones que es posible establecer entre ellos y que a la postre facilitan la consecución de puntos de operación cuasi óptimos a nivel global. Por otro lado, el acceso a los datos por parte de terceras partes se convierte en un habilitador clave del concepto de cocreación en el ámbito de la ciudad, entendido este como la capacidad de involucrar a los diferentes agentes del ecosistema urbano en la concepción de propuestas y soluciones encaminadas a mejorar la calidad de vida de los habitantes. Observar que esta interpretación trasciende aspectos puramente técnicos y da cabida a iniciativas relacionadas, por ejemplo, con propuestas sinérgicas con los modelos de gobiernos abiertos y los retos a los que los gestores y legisladores deben hacer frente a fin de que se garantice la agilidad y transparencia de los procesos de decisión.

En el artículo se han presentado los componentes fundamentales, herramientas y servicios, que constituyen la plataforma ORGANICITY destinada a la cocreación. Asimismo, se han enumerado algunos de los resultados surgidos de la puesta en servicio de la misma tanto en lo que se refiere a la interacción con ciudades, como a experimentos llevados a cabo en ella. El éxito de este tipo de plataformas entendemos que descansa en gran medida en la capacidad de hacer de ella un servicio urbano más como si del alumbrado o el transporte público se tratase. Obviamente, será preciso concebir el modelo de negocio y explotación que posibilite garantizar su sostenibilidad y para ello paradigmas como el del mercado digital único (*Digital Single Market*) están llamados a jugar un papel estratégico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a todos los socios del proyecto europeo ORGANICITY, GA-645198 financiado en la convocatoria H2020-ICT-14-1 bajo la temática ICT-11-2014:FIRE+.

REFERENCIAS

- Sanders, L., & Simons, G. 2009. A Social Vision for Value Co-creation in Design. Open Source Business Resource, (December 2009). http://timreview.ca/article/310
- M. Pallot and K. Pawar, "A holistic model of user experience for living lab experiential design," 2012 18th International ICE Conference on Engineering, Technology and Innovation, Munich, 2012, pp. 1-15.
- H. Schaffers, A. Sällström, M. Pallot, J. M. Hernández-Muñoz, R. Santoro and B. Trousse, "Integrating Living Labs with Future Internet experimental platforms for co-creating services within Smart Cities," *2011 17th International Conference on Concurrent Enterprising*, Aachen, 2011, pp. 1-11.
- A. Ghanbari, A. Laya and J. Markendahl, "Value creation and coopetition in M2M ecosystem — The case of smart city," *2016 IEEE 27th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC)*, Valencia, Spain, 2016.
- Gutiérrez V, Theodoridis E, Mylonas G, et al. Co-Creating the Cities of the Future. Zanella A, Mahmoodi T, eds. Sensors (Basel, Switzerland). 2016;16(11):1971. doi:10.3390/s16111971.
- https://www.citydataexchange.com (25 enero, 2017)
- http://www.piazza.eu/ (25 enero, 2017)
- http://ecim-cities.eu/ (25 enero, 2017)
- http://www.biotope-project.eu/ (25 enero, 2017)
- http://urbantransform.eu/ (25 enero, 2017)

MIRADOR DE COMAS, LIMA (PERÚ): MODELO DE SOLUCIÓN INTEGRAL PARA DECENAS DE MILES DE FAMILIAS

Adolfo Luque Muriel, Subgerente Promoción y Desarrollo Comunal, Municipalidad Distrital de Comas
Víctor Gete Santolaria, Arquitecto, Grupo Concreta Perú
Santos Rios López, Restaurador, Profesor de la Escuela Taller, Municipalidad de Rimac

Resumen: A comienzos del año 2015 con la nueva gestión, el Dr. Miguel Ángel Saldaña Reátegui, como nuevo Alcalde de Comas, decide hacer una limpieza y reordenamiento de la Municipalidad Distrital, en este esfuerzo propone un proyecto novedoso para el Perú, de desarrollo de una zona deprimida, entre los 857 asentamientos humanos que tiene el Distrito como es el Cerro Fortaleza. Un proyecto que sea modelo para la Ciudad y para todo el País, poner en marcha una experiencia de desarrollo integral, que no sólo haga del lugar una zona habitable, sino bella, digna de admiración, de futuro para sus habitantes y para el resto de la comunidad. Con una premisa fundamental, que sea plenamente ecológica, sostenible, y aplicando las nuevas tecnologías, que existen a disposición.

Palabras clave: Desarrollo Integral, Turismo Sostenible, Asentamientos Humanos, Barrio Inteligente, Ciudadano Inteligente, Cero Residuos, Ciudadanos Conectados, Reducir Movilidad, Smart City, Capacitación TIC

MIRADOR DE COMAS BARRIO INTELIGENTE

Antecedentes

1. El desarrollo urbano, en todas sus facetas, ha sido reconocido por el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (ALC) como un tema de suma importancia. Ello se refleja en documentos tan relevantes como la Declaración de Barbados y la Iniciativa Latinoamericana y del Caribe, que fue adoptada en la Cumbre de Johannesburgo en 2002, junto con su Plan de Implementación.
2. Uno de los motivos para ello es que América Latina y el Caribe es la región con mayor cantidad de habitantes urbanos en el mundo en desarrollo, con más del 75% de su población viviendo en áreas urbanas, una cifra comparable con los porcentajes urbanos de las naciones más industrializadas. Sin embargo, al mismo tiempo casi el 40% de la población urbana de la región vive en condiciones de pobreza. Si bien la pobreza rural es extrema, el número de pobres urbanos (138 millones de personas) duplica el de los pobres rurales (68 millones de personas), con lo que, en términos absolutos, el 70% de los pobres de la región reside en áreas urbanas.
3. Este nivel de urbanización es un fenómeno que se ha agudizado en los últimos años. América Latina y el Caribe era una región eminentemente rural hasta mediados del siglo XX, cuando comenzó el impulso de las industrias nacionales y se intensificó la migración de las zonas rurales a los grandes centros urbanos. En 1950, la ciudad más grande de la región, Buenos Aires, era la ciudad número 19 en la lista de ciudades más grandes del mundo, con5 millones de habitantes. Sólo esa ciudad y la Ciudad de México entraban en la lista de las primeras 20. Hoy en día Sao Paulo, México D.F., Buenos Aires, Río de Janeiro y Lima están dentro de esa lista, todas con más de10 millones de habitantes.
4. Si bien es cierto que las ciudades son centros de desarrollo económico que concentran la mayoría de las oportunidades de empleo, el crecimiento urbano descontrolado ha acarreado una serie de problemas para la población de estas ciudades. Un medio ambiente insalubre y contaminado, la inseguridad, la exclusión social, la falta de voz, el desempleo y las tierras invadidas son sólo algunas de las dificultades que enfrentan las ciudades del continente al comenzar el siglo XXI.
5. De especial interés para el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe son las condiciones ambientales para el gran segmento de la población que pertenece a los pobres urbanos. La falta de acceso a servicios de saneamiento, junto con la contaminación de las fuentes de

agua, la falta de una adecuada recolección de desechos sólidos y el resto de los deficientes servicios que esta población recibe a menudo se traduce en todo tipo de problemas de salud. Esta población también se encuentra más expuesta a los desastres naturales y sus efectos que los otros estratos económicos.

6. Los problemas inherentes a la relación entre áreas urbanas y medio ambiente, entonces, afectan directamente a tres cuartos de la población de la región e indirectamente a toda la población. Como tales, entran de lleno en el espectro de interés del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe.
7. El tema de asentamientos humanos ha sido foco de atención de diversos compromisos internacionales en las últimas décadas. (i)

La Situación social del Distrito de Comas en Lima

POBLACIÓN: 650.000 habitantes aprox. (se carece de un censo real).

ASENTAMIENTOS HUMANOS: 1.000.

ASENTAMIENTOS HUMANOS ACREDITADOS: 857

POBLACIÓN RESIDENTE EN ASENTAMIENTOS HUMANOS: 350.000 aprox.

Por qué un proyecto turístico

A través de este Proyecto y un número de iniciativas afines, los residentes, organizaciones, y expertos consultados revelaron cuán importante podría ser este proyecto para esta comunidad. Este Proyecto está motivado por la necesidad y por los objetivos de Comas a:

- Reconocer el valor y los beneficios de los cerros como la infraestructura pública que es de vital importancia a nuestros sistemas de salud y de apoyo, incluyendo el social, físico y entorno económico.
- Creando estos espacios públicos vinculados en un sistema de espacio abierto que es una definición característica de la comunidad, dando forma a un atractivo paisaje urbano y un sostenible futuro.
- Hacer participar y activar la comunidad en un renovado esfuerzo de planificación del lugar, desarrollo, gestión, la programación y el uso.
- Sacar provecho de las oportunidades del problema del desarrollo urbano, mientras hacer frente a los retos del crecimiento y el cambio que necesita nuestra sociedad.
- Proporcionar un enfoque estratégico para muchas áreas de la Municipalidad alineado e integrado con la comunidad y los planes estratégicos corporativos y otras iniciativas.
- Garantizar el acceso de todos a éste y a otros diversos programas y experiencias.
- Crear una base para una inversión sostenida en el sistema de otras zonas, la definición de estrategias y acciones para obtener resultados concretos e inmediatos.

Al integrar todo en un sistema. Este Proyecto refleja el deseo de la comunidad para cambiar totalmente un estilo de vida al que estaban condenados, como un servicio municipal moderno, reconociendo el sistema como infraestructura pública esencial que es vital para mejorar y mantener la salud de las personas, la comunidad, el medio ambiente y economía. Proporcionar una estratégica marco y un plan de acción priorizada a dirigir la planificación, gestión y desarrollo del sistema, el Proyecto se dirige a un máximo retorno de la inversión en forma de un activo saludable y una ciudad más sostenible.

Los Beneficios del Proyecto

- Cambiar totalmente el estilo de vida de toda una comunidad
- Proporcionar 'servicios eco sistémicos' - aire limpio y agua
- Impactos del cambio reduciendo la contaminación

- Mejorar la apreciación y la comprensión de las características de los recursos naturales, el patrimonio y el medio ambiente
- Contribuir a la salud física y psicológica
- Aprendizaje: el desarrollo personal, la creatividad
- Facilitar el voluntariado y la participación de la comunidad
- Construir la seguridad y la sensibilización de la comunidad
- Inspirar orgullo cívico y la identidad de la comunidad
- Celebrar la cultura / patrimonio, disfrutar de los logros
- Atraer inversiones en negocios, la industria, la vivienda
- Mejorar el valor de las propiedades
- Reducir la infraestructura
- Proporcionar espacios libres para la recreación y los desplazamientos
- Contribuir al ahorro en los servicios de salud



Figura 1. Valores del Proyecto.

Involucrar a la comunidad

Este Proyecto reconoce que el mayor activo de Comas es su gente, y sólo mediante el aprovechamiento este recurso excepcional podemos plenamente alcanzar la Visión. El Proyecto en sí es el resultado de experiencias y conocimientos, proceso de planificación, con la participación personal del Municipio, los residentes, miembros de comunidades, grupos de interés, y sobre todo la voluntad política de quien es hoy el Alcalde de Comas.

Entre varios niveles se completó un programa de consulta en apoyo del desarrollo del Plan, incluyendo grupos de discusión temáticos, Entrevistas a los residentes, reuniones.

La participación de la comunidad no sólo sirvió como base para la elaboración de este Proyecto; esto también está fuertemente incrustado como un principio y tema estratégico que guiará su aplicación a medida que avanzamos con la planificación, el desarrollo y la dirección del Mirador de Comas.




Figuras 2 y 3. Vecinos del Cerro Fortaleza.

El Entorno: El Cerro Fortaleza

El Distrito peruano de Comas es el cuarto distrito más poblado del Perú y uno de los 43 que conforman la Provincia de Lima, en el Departamento de Lima. Está ubicado en el norte de Lima metropolitana, a unos 15 kilómetros del centro de Lima. Su altitud varía desde los 150 a 811 msnm por lo que está a mayor altitud que otros distritos de Lima Metropolitana. Tiene una población de aproximadamente 650.000 habitantes, y la zona en la que vamos a actuar se encuentra al sur, limitando con la Municipalidad de Independencia. Este entorno cuenta con 8 asentamientos humanos y un barrio, con más de1.000 familias.



Figura 4. Vista aérea del Cerro Fortaleza.

Objetivo 1 - Creación de un punto de interés turístico

El primer objetivo es el de conseguir que turistas tanto nacionales como internacionales visiten el lugar, para ello hemos de crear un punto de interés, para ello contamos con unas impresionantes vistas de Lima, un lugar extraordinario para visitar. Si además de esto, le ofrecemos el Museo de Comas, un buen restaurante. La oferta turística sería muy buena.

Objetivo 2 - Creación de una zona arbolada

Partimos de un terreno árido, y con un suelo pobre. Para ello elegiremos las especies arbóreas que mejor se puedan adaptar, haciendo especial hincapié en especies autóctonas de la zona. Este lugar se convertirá en una zona de paseo y acampada, que además de dar una bella visión al entorno, será refugio de especies animales de la zona. En un corto espacio de tiempo podría convertirse en un lugar de estudio para naturalistas y estudiantes.

Objetivo 3 - Transformaremos los pasajes y calles

El diseño que se ha planteado en este proyecto es global, no se limita a las partes altas, sino a todo el conjunto de calles y casas, para convertirlo en un conjunto monumental. No por el valor de su arquitectura

sino porque lo queremos convertir en un enorme jardín, donde la belleza sea el factor primordial. Facilitaremos el acceso de los vecinos a dar importancia a lo que por ahora no le dan, que es al revestimiento de las fachadas.

Objetivo 4 - Facilitar el acceso de los vecinos a viviendas dignas, ecológicas, antisísmicas, sustentables, y económicas

Este junto con los accesos es el cambio que más va a llegar al corazón de todos los vecinos, llegar a vivir en una casa diseñada, y por tanto bella, cómoda, agradable, es la mayor ilusión de todos los que pertenecemos a este proyecto. También será un revulsivo para el resto de los centenares de asentamientos que hay en Lima, realmente un modelo a seguir, porque no sólo son casas bellas, además asequibles económicamente, aisladas térmica y acústicamente, sino que además son ecológicas, sostenibles, antisísmicas.

Objetivo 5 - Crearemos accesos fascinantes

Los accesos no sólo son una necesidad urgente de los pobladores, sino también un motivo para hacer de ellos un espectáculo magnífico. Una de estas escaleras que tendrá más de 1.500 escalones, será una de las más largas del Mundo, pero también esperamos que se convierta en una de las más bellas. Un motivo para pasar por ella, y en las pequeñas calles que aledañas, los vecinos podrán sus negocios, aumentando así el atractivo a ser visitadas.

Objetivo 6 - Creación de puestos de trabajo y emprendimiento especialmente para mujeres y jóvenes

Para que este proyecto sea un verdadero éxito, además del componente estético y funcional ha de contar además con la premisa fundamental del desarrollo humano, especialmente de las mujeres y jóvenes, no sólo para que puedan costear su casa, sino también porque la mejora en la calidad de vida que van a tener con este entorno, va a hacer que puedan tener un futuro próspero. La mayoría de las mujeres y varones tienen que salir a trabajar a largas distancias a veces a más de dos horas de trayecto de ida lo que sumándole el regreso, pierden casi 5 horas cada día, lo que repercute no sólo en la vida familiar, en la desatención de los hijos, sino también en las expectativas de vida.

Objetivo 7 - Un lugar totalmente ecológico, cero residuos

El aspecto sin el cual carecería de sentido el proyecto, es el de los residuos, tanto sólidos como líquidos. Si queremos crear un ejemplo para el Perú, dar solución a este problema es crucial. Por ello, el lugar será totalmente ecológico, es decir, se reciclarán todos los residuos, separándolos en origen, y en cuanto a los orgánicos, pondremos bio-digestores, lombriceras, que nos aportarán el abono necesario para fertilizar la tierra.

Objetivo 8 - Crearemos un espacio para la cultura y las artes

Y por fin lo que corona definitivamente los objetivos, es que el lugar no sólo sea para pasear y admirar, si fuese así le faltaría un aliciente muy importante que haría no sólo del lugar un centro de interés, sino también de desarrollo pleno. Y es crear un espacio de Cultura y Artes en el exterior, construiremos un Parque Auditorio, y utilizaremos las calles como espacio de expresión artística. Dando opción también a que los artistas plásticos desarrollen su talento y reciban un beneficio económico, decorando escaleras y zonas especialmente destinadas para ello.

TECNOLOGÍAS A APLICAR

Hemos realizado convenios y en conversaciones para implantar los siguientes sistemas:

- **Pavimentos foto-catalíticos para reducir la contaminación.** (Empresa española Pavimentos de Tudela). Nuestro distrito es uno de los más contaminados del Mundo con seis veces lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud.
- **Energía Solar.** Generación de energía mediante pavimentos (Empresa francesa Wattaway by Colas) Energía solar. (Empresa norteamericana Solar City)
- **Aerogeneradores sin aspas.** (Empresa española Vortexbladeless). Las necesidades energéticas son muy altas y el 50% de las viviendas de Comas el sistema eléctrico es precario. Somos uno de los países de mayor radiación solar del Mundo, y el viento en nuestro distrito es constante.
- **Bio-digestores para producir gas para la cocina.** (Empresa israelí Home biogás). El problema de la basura en Lima es extremadamente grave, y en las zonas de asentamientos humanos es extremo.
- **Sistemas de depuración de agua por ósmosis inversa.** (Empresa española Novedades Agrícolas S.A). El 40% del Distrito carece de colectores, y la depuración del 100 % de las aguas residuales es nula.
- **Implementación de una plataforma logística inteligente.**



Figura 5. Tecnologías a aplicar. Imágenes cedidas por Homebiogas, Pavimentos de Tudela, Wattaway.

AGRADECIMIENTOS

Al Alcalde de Comas Miguel Saldaña Reátegui, por su voluntad política a pesar de las dificultades. A nuestros compañeros y al equipo de la Subgerencia de Proción y Desarrollo, y sobre todo a los vecinos de los asentamientos humanos de Comas, a esas más de 250 mil personas, del estrato más débil de la sociedad, que tanta ilusión han puesto por mejorar sus vidas.

REFERENCIAS

- (i) XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, Panamá Noviembre. 2003.

AYUNTAMIENTO DE CURTIS: REUNIONES CON VECINOS Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Antonio Ángel Fraga Sánchez, Teniente Alcalde, Ayuntamiento de Curtis
María Martínez Val, Responsable de Comunicación, Ayuntamiento de Curtis
Marta Roca Souto, Administrativo, Ayuntamiento de Curtis

Resumen: Se expondrá el método de comunicación con los vecinos que se viene manteniendo desde 1999 por parte del Gobierno Municipal que, aunque con mayorías suficientes para gobernar, nunca ha descuidado el trato directo con los ciudadanos para darles a conocer de primera mano el espíritu y los objetivos de las políticas municipales que ha llevado a cabo, desde los proyectos más habituales o corrientes hasta los más innovadores como la Agenda XXI Local o los más conflictivos como el PGOM o la Concentración Parcelaria. Además de los anteriores, existen otros proyectos innovadores como las Acciones Medioambientales de "últimas consecuencias", la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención, IDAE y el paso definitivo dado en TICs con la APP Curtis – Teixeiro.

Palabras clave: Comunicación, Información, Participación, Vecinos, Ciudadanos, Medios, Gobierno Local

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que la información de calidad es un activo muy importante, por no decir fundamental, en cualquier tipo de organización. Éste no es el lugar ni el momento para profundizar en la Teoría de la Comunicación de Shannon, pero sí lo es para recordar la importancia que tienen emisor y receptor del mensaje, el código utilizado y la integridad de aquél, esto es, que sea completo y fiable.

En política, tanto la información como la desinformación son armas o herramientas de alcance extraordinario, y en administraciones locales como el Ayuntamiento de Curtis donde, por sus características de territorio y población, no serían sostenibles económicamente servicios de radio o televisión propios ni hay medios privados que focalicen información diaria en la zona, los representantes públicos están obligados a buscar fórmulas alternativas de comunicación con la ciudadanía para reforzar la participación ciudadana y avanzar hacia una democracia cada vez más inclusiva.

La comunicación precisa espacios y herramientas efectivos, por lo que un Ayuntamiento como el de Curtis deberá estar en continua construcción y adaptación en la procura de esos saltos cualitativos que le permitirán avanzar con los tiempos y las nuevas necesidades.

Un buen político municipal ha de conocer bien a sus conciudadanos, su idiosincrasia, su nivel cultural, sus capacidades, etc., y adaptarse a todo ello en cuanto a horarios, lugares y medios empleados en la comunicación si quiere que ésta sea efectiva. En el caso de Curtis, por sus características intrínsecas como Ayuntamiento, será obligado segmentar la comunicación de forma que llegue de primera mano y con las mayores garantías a los ciudadanos para que puedan conocer y entender el contenido y, en su caso, los condicionantes legales y técnicos de las acciones municipales y de los proyectos a desarrollar. Sólo así podrán opinar y sugerir. Se deberá entender que esto no es sólo un derecho de la ciudadanía sino un deber de los gestores municipales

Al hablar de espacios y herramientas para producir y transmitir una información de calidad y con garantías, en pequeños ayuntamientos como es Curtis, a veces, una simple megafonía o un local municipal apropiado pueden marcar la diferencia y los responsables políticos han de hacer los esfuerzos necesarios para adaptar los medios a los objetivos propuestos en materia de comunicación.

Acertar con los modos de producción y transmisión de la información y con la calidad y cantidad de la misma se convertirá, sin duda, en una ventaja política pero también en algo beneficioso para los ciudadanos interesados en la marcha de su ayuntamiento y será un paso decisivo hacia la meta de un "gobierno con el pueblo" en contraposición a un "gobierno para el pueblo".

En estos años de permanente construcción de la comunicación, se ha evolucionado también gracias a las mejoras en las nuevas tecnologías y a la aparición de las redes sociales, que han de suponer un apoyo para crear canales abiertos, libres y representativos de la voz ciudadana. Por otro lado, no menos importante, los gestores públicos han de tener en cuenta los múltiples beneficios sociales, económicos, medioambientales, etc. que la buena información a sus ciudadanos puede generar. Se podrían poner multitud de ejemplos: el aviso en tiempo real de un corte de agua, accidental o no, que evite averías en electrodomésticos, la información sobre las características de los nuevos puestos de trabajo que generarán futuras inversiones y que puede implicar la adaptación curricular de los vecinos a los mismos, la ventaja que puede suponer para la ubicación de un negocio conocer futuras urbanizaciones, etc.

Finalmente, y aunque sólo sea por revivir el necesario humanismo, mimar el contacto y la comunicación con los vecinos, exponerles los proyectos, responder a sus preguntas, resolver sus dudas, enseñarles y aprender de ellos, escucharles e incorporar sus propuestas, etc., son acciones que deberían estar en cualquier agenda política.

LOS INICIOS, REUNIONES CON LOS VECINOS

El 3 de julio de 1999 comenzó a ejercer el gobierno municipal el actual equipo con la intención muy clara, entre otras, de mantener un contacto permanente con la ciudadanía. Esto era más viable con los habitantes de los dos cascos urbanos – Curtis y Teixeiro – donde se ubican las oficinas municipales que con los vecinos de los casi 150 núcleos de población rurales. Por lo tanto, debía buscarse un sistema adecuado para poder llegar a todos, ya que en esos inicios los medios personales y materiales eran muy reducidos, disponiendo el Ayuntamiento de un edificio de usos múltiples en Teixeiro y 3 locales sociales en distintas aldeas. Ni megafonía, ni proyector, ni ordenadores portátiles, ni siquiera tablones de anuncios en todas las parroquias hacía muy difícil la llegada a los vecinos de la información adecuada.

La falta de locales municipales se suplió con la colaboración de bares y restaurantes que ponían los suyos a disposición del Gobierno Local. La compra de ordenador, proyector y megafonía portátiles y la colocación de varios tablones de anuncios por todo el término municipal facilitaron las cosas. Pero antes de las primeras reuniones se procedió a realizar rutas periódicas por las aldeas para informar en persona a los vecinos de cualquier duda que pudiesen tener o recoger solicitudes y demandas y también para ir poniéndoles sobre aviso de las reuniones informativas que se anunciarían con los tradicionales bandos.

De este modo precario pero efectivo se fueron dando los primeros pasos en esa comunicación bidireccional en cuanto a la comunicación con la ciudadanía de la marcha del gobierno municipal, los proyectos de obras, el estado de las cuentas, las formas más efectivas de ponerse en contacto con la administración municipal, etc. También se solventaban las dudas más habituales como distancias relativas a plantaciones forestales, obligaciones y derechos urbanísticos, abastecimiento y depuración de agua, gestión de residuos sólidos urbanos, etc. Es decir, se dieron pasos importantes para normalizar una comunicación recíproca entre gobierno municipal y ciudadanía que, hasta ese momento, ningún gobierno municipal había cultivado de forma sistemática.

Los proyectos de más calado, que el propio devenir del tiempo y la acción de gobierno producían, retroalimentaron la necesidad de más y más planificadas reuniones con vecinos. Así, a medida que se transformaba y modernizaba el municipio a través, por ejemplo, del Plan General de Ordenación Municipal (PGOM), la urbanización del Polígono Industrial, la Concentración Parcelaria, el inicio de la Agenda XXI Local y la consiguiente potenciación de las políticas medioambientales relativas a la gestión de residuos y al ciclo del agua, el Proyecto Mandeo, los proyectos de promoción económica e industrial, los proyectos de promoción de la salud y su prevención o los planes de emergencia y de movilidad, se avanzaba en mejorar y ampliar la estructura y calidad de los medios para celebrar las reuniones con los vecinos.

A día de hoy existen dos edificios de usos múltiples con sendos salones de actos, el ya existente en Teixeiro, que se ha mejorado, y el de nueva construcción en Curtis. Ambos están perfectamente equipados y acondicionados, disponiendo de capacidad para más de 200 personas cada uno, proyectores, pantallas, ordenadores, megafonías, etc. Además, se han construido dos nuevos locales sociales en el medio rural, sumando en total 5 y existe un nuevo edificio – Centro Etnográfico del Mandeo – en Teixeiro que dispone también de auditorio perfectamente equipado. Se dispone asimismo de megafonías para vehículos en orden de apoyar con este sistema a los tradicionales bandos para la convocatoria de los ciudadanos a las reuniones.



Figura 1. Salón de actos de Curtis.



Figura 2. Salón de actos de Teixeiro.



Figura 3. Centro Etnográfico.

Las reuniones con vecinos vienen celebrándose periódicamente de modo ordinario en cada pueblo semestralmente aproximadamente, aunque de modo extraordinario también se celebran si las necesidades lo requieren e incluso se llevan a cabo en los locales sociales del medio rural para favorecer la participación de los vecinos que en él habitan.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA, COGOBERNABILIDAD

Proyectos y acciones como la Agenda XXI Local, iniciada ya en los años 2002 y 2003 o la más reciente Estrategia para la Sostenibilidad Ambiental, supusieron que el Gobierno Local diese un paso firme, sobre todo desde el punto de vista cualitativo, en cuanto al funcionamiento de los foros ciudadanos. Ya no se trataba de informar y solventar dudas sino de fomentar una participación más activa y una reciprocidad en la comunicación de información que pudiese orientar y mejorar el trabajo y los resultados.

Esto fue, obviamente, más complicado y laborioso e implicó cierta labor didáctica, además de la mera transmisión de información, y la creación de situaciones idóneas para que se produjesen ambientes de confianza, complicidad, interés, autoestima, etc. También conllevó un esfuerzo extra para mejorar la calidad de la información, haciéndola más clara y visual, para lo que se utilizaron medios como los audiovisuales, las infografías, la ejemplificación con iniciativas significativas en otros ayuntamientos que permitiesen visualizar el proceso y los resultados, etc.

En este tipo de reuniones con participación ciudadana fue muy importante que los vecinos, luego de las exposiciones pertinentes, con la ayuda de los ponentes de ser el caso, “rompiesen el hielo” y se lanzasen sin miedo a exponer sus ideas, demandas, opiniones o dudas. Pero no menos importante que esa creación de confianza fue lograr una participación ciudadana positiva y que redundase en una mejora de análisis, ideas, proyectos, objetivos y resultados. Se trataba de avanzar y no de perderse en críticas o discusiones

vanas que perjudicasen el propio proceso. Y para esto fue clave que por lo menos algunos de los vecinos participantes poseyesen un nivel de conocimientos acorde con las expectativas del proyecto.

En este sentido, el establecimiento de un "calendario" de reuniones desde 1999 favoreció que muchos ciudadanos estuviesen acostumbrados a participar de modo natural, pero a veces, fue necesario localizar e incentivar la colaboración de vecinos con determinadas características personales o profesionales. Fuesen unos u otros dependiendo del caso, la experiencia que se tuvo en su día con la Agenda XXI Local hizo ver necesaria la creación de un "núcleo duro" de vecinos en cada proceso de participación que fuesen lo suficientemente representativos, estimados y audaces para canalizarlo adecuada y positivamente. Fue tal el éxito de esta idea que se exportó a otras Agendas Locales.



Figura 4. Reunión estrategias ambientales.

Como ejemplo de algunos de los logros conseguidos se expone lo que el Gobierno Municipal de Curtis denomina "acciones medioambientales de últimas consecuencias", que son aquellas actuaciones o proyectos que suponen una mejora medioambiental sustancial pero que implican compromisos ciertos o gasto económico por parte de la ciudadanía y que deben ser tratadas de tal modo que los ciudadanos las acepten de buen grado, las vean necesarias e incluso se sientan partícipes del logro de objetivos. Este fue el caso del proyecto que tuvo como objetivo depurar las aguas residuales de Teixeiro y Curtis y recuperar dos ríos – Carregal y Mendo – que eran los cauces fluviales donde los sistemas de alcantarillado vertían, habiéndolos convertido en cloacas. La depuración de aguas residuales supone dos gastos esenciales, por un lado, la construcción de canalizaciones y depuradoras y por otro el mantenimiento de las mismas. Lo primero se acomete con inversiones generalmente públicas pero lo segundo se traslada mediante tasas a los vecinos usuarios o abonados al servicio. Esto puede suponer, como fue el caso, un encarecimiento sustancial del servicio, a veces cercano al 200%. El Gobierno Municipal de Curtis quiso que la depuración de aguas residuales significase para los vecinos algo más que un incremento del recibo, negativo por naturaleza, y que lo pudiesen ver como una inversión en su bienestar futuro. Mediante reuniones con vecinos y utilizando las encuestas nacidas a partir de la participación ciudadana de la Agenda XXI Local, se trasladó la necesidad y obligatoriedad legal de sanear las aguas residuales de ambos núcleos urbanos, se habló con los propietarios de las fincas lindantes con los cauces fluviales, consiguiendo la cesión de la zona de servidumbre y se presentaron en sucesivas reuniones imágenes de ambos ríos limpios con sendos paseos fluviales que podrían ser disfrutados por todos.



Figura 5. Paseo fluvial del Carregal.

Hoy en día existen dos paseos fluviales y dos ríos llenos de vida que todos disfrutan y valoran como propios. Y de más de 2000 abonados obligados a pagar la tasa de depuración de aguas residuales hubo únicamente 2 protestas, una en cada pueblo.

Se habló anteriormente de los mecanismos demoscópicos con el ejemplo de la Agenda XXI Local. En los procesos de participación ciudadana se debe incentivar y potenciar algo esencial: las encuestas anónimas. Además de la participación oral y directa es indispensable abrir la vía del "anonimato normalizado" en contraposición al que puede darse en las redes sociales mediante perfiles falsos.

Las encuestas anónimas que tuvieron lugar tanto con la Agenda XXI Local como con la más reciente Estrategia para la Sostenibilidad Ambiental resultaron muy positivas para la mejora general de los proyectos y para conocer las preferencias de los ciudadanos.

Otro ejemplo de participación ciudadana exitosa se está gestionando actualmente y está permitiendo al Equipo de Gobierno el desarrollo de las principales directrices en las modificaciones del PGOM.

ALGUNOS HITOS DESTACABLES

- Medios materiales: el Ayuntamiento de Curtis dispone hoy en día de una red de locales municipales cuantitativa y cualitativamente adecuados para la celebración de cualquier acto. Los medios para la convocatoria de reuniones y para el desarrollo de las mismas son adecuados y suficientes.
- Preparación previa: antes de las reuniones con vecinos referentes al PGOM y aún teniendo en cuenta que el ponente principal sería el arquitecto redactor del plan, los miembros del Equipo de Gobierno realizaron varios cursos de urbanismo para poder intervenir en los debates con conocimientos suficientes. Lo mismo ocurrió y ocurre con los demás asuntos, como la Agenda XXI Local; en este caso un miembro del Gobierno Municipal realizó un Máster en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible antes de comenzar el proceso.
- Contratación de una periodista especializada en comunicación institucional: los medios personales para llevar a cabo una comunicación de calidad son esenciales. En este sentido, haber acertado con la persona idónea ha abierto muchas puertas en distintos medios de comunicación, se han homologado las formas de trasladar la información, se tratan debidamente los contenidos, etc.
- Cursos de comunicación: los miembros del Gobierno Municipal han realizado cursos adecuados a las necesidades de comunicación del Ayuntamiento. Además, en aras de la eficiencia administrativa, dichos cursos los ha impartido la periodista contratada.
- Presupuestos participativos: el Gobierno Local introduce propuestas y proyectos aportados por los vecinos cuando son viables técnica y económicamente.
- Aprobación del Reglamento de Organización Municipal (ROM): entre otras cosas, normativiza la participación ciudadana en los plenos.
- Utilización de redes sociales: Facebook y You Tube han ayudado a llegar a más personas con la comunicación municipal, sobre todo a aquellos vecinos que se encuentran fuera, incluso en otros continentes, que lo agradecen por ser un medio fundamental de escucha y respuesta rápida.
- Creación de páginas web: www.curtis.gal y www.curtis-industrial.com han supuesto un salto cualitativo y cuantitativo en el traslado de información importante para los intereses generales del Ayuntamiento y en la consecución, cada vez mayor, de la administración electrónica. La primera ha sido actualizada recientemente mejorando su accesibilidad y visibilidad e incluyendo el Portal de Transparencia, que supone mayor credibilidad e impulso a la participación ciudadana.
- Creación de la APP Curtis-Teixeiro: disponible para los sistemas IOS y Android, supone que muchos de nuestros vecinos llevan ya en su bolsillo al Ayuntamiento: avisos, solicitudes de cualquier tipo, participación ciudadana y sugerencias, bolsa de empleo, noticias, consejos médicos, etc. Los empleados públicos se han formado en atención y respuesta ciudadana a través de este canal, permitiendo generar estadísticas y conocimiento sobre problemas y preocupaciones de los vecinos.



Figura 6. www.curtis-industrial.com.



Figura 7. www.curtis.gal.



Figura 8. APP Curtis.

CONCLUSIONES

Sin duda, el principal éxito de la participación ciudadana es que los vecinos se sienten escuchados y partícipes del proyecto municipal, implicando que los Gobiernos locales han de planificar y evaluar las políticas públicas, la transparencia y la participación de los vecinos en los asuntos municipales con la meta de lograr un desarrollo social, económico, medioambiental e institucional permanente basado en el equilibrio entre la acción de gobierno y la sociedad.

No hay participación ciudadana ni reuniones con vecinos sin la voluntad de éstos, que necesitan un esfuerzo en proximidad por parte de sus representantes y buenos mecanismos físicos y digitales de convocatoria ajustados a cada sector poblacional, cómodas y equipadas instalaciones, horarios y días adecuados de celebración y algo más importante aún: que lo que se comunique y el modo de hacerlo no los deje indiferentes. Han de salir siempre de las reuniones con la convicción de que ha valido la pena, sobre todo si asistir a las mismas les ha supuesto salir de sus hogares una tarde noche de duro invierno gallego y haberse perdido su serie de TV favorita.

Aparte de los conocimientos o informaciones que se trasladen, los ponentes han de intentar siempre hacer pensar y hacer sentir a los ciudadanos. La empatía a través de las emociones es fundamental. Por supuesto esto es más fácil decirlo que hacerlo, pero los Gobiernos locales deberán apostar por esta filosofía de búsqueda de una democracia más participativa y real.

Pensemos por último que convocar reuniones, formarse y prepararlas a conciencia, disponer de buenos materiales, equipos y locales para llevarlas a cabo supone disponer de un presupuesto a veces sustancial, pero ha de verse siempre como una inversión de futuro, no un gasto, pues posibilita que la ciudadanía intervenga e influya en las políticas públicas y que disponga de la mejor información. Esto supondrá, sin duda, avances en positivo, debates fructíferos y por ende mejoras en la calidad de la gestión pública.

GT2.0: EL RETO DE "ENGANCHAR" AL CIUDADANO CIENTÍFICO EN LA MEJORA DE LAS CONDICIONES DE VIDA Y EL MEDIOAMBIENTE

Dr. Uta Wehn, Associate Professor, IHE Delft
Ester Manzano Peláez, Gerente de Sector Público, Altran Innovación
Alberto Masa Moras, R&D Manager, Altran Innovación
Iñigo Lamsfus Uriaguereca, Consultant, Altran Innovación
Concepción Rodríguez Illana, Advanced Consultant, Altran Innovación

Resumen: Los observatorios ciudadanos (OC) son instrumentos para la participación ciudadana en la mejora de la calidad de vida de las ciudades y del medioambiente. El proyecto Ground Truth 2.0 (GT2.0) muestra sus beneficios sociales y económicos, y trata de extender en el mercado global el concepto y las tecnologías de apoyo para "enganchar" y empoderar a la ciudadanía. Participan 6 OC (4 en la UE y 2 en África). Está liderado por el Instituto UNESCO-IHE para la Educación relativa al Agua y cuenta con 14 socios pertenecientes a PYMEs, ONGs, administraciones, equipos de investigación y académicos y la industria. GT2.0 es financiado por la Unión Europea a través del Programa para la Investigación e Innovación del Horizonte 2020 (H2020).

Palabras clave: Observatorios Ciudadanos, Ciencia Ciudadana, Ciudadano Científico

INTRODUCCIÓN

Los datos se han convertido en el recurso natural de las smart cities. Ya que en las ciudades las necesidades crecen exponencialmente mientras que los recursos no, se hace necesaria una optimización de la gestión de las infraestructuras y los servicios urbanos. Los datos, su conocimiento y su análisis, pueden contribuir a dicha optimización.

Las tecnologías de la era digital también están posibilitando mayores cotas de democracia (democracia digital) e interacción de la ciudadanía con los gobiernos de las ciudades. Se han abierto nuevos canales para que ésta pueda involucrarse en la mejora de los servicios urbanos, la calidad de vida de la ciudad y la preservación del medioambiente. El **concepto *ciudadano sensor*** expresa cómo la ciudadanía es capaz de suministrar datos a través de las tecnologías vinculadas al paradigma smart city, principalmente a través de sus dispositivos móviles. Sin embargo, se le reserva a la ciudadanía un papel menos activo en la generación de datos. Un nuevo concepto, el ***ciudadano científico,*** va más allá y le reconoce un papel más activo.

La ***Ciencia Ciudadana*** se refiere al compromiso del público en general en las actividades de investigación científica cuando los ciudadanos contribuyen activamente a la ciencia ya sea con su esfuerzo intelectual o con el conocimiento circundante o con sus herramientas y recursos (Serrano et. al, 2014). La ciencia ciudadana, esto es, la investigación llevada a cabo por científicos junto con ciudadanas y ciudadanos particulares que aportan su esfuerzo de forma voluntaria, va en aumento en los últimos años. Utilizando sus propias observaciones y dispositivos móviles, los ciudadanos pueden proporcionar un nuevo flujo de datos que aporta información localizada sobre la situación ambiental en el terreno. Esta información, a su vez, puede complementar los datos de sistemas y estudios existentes.

Dentro de la ciencia ciudadana algunos autores distinguen varios niveles de participación (Oficina de Ciencia Ciudadana de Barcelona Laboratorio, 2015):

- **Crowdsourcing**. Los ciudadanos captan o procesan datos.
- **Inteligencia distribuida**: Los ciudadanos interpretan datos.
- **Ciencia participada**. Los ciudadanos participan en la definición de problemas, retos, objetivos y en la captación de datos.

- **Ciencia colaborativa**. Los ciudadanos diseñan con los científicos la investigación que se ha de llevar a cabo. La investigación ha de tener un impacto directo sobre el entorno inmediato del ciudadano y poder motivar acciones bien específicas en la ciudad.

El reto de las smart cities es conseguir que la ciudadanía se involucre activamente en la transformación del entorno y en la realización de acciones en la ciudad. Pero ¿cómo "engancharla" para que pase de ser una mera "captadora" de datos a un agente "colaborativo diseñador de acciones"?

Los observatorios ciudadanos (OC) están emergiendo como un espacio físico o virtual donde los ciudadanos y los agentes públicos cooperan para impulsar soluciones innovadoras basadas en la recopilación y compartición de datos e información. La aplicación de metodologías dinámicas de co-diseño y colaboración dentro de los OC los convierte en espacios idóneos para articular la participación de la ciudadanía y hacer emerger a este nuevo ciudadano científico.

EL PROYECTO

Los observatorios ciudadanos (OC) son instrumentos para la participación ciudadana en la mejora de la calidad de vida de las ciudades y del medioambiente. El proyecto Ground Truth 2.0 (GT2.0)[i] muestra sus beneficios sociales y económicos, y trata de extender en el mercado global el concepto y las tecnologías de apoyo para "enganchar" y empoderar a la ciudadanía.



Figura 1. Ground Truth 2.0 tiene como objetivo la demostración y validación de observatorios ciudadanos.

En palabras de la Directora del proyecto Ground Truth 2.0 (GT2.0), Uta Wehn "A través de observatorios ciudadanos, los ciudadanos -y no sólo científicos y profesionales- pueden compartir datos sobre su entorno y asumir un nuevo papel en la toma de decisiones y en la planificación cooperativa".

La demostración del proyecto se realiza a través de la implantación y el seguimiento de OC que han de operar en condiciones reales: 4 casos europeos (uno de ellos español) y 2 africanos.

El proyecto está liderado por el Instituto UNESCO-IHE para la Educación relativa al Agua y cuenta con 14 socios pertenecientes a PYMEs, ONGs, administraciones, equipos de investigación y académicos y la industria. Comenzó en septiembre de 2016 y tiene una duración de 3 años.

Ground Truth 2.0 está financiado por la Unión Europea a través del Programa para la Investigación e Innovación para el periodo 2014-2020, Horizonte 2020 (H2020)[ii]. Este Programa cuenta con un presupuesto total de 77.028 M€ para financiar iniciativas y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, demostración e innovación de claro valor añadido europeo.

METODOLOGÍA

Demostración y validación de 6 observatorios ciudadanos

El conocimiento de los OC que forman parte del proyecto se focaliza en la flora y fauna así como la disponibilidad y calidad de agua para la gestión de los recursos naturales. Los casos de demostración de GT2.0 son los siguientes[iii]:

- Gestión de la calidad del agua en sistemas socio-ecológicos (Suecia).
- Gestión del agua adaptada al tiempo y al clima (Holanda).

- Calidad de vida ambiental en Flandes (Bélgica).
- Preparándose para el cambio climático (España).
- Gestión sostenible de los recursos naturales (Zambia).
- Conservación de la biodiversidad (Kenia).

El caso de demostración español consiste en la recogida de datos fenológicos por parte de los ciudadanos (como excursionistas, amantes de la meteorología, etc.) a través de una aplicación móvil. La fenología es la parte de la meteorología que estudia las repercusiones del clima sobre los fenómenos biológicos de ritmo periódico, como el florecimiento o la migración de las aves. Comprender cómo afecta el cambio climático al fenómeno fenológico ayudará a mejorar las políticas y las prácticas locales, así como aumentará la producción agrícola, descenderá el riesgo de incendios y ahorrará agua.

Estudio de la relación entre las personas y la tecnología

Ground Truth 2.0 utiliza una metodología multidisciplinar que reconoce la **importancia de las interacciones en la vida real entre personas y tecnología para modelar un sistema exitoso**. Esta metodología junta las dimensiones sociales de los OC con sus tecnologías de apoyo, para que la personalización e implementación sea adaptada a los impactos sociales y económicos previstos de los respectivos OC.

Entre dichas tecnologías de apoyo se emplean aplicaciones móviles validadas y analítica de redes sociales para registrar datos explícitos e implícitos recogidos por los ciudadanos.

Organización en paquetes de trabajo

El proyecto se divide en 4 paquetes de trabajo:

- Paquete de Trabajo 1 “Dimensiones sociales: co-diseñando observatorios ciudadanos”.
- Paquete de Trabajo 2 “Tecnologías Habilitadoras: personalización, despliegue y mejora”.
- Paquete de Trabajo 3 “Desarrollo de negocio”.
- Paquete de Trabajo 4 “Comunicación y Difusión”.

Estos paquetes de trabajo están estrechamente interrelacionados. Por ejemplo, el Paquete de Trabajo “Dimensiones Sociales: co-diseño, validación e impacto de los observatorios ciudadanos” requiere del desarrollo del Paquete “Tecnologías Habilitadoras”. Para cada caso de estudio se desarrollará e instalará una arquitectura tecnológica y se utilizará aplicaciones móviles existentes y componentes de visualización y software proporcionado por los diferentes socios.

Una serie de mecanismos de interacción social están proporcionando las bases para co-diseñar y co-crear los OC. Estas mismas prácticas de co-diseño ya están siendo aplicadas en la etapa de definición. El proceso de co-diseño de los OC consiste en sesiones interactivas, teniendo en cuenta los actores locales y las culturas, costumbres y lenguajes propios de cada lugar.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Hoy no se entiende una sociedad justa sin una capacidad suficiente de acción para todos sus ciudadanos (Fernando Broncano, 2006). La “inteligencia” de una ciudad no puede medirse sólo por la expansión de las tecnologías de la denominada era digital, sino por su capacidad para empoderar y generar resilencia entre la ciudadanía para participar en aquellos asuntos que les afectan.

Atraer la participación de la ciudadanía a través de la ciencia ciudadana implica abandonar la idea de que el público es siempre o irracional o pasivamente ignorante respecto de las cuestiones científicas (Alan Irwin, 1995). La ciudadanía puede tanto contribuir a la generación de datos, como empoderarse para participar en el diseño de soluciones innovadoras respecto a las problemáticas de las ciudades y el medioambiente.

Los OC serán en el futuro un reconocido instrumento para articular y hacer florecer las capacidades de empoderamiento y resilencia de la ciudadanía.

El proyecto Ground Truth 2.0 (GT2.0) tiene un doble carácter demostrador.

- En primer lugar, **implementar OC sostenibles para la demostración de sus beneficios sociales y económicos**.
- En segundo lugar, **extender la implantación en el mercado global del concepto y las tecnologías de apoyo del proyecto**.

La demostración de estos dos aspectos permitirá afianzar la validez de los OC como instrumentos para "enganchar" a la ciudadanía y articular su participación en la mejora de dela calidad de vida de las ciudades y del medioambiente. Uno de los aspectos más importantes en cuanto a los resultados esperados es la **replicabilidad futura** de los mismos. Los beneficios derivados del proyecto así como las "lecciones aprendidas" podrán en el futuro facilitar la implantación de nuevos OC. También, se persigue la **estandarización de las tecnologías de apoyo**.

REFERENCIAS

- Alan Irwin, 1995, Citizen science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development, Routledge, London and New York.
- Fernando Broncano, 2006, Entre ingenieros y ciudadanos: filosofía de la técnica para días de democracia, Montesinos, Barcelona.
- Oficina de Ciencia Ciudadana de Barcelona Laboratorio, 2015, Ciència Ciutadana: 20 Projectes per fer ciutat, Instituto de Cultura, Ayuntamiento de Barcelona.
- Serrano, F., Holocher-Ertl, T., Kieslinger, B., Sanz, F., & G. Silva, C., 2014, White Paper on Citizen Science For Europe, Socientize, European Commission.

[i] Véase para más información: http://gt20.eu/

[ii] Véase para más información: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/

[iii] Véase para más información: http://gt20.eu/demo-cases/

El proyecto es financiado por el programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención nª 689744

INNOVACIÓN ENDÓGENA EN DESTINOS URBANOS INTELIGENTES

Danna Acosta, Project Manager, Estudio Singerman Makón y Asoc.

Resumen: El propósito de esta comunicación es reflexionar sobre el involucramiento de los ciudadanos en la experiencia de viaje de los visitantes y las sinergias que pueden darse entre la gestión urbana, la gestión del turismo y la ciudadana en el marco de un modelo de Destino Urbano Inteligente como vía que permita concebir innovaciones endógenas. Tomando como caso de estudio la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la estrategia metódica se centró en la revisión y análisis de la literatura actualizada sobre el tema, estudios de casos y tendencias, e información proporcionada por expertos. El análisis de la información recabada permitió reconocer diferentes factores y estrategias para plantear la innovación desde adentro (comunidad) hacia afuera (gestión) y en co-creación con el visitante, dando a conocer las implicancias de los ciudadanos como anfitriones en la experiencia de viaje de los turistas.

Palabras clave: Ciudades Inteligentes, Destinos Inteligentes, Nuevos Turistas, TICs, Creatividad, Ciudadanos, Turismo Inteligente, Innovación Endógena, Innovación en Turismo

INTRODUCCIÓN

Las dinámicas del mercado turístico, así como también, la evolución demográfica y los nuevos paradigmas sociales plantean la necesidad de un nuevo enfoque de la gestión turística y un nuevo papel para las comunidades locales (Díaz, 2011). La visión de las ciudades comienza a ser la inteligencia, el conocimiento y la creatividad, como medios también, para lograr la sustentabilidad, la accesibilidad, la movilidad eficiente y la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos y turistas.

Asimismo, la experiencia de los visitantes antes, durante y después del viaje se ha convertido en un factor clave capaz de asegurar el éxito de un destino turístico inteligente. Los turistas actuales, consumidores ávidos de contenidos audiovisuales e hiperconectados, quieren interactuar con el destino durante todo el ciclo de viaje (SEGITTUR, 2012) y estas interacciones suponen un relacionamiento entre visitante – anfitrión. Lo que connota en que la necesidad de relacionamiento de los visitantes con los locales ya no es una simple tendencia, sino también, una estrategia incipiente que ha encontrado en los nuevos emprendimientos como en las gestiones turísticas enfocadas en el visitante, un camino hacia a la innovación.

Frente a estos escenarios, y partiendo de un estudio más amplio sobre la implicancia del turismo en los modelos de Ciudad Inteligente, que tiene como caso de estudio a la Ciudad de Buenos Aires y como visión la generación de aportes válidos para enriquecer las políticas turísticas locales. La presente investigación tiene como objetivo identificar proyectos sinérgicos entre aquellas iniciativas enfocadas en los ciudadanos (foco de las Ciudades Inteligentes) y aquellas orientadas a los visitantes (foco de los Destinos Inteligentes). Considerando esta sinergia como un medio para promover una innovación endógena en los destinos.

Primeramente, se partió en la identificación y análisis de las sinergias entre ciudades inteligentes y destinos turísticos inteligentes (DTI) o Smart Destination para luego identificar los desafíos que conlleva pensar en estos destinos respecto a la comunidad local, a la identidad y la competitividad. Finalmente, se presentan los resultados del estudio respecto a la innovación endógena, el rol de los ciudadanos como anfitriones y los resultados de su involucramiento y co-creación de los mismos en la experiencia de viaje.

APROXIMACIÓN A LOS DESTINOS URBANOS INTELIGENTES

El fenómeno *Ciudad Inteligente* aún novedoso, experimental y global, supone un nuevo paradigma de desarrollo y gestión urbana. Modifica estructuralmente la gestión de la ciudad y da lugar a nuevas

dinámicas de proyección internacional y a nuevos canales y herramientas de interacción ciudadana con el territorio (Tkachuk, 2015).

El modelo *smart,* descrito para ciudades como sinónimo holístico de eficiencia, sustentabilidad, accesibilidad e innovación, tiene implicancias en todas las actividades económicas que se desarrollen en el territorio urbano, entre ellas, la actividad turística. Deviene de ello, las características intrínsecas del turismo que, entendido como un sistema de sistemas (de carácter multidisciplinar), es afectado por los cambios sociales, culturales, económicos, de carácter global o local.

Bajo un modelo de Ciudad Inteligente, comienza a entreverse la consideración de las ciudades como destinos turísticos. Sin embargo, esto dista de ser un hecho novedoso. Las principales ciudades del mundo como Madrid, Shangai, Nueva York, San Pablo, Londres, Sydney, por nombrar algunas, son también destinos turísticos posicionados a nivel internacional ya sea por cuestiones de conectividad, atracciones, talento humano y/o calidad de servicio.

Las ciudades como destinos comienzan su camino a la inteligencia, a través de nuevas estrategias como la *diplomacia urbana*, para ocupar un espacio en el mercado internacional desde una posición más local (y no nacional) y el *citymarketing* como disciplina asociada al *branding* y a la gestión de marca ciudad. Esta última, estrechamente relacionada con actividades de promoción y comercialización turística de las ciudades, en su carácter de disciplina asociada al marketing de lugares.

En este panorama, los que a partir de ahora, denominaré Destinos Urbanos Inteligentes, buscan hacer extensivas las iniciativas *smart city* no sólo para los ciudadanos (público objetivo de las ciudades inteligentes), sino también para los turistas (público objetivo de los destinos inteligentes) y entender el espacio urbano no como una ciudad sino como un destino. España es un claro ejemplo de tal accionar en el plano turístico, partiendo desde un modelo de ciudad inteligente. Luego de conformar la Red Española de Ciudades Inteligentes en 2012, el país ibérico incorporó el modelo de destino turístico inteligente explícitamente en la política turística española, estableciendo un conjunto de acciones asociadas al desarrollo del turismo inteligente en diversos destinos turísticos del país.

En este contexto, la gestión turística determina un gran aporte al modelo de ciudad inteligente. Por un lado, como estrategia sectorial que aporta proyectos específicos que mejoran la experiencia del turista en el destino, al mismo tiempo que mejora procesos propios de la vida urbana de los ciudadanos. Pero así también, como eje comunicacional de los avances de la ciudad hacia las exigencias de sustentabilidad, accesibilidad, movilidad eficiente, gobierno abierto, creatividad e innovación

Finalmente y a modo de resumen podemos decir que partimos de tres grandes hipótesis que relacionan a las Ciudades Inteligentes con los Destinos Inteligentes, que en la práctica de estas sinergias pueden ser considerados Destinos Urbanos Inteligentes.

- **Expansión del modelo:** Cuando la ciudad apuesta por un modelo de ciudad inteligente, da lugar a extender el público objetivo (de ciudadanos a turistas) y los límites geográficos en cuenta. Incrementando los beneficios a la comunidad.
- **Estrategia sectorial de posicionamiento:** Debido a la transversalidad de la actividad turística, un modelo de ciudad inteligente puede abordarse desde el sector turístico para mejorar el posicionamiento internacional que da apertura a la captación de inversiones, de préstamos internacionales y de una mayor cuota en la toma de decisiones mundiales.
- **Efecto Derrame del modelo:** La actividad turística puede beneficiarse del laboratorio de innovación en el que se ha convertido la ciudad. Es decir, se puede explotar la innovación de otros ámbitos que no son turístico para adaptarlos al sector turístico.

Lo propicio será comenzar a pensar a la ciudad desde una visión holística y sistemática, que tenga focos integradores y transversales, camino que viene transitando la actividad turística en el último siglo.

Dualidades de los Destinos Urbanos Inteligentes

Los desafíos de los Destinos Urbanos Inteligentes pueden identificarse a partir de tres dualidades:

1. ***Inteligencia vs Identidad:*** Muchos son los destinos que han incorporado en sus marcas y eslóganes la palabra *Smart.* Lo cual puede resultar un arma de doble filo. Por un lado comunica las intenciones del destino de convertirse o estar en el camino a convertirse en una Ciudad Inteligente. Y por otro, quita identidad al mismo. Sus cualidades intrínsecas, unicidad y carácter local queda reducido al hecho de ser *Smart.*
2. ***Ciudades Futuras vs Ciudades Históricas:*** El uso de las TICs, como medio para la concreción de los objetivos de los Destinos Urbanos Inteligentes, muchas veces se convierte en el principal atractivo de una ciudad y el más relacionado por el común de las personas cuando se hace alusión al concepto *Smart.*
3. **Adaptar modelos vs Crear modelos**: Los DUI también se rigen por la innovación y la creatividad. Sin embargo, existe una creciente tendencia hacia la réplica de modelos de Ciudades y Destinos Inteligentes. Es aquí donde el sector privado, el tercer sector y los ciudadanos se deben vislumbrar como generadores de creatividad e innovación en los ecosistemas urbanos y comenzar a crear modelos en vez de adaptarlos.

DESTINOS URBANOS INTELIGENTES Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Innovación endógena en Destinos Urbanos Inteligentes

La innovación comprende el principal activo a desarrollar por los DUI a los fines de hacer frente a los desafíos del acelerado crecimiento urbano. Podemos decir, que la innovación es un cambio que produce novedad, es la idea creativa llevada al accionar, y la principal fuente de valor añadido de los destinos.

Para esta investigación planteamos dos tipos de innovación:

- **Innovación exógena**: Aquellas ideas creativas basadas en alguna necesidad o problema que son aplicadas en el destino, pero su origen corresponde a otras ciudades. La innovación se produce a partir de la adaptación del proyecto / iniciativa / emprendendimiento a un destino y realidad urbana distinta. El proceso se produce de afuera hacia adentro.

    - ***Caso de éxito*****:** Metrobus Buenos Aires, un sistema de carriles exclusivos para autobuses públicos. Logró mejorar la movilidad de los ciudadanos en la capital argentina, reduciendo según informes de la ciudad, el tiempo de viaje en un 40%. No obstante, es un proyecto similar al de Bogota y Curitiva, exceptuando que en estos destinos circulan únicamente una línea de autobuses, mientras que en Ciudad de Buenos Aires, operan la mayor parte de las líneas existentes.
    - ***Caso de fracaso***: Twitter comunitario de Suecia. Suecia permite que ciudadanos comunes manejen el twitter oficial del país Ciudad de Buenos Aires intentó ir por este camino. Sin embargo, las realidades del destino, las características sociales de los ciudadanos y los objetivos gubernamentales no lograron que perdure en el tiempo.

- **Innovación endógena:** Son innovaciones radicales, nacidas en el contexto de la problemática que intenta resolver. Se produce a través de espacios de creación colectiva como Laboratorios Urbanos, Hackatones y programas específicos dirigidos y auspiciados por los propios ciudadanos.

Llevado esto a un contexto netamente turístico. La innovación endógena plantea un trabajo de adentro hacia afuera, desde sus residentes hacia sus visitantes. (Tkachuk, 2016). La problemática y desafío creativo que estaría en manos de los ciudadanos en este caso, sería la mejora de la experiencia del turista para incrementar el consumo y la estadía, el retorno y/o recomendación del visitante a otros potenciales turistas. Favoreciendo finalmente a la mejora de la calidad de vida de ellos mismos, la trasmisión del conocimiento y la tolerancia por otras culturas y costumbres.

Tal como plantea Tkachuk (2016) en un artículo web sobre citymarketing y ciudades inteligentes, "el sentido de pertenencia que tienen los residentes es la manera más genuina de comunicar el destino, siendo ellos los responsables de convalidar las campañas de marketing hacia el visitante y mejorar la transmisión de los valores y atributos del destino."

Experiencia de viaje e interacción con ciudadanos

Los consumidores turísticos actuales son atraídos por lo único, lo diferente, lo distinguido. Buscan experiencias únicas en relación a la identidad local propia del territorio. La identidad es el factor diferencial que atrae a la demanda turística. En un mundo global, sólo lo local genera valor agregado.

El nuevo perfil de estos turistas, da lugar a un enfoque estratégico del marketing centrado en las personas y las experiencias que éstas viven con los productos (Torres Montesinos M., García Suárez J. A., Pulido-Fernández, J., 2013). Al mismo tiempo que el involucramiento de los ciudadanos (prestadores y locales) en la experiencia de viaje de los visitantes y las sinergias que pueden darse entre la gestión urbana, la gestión del turismo y la ciudadana en el marco de un modelo de Destino Urbano Inteligente suponen una vía para concebir innovaciones endógenas.

El concepto de "co-creación" refleja que anfitrión y huésped son cocreadores de valor en las experiencias (Meuter et. al 2000 en Torres Montecino ed. al. 2013). En este sentido, *la co-creación es una característica esencial en la experiencia turística del proksumer, entendida ésta como la interacción del individuo (en un lugar específico y tiempo determinado) con el escenario en el que se desarrolla la actividad turística para facilitar la generación de emociones en la experiencia del viaje* (Binkorts, 2006 en Torres Motencido ed. al. 2013).

A partir del análisis de diferentes innovaciones tanto turísticas como de otros sectores, que consideran el valor añadido que puede generar la interacción entre un anfitrión y el consumidor final, así como también, a partir del análisis del ciclo de viaje del turista, se logró reconocer diferentes factores y estrategias para plantear la innovación desde adentro (comunidad) hacia afuera (gestión) y en co-creación con el visitante, dando a conocer las implicancias de los ciudadanos como anfitriones en la experiencia de viaje de los turistas.

La experiencia turística puede plantearse en tres espacios temporales: antes, durante y después del viaje:

Antes del viaje

La experiencia se basa en la primera relación del destino, los prestadores y/o ciudadanos con el viajero. Durante este proceso el consumidor se inspira para seleccionar destino, se informa, decide, reserva y/o compra, por lo que esta etapa es una de las más relevantes para incrementar el valor de la experiencia.

Los ciudadanos anfitriones pueden intervenir en carácter de informantes, orientadores y facilitadores de la oferta local de servicios, productos y vivencias posibles.

Las innovaciones que suponen un contacto entre ciudadanos anfitriones y futuros visitantes antes del viaje, aun son incipientes y muchas quedan en simples acciones de marketing. No obstante, tienen un gran potencial de proyección futura. Entre ellos encontramos los siguientes casos:

Islandia Ask GUdmundur. Motor de Búsqueda Humano (2015) La campaña *Ask Guðmundur*, consistió en la presentación de siete embajadores de cada región islandesa (llamados todos Guðmundur o Guðmunda) con la intención de que pudieran responder a todo tipo de preguntas sobre el país bajo el hashtag #AskGudmundur. Con el contenido de esta acción se grabaron más de 200 vídeos de respuestas. Lo relevante de esta iniciativa es que los embajadores eran ciudadanos voluntarios.

Graubünden Tourism: La Gran Escapada (2015) Es una acción de promoción disruptiva donde a través de la tecnología un hogareño incentiva al descubrimiento del destino como anfitrión del mismo. Además de

la relación local – visitante, dicha acción genera una verdadera experiencia bilateral en lugar de un elemento promocional unilateral.

KLM Campaña Local Eyes Es una campaña desarrollada por la aerolínea KLM, que impulsa a ciudadanos locales a compartir su conocimiento sobre su ciudad natal a través de una nueva cuenta de Twitter de KLM @KLM_LocalEyes. Asimismo, los anfitriones reciben bonificación si ofrecen información interesante sobre las costumbres, tradiciones y el comportamiento de la comunidad local. (KML, 2013)

Durante el viaje

El consumidor buscar vivir esas experiencias que imagino, decidió hacer y comprar para vivir un momento digno de ser relatado en tiempo real. La satisfacción del turista y el gap entre lo prometido y lo ofrecido, sumado a la existencia o no de sorpresa durante la vivencia, es lo que determina el recuerdo emotivo del viajero. Lo cual resulta altamente relevante, debido a que más del 80% de nuestras decisiones son emocionales.

KLMCampaña Loyover With a Local Otra vez KLM fue pionera en identificar la tendencia que suscribe a los locales como principal valor añadido en la experiencia turística. A través del programa "Layover With A Local", KLM está haciendo coincidir a aquellos con una conexión de al menos seis horas con los locales para vivir una experiencia en el destino de la mano de ellos. KLM cubre el costo del billete de tren en la ciudad, junto con la primera ronda de bebidas para el viajero y un local. El contacto entre ambos es a partir de una app de la compañía aérea. (Boardingarea, 2016)

Eat With Me Es una red social que conecta a personas a través de la comida. La idea detrás de la iniciativa es que un anfitrión genere experiencias vinculadas con la comida, desde cenas y almuerzos gourmet, picnics urbanos, degustaciones, entre otras. Si bien aún no se encuentra regulado, como tampoco lo está Airbnb, Urber y otras economías colaborativas, lo importante es leer la tendencia detrás de la innovación. Los anfitriones comienzan a ser cada vez más relevantes en la experiencia de viaje.

Después del viaje

El recuerdo emotivo del viaje, permite convertir la experiencia en un ciclo. Incrementando la posibilidad de retorno del visitante, la recomendación del destino y la fidelidad del consumidor.

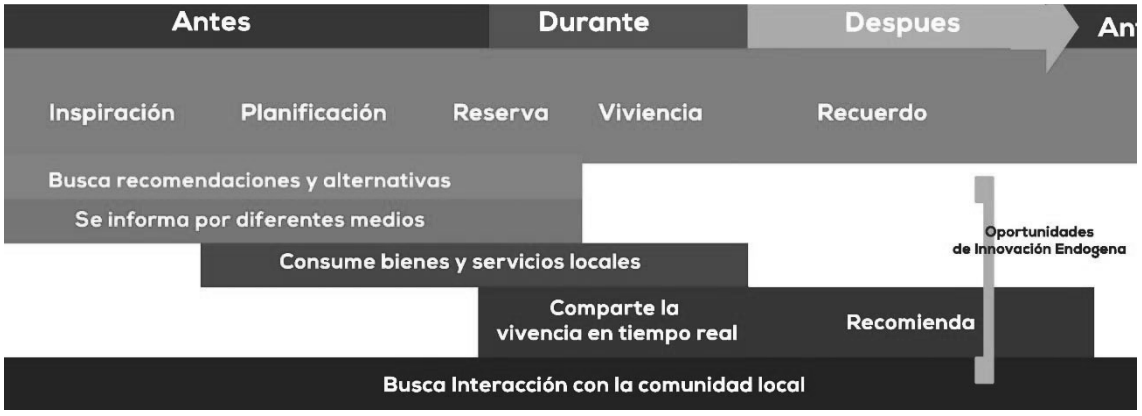


Figura 1. Experiencias de viaje y oportunidades de innovación endógena a partir de la participación ciudadana.

CONCLUSIONES

Debido a la transversalidad de la actividad turística existen interesantes sinergias entre la gestión del turismo y la planificación urbana inteligente de las ciudades, que pueden enriquecer la participación ciudadana, al mismo tiempo, que se generan experiencias memorables en el ciclo de viaje de los visitantes.

La estrategia de innovación endógena donde la comunidad local participa como anfitriona del destino, fomentado su involucramiento y participación, es una de ellas.

Es decir que frente a los desafíos que supone aplicar un modelo de inteligencia a un destino turístico urbano, el capital y el talento humano de los ciudadanos suponen el input necesario para agregar valor a la experiencia turística antes, durante y después.

Actualmente muchas iniciativas de *marketing*, *branding* y gestión de marca y destinos están incorporando este conocimiento para generar visitantes fieles al destino que recomienden y regresen. Extendiendo de tal modo los beneficios económicos y sociales que supone la actividad turística sostenible, accesible e innovadora.

AGRADECIMIENTOS

Al gran padre que tuve, Javier por enseñarme que la pasión por lo que uno hace, lleva a la excelencia. Y a mis mentores Camilo Makón y Pablo Singerman, por confiar en mi profesionalismo.

REFERENCIAS

- Boardingarea. (2 de 2016). Obtenido de KLM Introduces “Layover With A Local”: http://onemileatatime.boardingarea.com/2016/02/19/klm-layover-with-a-local/
- Binkhorst, E. (2006): “The co-creaction touris experience”. Presentación en el XV Internacional de Ocio y Turismo de ESADE, Barcelona, 3 mayo 2006.
- Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2016). *Ciudad Inteligente.* Recuperado el 19 de Marzo 2016 de http://www.buenosaires.gob.ar/innovacion/ciudadinteligente
- Díaz, A. (2011). *Parámetros de referencia para una Smart Destination*. (A. L. Services, Ed.) Recuperado el 14 de 1 de 2015, de http://static.hosteltur.com/web/uploads/2012/03/2_SMARTDESTINATIONS.pdf
- KML. (16 de Diciembre de 2013). *KLM Local Eyes: your local travel guide*. Obtenido de https://www.klm.com/travel/nl_en/about/news_press/travel_news/klm_local_eyes.htm
- SEGITTUR. (2012). *Libro Blanco de Smart Destination.* Madrid. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de http://www.segittur.es/es/DTI/dti-detalle/Libro-Blanco-Destinos-Tursticos-Inteligentes-/#.WGK0NFN96Uk
- Tkachuk, C. (2016). *Smarttravel*. Obtenido de http://www.smarttravel.news/author/carolina-tkachuk/
- Torres Montesinos M., García Suárez J. A., Pulido-Fernández, J. (2013). CAMBIO DE PARADIGMA EN EL MARKETING DE DESTINOS TURÍSTICOS: EL PLAN CMA EXPERIENCE. *CULTUR*, 4-32. Recuperado el 10 de 5 de 2016, de http://www.uesc.br/revistas/culturaeturismo
- Vazques, Miranda, Elonor. (2013). La mirada 1. *Revista*, 25-53. Recuperado el 23 de Abril de 2016, de http://oa.upm.es/9466/1/pag_552-557.pdf

¿CÓMO AFECTA LA ALIMENTACIÓN Y EL ENTORNO URBANO A TU SALUD?: INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA SOBRE LA PLATAFORMA DE LOCALIZACIÓN DE HERE

Manuel Franco, Profesor de Epidemiología y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá y Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
Belén Soria, Senior Community Analyst Lead, HERE

Resumen: ¿Puede tu barrio, o tu entorno, influir en tu alimentación y en tu salud cardiovascular? El Proyecto Photovoice Villaverde, dentro del proyecto Heart Healthy Hoods (https://hhhproject.eu/), combina la fotografía y la investigación-acción participativa para entender cómo el entorno urbano de alimentación en diferentes barrios de Madrid influye sobre la alimentación de sus habitantes. A través de las fotografías, los debates en los grupos de participantes, exposiciones, el foto-libro y las jornadas públicas, se generó un punto de encuentro entre ciudadanos, investigadores y políticos para mejorar la alimentación en nuestras ciudades. La Plataforma HERE facilitó la georreferenciación y visualización de los contenidos y análisis del proyecto, superponiendo información sociodemográfica de las áreas de estudio.

Palabras clave: Alimentación, Salud, Entorno, Barrio, Photovoice, Plataforma de Localización, Investigación-Acción Participativa, Comunidad

INTRODUCCIÓN

¿Alguna vez te has planteado cómo el entorno urbano, físico y social que te rodea afecta a tú salud? ¿Cómo el barrio que habitas o en el que trabajas puede influir en tu esperanza de vida? La salud cardiovascular de los ciudadanos depende en gran medida de lo que les rodea.

Hasta ahora, ha sido posible demostrar la relación entre el nivel socioeconómico y la mortalidad debido a la mala salud cardiovascular en las sociedades occidentales, Pero ¿Cómo afecta el contexto y el ámbito en el que vivimos? ¿Se pueden crear herramientas de medida y recomendaciones para mejorar nuestros entornos y mejorar la salud de toda la ciudadanía?

El proyecto Heart Healthy Hoods, subvencionado por el European Research Council, estudia cómo el entorno físico y social que rodea al ciudadano afecta a su salud cardiovascular.

Heart Healthy Hoods (HHH) estudia cómo 4 dominios del entorno urbano afectan a la salud cardiovascular: Tabaco, Alcohol, Actividad Física y Alimentación para detectar aquellos barrios cardio-saludables.

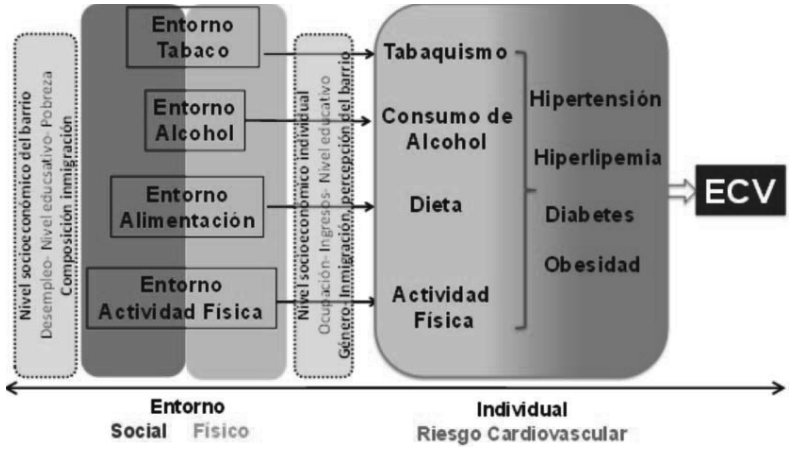


Figura 1. Proyecto Heart Healthy Hoods. Origen del estudio Photovoice.

Desde el proyecto Heart Healthy Hoods (HHH) se establecen métodos cuantitativos para medir como éstos 4 dominios afectan a la salud de los barrios empleando datos del Sistema Nacional de Salud, y recolectando datos en campo acerca del tipo de negocios de alimentación existentes, tiendas de tabaco y de venta de alcohol, así como de la ciclabilidad y andabilidad de las calles.

Pero el entorno no es sólo cuestión de datos, las personas juegan la pieza clave del estudio, desde Heart Healthy Hoods, se quiso profundizar acerca de los métodos cualitativos existentes que permitieran entender cómo los ciudadanos perciben y entienden su entorno y comprender así mejor su comportamiento. La investigación acción participativa llevada a cabo dentro del HHH en el distrito de Villaverde en Madrid, denominada Photovoice pone el foco en la alimentación desde la mirada y reflexión del ciudadano.

Este proyecto presenta una iniciativa de investigación participativa que reúne a residentes de un área de bajos ingresos, profesionales locales de la salud pública (Instituto de Salud Pública de Madrid) y académicos (investigadores universitarios especializados en Epidemiología Social y Salud Urbana).

El objetivo de Photovoice Villaverde es recopilar información sobre la alimentación, debatir acerca de las mejoras y crear recomendaciones para mejorar la salud de los ciudadanos, plasmando toda la información sobre la plataforma abierta de localización de HERE.

Proyecto

Antecedentes

Dentro del Proyecto Heart Healthy Hoods, se hizo un estudio cuantitativo tanto del entorno de la alimentación como de la actividad física. Posteriormente se midió la "walkability" del entorno y la disponibilidad de comida sana existentes en un barrio medio de Madrid.

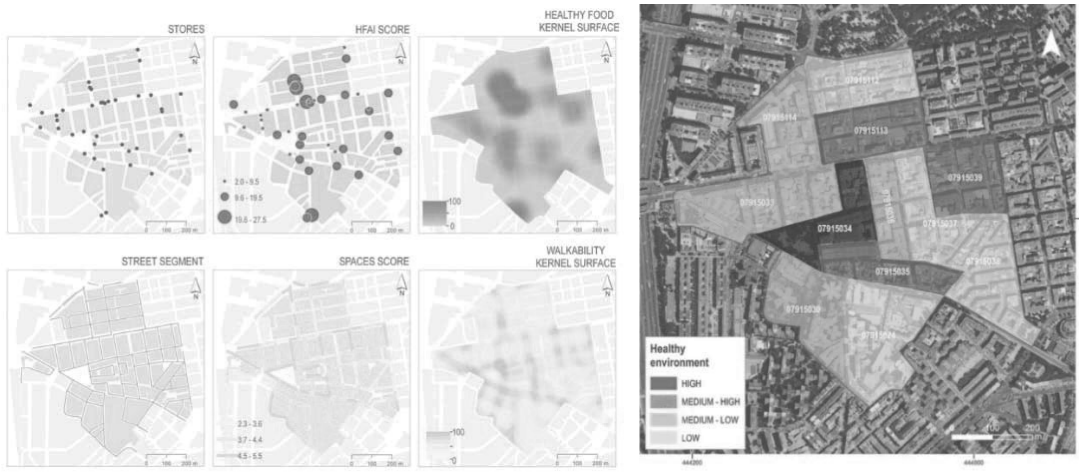


Figura 2. Proyecto Heart Healthy Hoods. Estudio Entorno Alimentación y Entorno Físico en un barrio medio de Madrid.

Pero aparte de datos, el proyecto también se focaliza en concienciar al ciudadano de la importancia de la alimentación en su salud. Tal y como decía Michael Marmot (Commission on Social Determinants of Health, **World** H**ealth Organization**) "Si los principales determinantes de la salud son sociales, así deben ser los remedios". Y por ello surge PhotoVoice Villaverde

La Investigación Acción Participativa (PAR en inglés) puede ser un enfoque adecuado para entender el ambiente alimentario local desde la perspectiva de los residentes, con el fin de diseñar intervenciones

más eficaces que promuevan entornos alimentarios más saludables. La Investigación Participativa Basada en la Comunidad (CBPR, por sus siglas en inglés) es un enfoque que reconoce a la comunidad como un socio igual a lo largo del proceso de investigación y acción.

Photovoice es un método participativo que sale de La Investigación Acción Participativa y de la Investigación Participativa Basada en la Comunidad, definido como "un proceso por el cual las personas pueden identificar, representar y mejorar su comunidad a través de una técnica fotográfica específica". Con Photovoice, los participantes emplean la fotografía para documentar las características que piensan que están relacionadas con un tema de la comunidad, e informar la acción social.

Además de un estudio sobre la alimentación, la metodología Photovoice facilita un proceso de acción social:

1. Involucrando a los residentes en la documentación de sus necesidades y preocupaciones con sus fotografías y narraciones
2. Involucrando a los participantes en un proceso de reflexión, donde discuten y analizan críticamente su entorno alimentario local; (Por ejemplo, con una exposición fotográfica) y los responsables políticos locales (por ejemplo, traducir los resultados de los proyectos a las políticas alimentarias)

Por lo tanto, Photovoice permite a los investigadores detectar aspectos destacados de la comunidad, de otra manera ocultos tras evaluaciones cuantitativas.

Descripción del Proyecto

Este estudio presenta una iniciativa de investigación participativa que reunió a residentes (de un área de bajos ingresos), profesionales de la salud pública (Instituto de Salud Pública de Madrid) y académicos (investigadores universitarios especializados en Epidemiología Social y Salud Urbana).

Para complementar el proyecto Heart Healthy Hoods era necesario establecer un método cualitativo, que complementara las mediciones cuantitativas analizadas en el proyecto.

El objetivo era llevar a cabo el proyecto Photovoice con residentes adultos de un área urbana de bajos ingresos para:

- Entender las características del ambiente alimentario local que influyen en las dietas de los residentes
- Concienciar a la ciudadanía acerca de los aspectos en su entorno que influyen en su dieta
- Georreferenciar toda la información recogida
- Traducir los hallazgos del proyecto Photovoice en recomendaciones a tener en cuenta en las políticas alimentarias urbanas
- Comunicar y diseminar los resultados obtenidos del proyecto

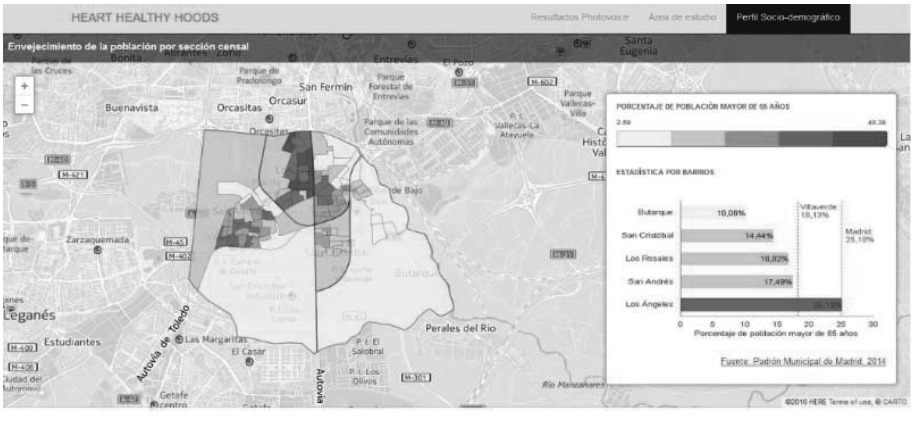


Figura 3. Perfil Socio-Demográfico del entorno del proyecto.

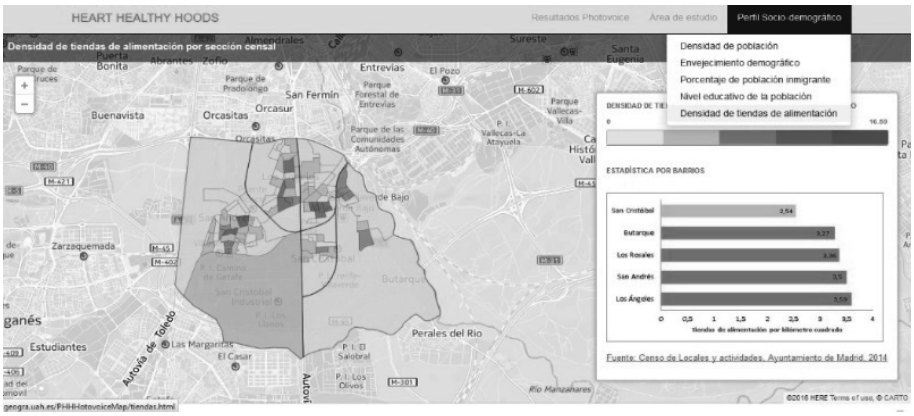


Figura 4. Densidad tiendas de alimentación en el entorno del proyecto.

Metodología

Para llevar a cabo el estudio participativo Photovoice, se trabajó en dos barrios de Madrid que presentan algunos de los peores indicadores socioeconómicos y de salud dentro del municipio de Madrid.

En total, 24 residentes participaron el proyecto, En cada barrio, se dividieron en dos grupos, uno de mujeres y otro de hombres. Todos los grupos participaron en un workshop de Fotografía. Una vez a la semana, durante un mes y medio, los 4 grupos se encontraban para debatir y analizar las fotografías que habían tomado en su vecindario relacionadas con la alimentación.



Figura 5. Participantes proyecto Photovoice: Residentes, Profesionales de la salud e Investigadores.

Resultados y Datos Obtenidos

Se tomaron 163 fotografías. Finalmente se seleccionaron 31 que se analizaron y debatieron en las sesiones de grupo.

Estas fotografías fueron incluidas en un Foto libro y presentadas en diferentes centros de exposiciones.

Todas las fotografías, debates y datos socioculturales y demográficos del proyecto, fueron georreferenciados en la Plataforma de Localización abierta de HERE.

Los grupos seleccionaron y clasificaron las fotografías en diferentes categorías relacionadas con la alimentación en el barrio. Finalmente se consolidaron 6 categorías que dan lugar a las secciones tanto del Foto libro, como las mostradas en las Exposiciones realizadas , y las Categorías empleadas para georreferenciar la información en la plataforma de localización. Éstas fueron:

- Comer con moderación
- Comercios de Alimentación
- Diversidad Cultural

- Envejecimiento
- Pobreza y Crisis
- Relaciones Sociales



Figura 6. Categorías, Fotografías & Debates localizados en la Plataforma HERE.

Cada fotografía georreferenciada en la plataforma está acompañada del debate generado y de las conclusiones arrojadas.

Finalmente, todos los participantes del proyecto, se reunieron en dos ocasiones para traducir los debates y conclusiones generadas alrededor del proyecto PhotoVoice, en recomendaciones que fueron priorizadas dependiendo de su impacto, el tiempo, el coste y la factibilidad de las mismas resultando finalmente éstas 11 Recomendaciones políticas:

- Propuestas de ocio alternativas para evitar conductas poco saludables (alcohol, picoteo, sodas)
- Mejorar la Gestión de los Bancos de Alimentos
- Reactivar los mercados tradicionales y el pequeño comercio
- Mejorar las condiciones higiénicas de la comida
- Promover la disponibilidad de comida orgánica para enfermos (diabetes y celíacos)
- Reducir el desperdicio de alimentos
- Mejorar el etiquetado de los alimentos
- Mejorar las alternativas a las máquinas de snacks en los lugares de trabajo
- Promover en la educación la alimentación saludable
- Promover redes sociales que potencien hábitos de alimentación saludable entre los ancianos
- Dar a los vendedores ambulantes facilidades para las licencias.

Posteriormente los propios participantes del proyecto fueron los encargados de diseminar y comunicar estrategias para promover la acción y participación social mediante:

- Photobook descargable gratuito: https://hhhproject.eu/wp-content/uploads/2016/02/160405_Photobook_web.pdf
- Exposiciones fotográficas en diferentes centros de Madrid, entre ellos el Centro Cultural de Madrid, estando 6 meses la exposición (3ª exposición más visitada),
- Videos: https://www.youtube.com/watch?v=VIiFggKzVas
- Encuentros Ciudadanos Científicos: los participantes compartieron las recomendaciones con los responsables políticos
- Cartografía Interactiva con la plataforma abierta de HERE: https://hhhproject.eu/hhh-sub-studies/photovoice/cartography/
- Colaboración con los medios: https://hhhproject.eu/hhh-sub-studies/photovoice/media/

Este proyecto ya tiene una publicación científica internacional y otras dos están actualmente en revisión. El proyecto ha sido presentado en centros de investigación de Filadelfia y Londres, Barcelona, Granada, Salamanca y Sevilla.

La metodología ha levantado tanto interés que hemos desarrollado talleres de formación en Bilbao y Barcelona y tenemos planes durante el 2017 para hacer dos talleres más, uno de ellos internacional.



Figura 7. Resultados: Exposiciones, Photo book, Debates, Videos, Difusión de resultados georreferenciados.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores del Proyecto Photovoice quieren agradecer a todos los participantes y a sus familias su tiempo, dedicación y continuo apoyo en este proyecto innovador y participativo.

REFERENCIAS

- B. caballero et. Al (2016), Encyclopedia of Food and Health
- Díez J. et. al, Understanding the local food environment: A participatory photovoice project in a low-income area in Madrid, Spain, Health & Place 43: 95-103, Jan 2017
- https://hhhproject.eu/wp-content/uploads/2014/06/Franco_Bilal_Diez-Roux_NCDs_JECH_editorial_2015.pdf (25 enero 2017)
- https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12942-016-0065-5 (29 enero 2017)
- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4994419/ (30 enero 2017)
- http://www.slideshare.net/hhhteam/ciudades-y-salud-cardiovascular-proyecto-erc-heart-healthy-hoods (7 febrero 2017)

GEOCRAFT COMO HERRAMIENTA EN PROYECTOS DE CIUDADES INTELIGENTES - INVOLUCRANDO A TODOS LOS CIUDADANOS, DESDE LOS MÁS JÓVENES

Prof. Dr. Henk J. Scholten, Profesor Informática Geo-espacial, Universidad Libre de Ámsterdam, Holanda
Eduardo Dias, Laboratorio de Información Espacial (SPINLab), Universidad Libre de Ámsterdam, Holanda
Steven Fruijtier, Departamento I&D, Geodan BV, Ámsterdam, Holanda
Michiel Zevenbergen, Geodan Next

Resumen: La participación ciudadana es fundamental en los desarrollos urbanos del futuro. En este trabajo presentamos Geocraft, un entorno de Geo-información, basado en Minecraft, el archiconocido juego de mundos virtuales. Queremos saber si Geocraft es una herramienta óptima para involucrar a ciudadanos de todas las edades en entornos geo-espaciales para el desarrollo y sostenibilidad de nuestras ciudades. Para ello, presentamos un caso práctico sobre energía sostenible en un barrio de la ciudad de Zaandam, en los Países Bajos, donde hemos creado una aplicación de Geocraft que permite ubicar turbinas eólicas, placas solares y aislamiento térmico en las viviendas. Y se calculan los efectos en el uso energético y en la producción de CO2, así como sus costes asociados. Concluimos que el mundo virtual de Geocraft efectivamente involucra de forma positiva a los ciudadanos. Los escenarios diseñados en Geocraft se pueden traducir en diseños arquitectónicos para su posterior implantación.

Palabras clave: Participación Ciudadana, Ciudades Inteligentes, Minecraft, Urbanismo, Ciudades Sostenibles, Energía sostenible, Geocraft

INTRODUCCIÓN: ¿PORQUÉ GENERAR EL MUNDO REAL EN MINECRAFT?

En el Manifesto for Cities (World Urban Campaign partners, 2012), la ONU ha declarado que la batalla para un futuro más sostenible se ganará o se perderá en las ciudades. Durante las próximas décadas casi tres cuartos de la población del mundo vivirán en ciudades. Como planifiquemos, construyamos y gestionemos nuestras ciudades determinará el resultado de nuestros esfuerzos para conseguir un desarrollo sostenible y armonioso para el futuro.

Ciudades Inteligentes y gobierno inteligente

El *Gobierno Inteligente*, como una de las 6 características de Ciudades Inteligentes (Lazaroiu and Roscia, 2012) trata de usar la tecnología más moderna para optimizar la planificación y la toma de decisiones. El objetivo es mejorar el proceso democrático, aprovechar el potencial del conocimiento colectivo y las ideas de los ciudadanos. Son estos últimos los que deben ser capaces de interactuar y trabajar conjuntamente para mejorar nuestras ciudades y nuestra sociedad.

La TI moderna ofrece muchas posibilidades para trabajar y tomar decisiones de forma colaborativa. Modelización en 3D, análisis de redes o modelos de interacción espacial (Lee, Dias y Scholten, 2014), que conocemos como el “enfoque en Geo-diseño”, son algunos ejemplos.

Hoy en día las ventajas de la planificación jerárquica y el dominio de las grandes compañías son menos válidas que hace varias décadas. Al mismo tiempo, cada vez estamos más limitados en la expansión de nuestras ciudades. En este entorno cada vez más complejo, es importante incluir las ideas y valores de todos los involucrados en los procesos de planificación urbana. Por todo ello, la inclusión de las iniciativas de los ciudadanos y del pequeño comercio es cada vez más común en la planificación urbana.

La TI en Participación Ciudadana

En Ámsterdam, como en muchas otras ciudades, se ha introducido una plataforma informal en el gobierno para fomentar iniciativas nuevas. Iniciativas de ciudadanos, de PIMEs y colectivos público-privadas forman la base para muchos proyectos en energía sostenible, economía circular, multi-funcionalidad de espacios públicos, etc.

Durante los últimos años la *Ludificación* o *Gamificación* (Wikipedia, 2016) ha sido introducido como una tecnológica que permite la interacción entre diferentes participantes. Se trata de usar las técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema, obtener un objetivo. Se usa los motores de juegos de ordenador para crear *juegos serios* que permiten el trabajo en equipo y facilitan la participación ciudadana.

Geocraft aplicado a la energía sostenible

En este trabajo enseñamos como aplicamos el archiconocido juego de Minecraft[i] en la planificación urbana y participación ciudadana, lo que llamamos Geocraft.

En el siguiente apartado introducimos Geocraft; la metodología para crear mundos reales en Minecraft, usando datos geográficos disponibles para visualizar, analizar, diseñar y compartir escenarios geo-espaciales.

En el tercer apartado presentamos un caso práctico del uso de Geocraft y sus resultados, realizado en un barrio de la ciudad de Zaandam en los Países Bajos. Se trata de un juego serio que permite a los usuarios investigar los efectos de la introducción de fuentes de energía alternativa.

Por último, en el apartado cuarto evaluamos la utilidad de Geocraft, presentamos las conclusiones del proyecto y discutimos otras posibles aplicaciones.

CREAR Y USAR MUNDOS VIRTUALES EN MINECRAFT

La tarea básica es generar mundos virtuales para su uso en Minecraft. Presentamos como usamos fuentes de datos existentes y los resultados. Luego presentamos las formas de la aplicación del juego de Minecraft en proyectos.

Geocraft: el mundo real en Minecraft

Un mundo en Minecraft es un entorno en 3D que consiste de bloques de un metro cúbico cada uno. Cada bloque es de alguno de los materiales disponibles, tales como tierra, roca, lana, arcilla, agua etc. Muchos de estos materiales están disponibles en distintos colores y formas. Así, el usuario dispone también de bloques en forma de escalera, losa, alfombra etc.

Con Geocraft tenemos la posibilidad de generar mundos pequeños, del tamaño de una o varias manzanas, hasta mundos grandes que cubren toda Holanda. Un mundo se traduce en ficheros que cubren 512 x 512 x 512 bloques y el número de ficheros en un solo mundo en Minecraft es prácticamente ilimitado.

Con Geocraft usamos un modelo de ocupación espacial enumerada en tres dimensiones, una forma de descomposición regular, usando un sistema de cuadriculas de 1 x 1 x 1 metro. Esta metodología nos permite usar casi cualquier dato geográfico digital en 2D o 3D como base para generar mundos virtuales.

En la figura 1 presentamos un ejemplo de las fases de la generación de un mundo Minecraft.

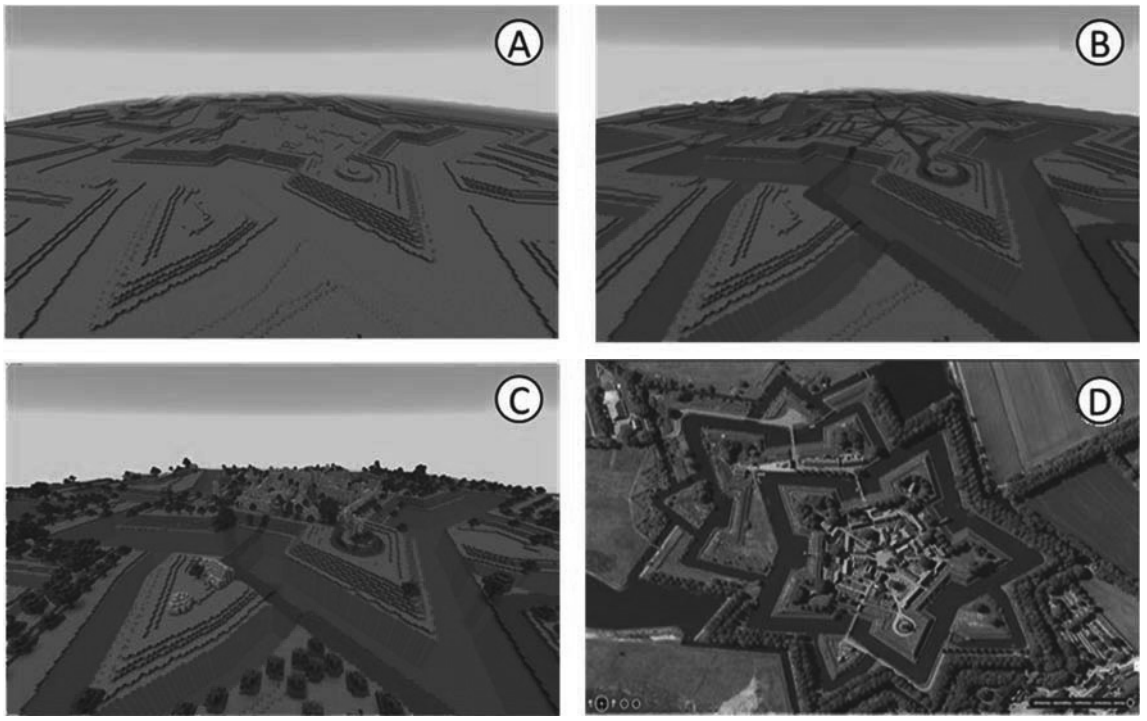


Figura 1. Secuencia de vistas de la creación de un mundo con Geocraft; A: Altura del terreno, B: Combinación de altura y topografía, C: Añadimos datos de edificios, ubicación de árboles, farolas y cualquier otro objeto, D: La situación real, imagen aérea de la ciudad de Bourtange en Holanda.

Geocraft puede ser conectado a bases de datos geográficas, y los mundos virtuales son interactivos. Se pueden incorporar datos de forma dinámica, por ejemplo, datos de análisis geográficos o datos en tiempo real como dirección y velocidad del viento. Esta capacidad permite calcular la contaminación acústica de una turbina eólica (figura 2) o la propagación de un incendio forestal desde su punto de origen.

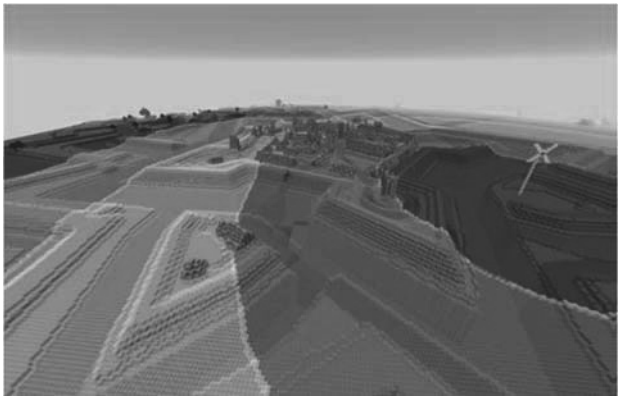


Figura 2. Contaminación acústica alrededor de una turbina eólica generada con un modelo geográfico, y presentado en tiempo real en un mundo Minecraft usando el entorno tecnológico de Geocraft. Moviendo la turbina eólica, se recalculan también los diferentes niveles de contaminación acústica.

Con Geocraft, también podemos exportar datos geográficos desde un mundo Minecraft a un sistema de información geográfica.

El aspecto de los mundos virtuales y como aplicarlos en proyectos

Después de la creación de un mundo virtual en Geocraft disponemos de los objetos desde el mundo real, pero generados automáticamente. El aspecto base del mundo virtual depende del nivel de detalle de los datos originales, cuanto más detalle introducimos en la fase de generación, más destallado será el resultado.

Trabajamos con una comunidad de usuarios de Minecraft para cambiar el aspecto de los mundos generados automáticamente (figura 3).

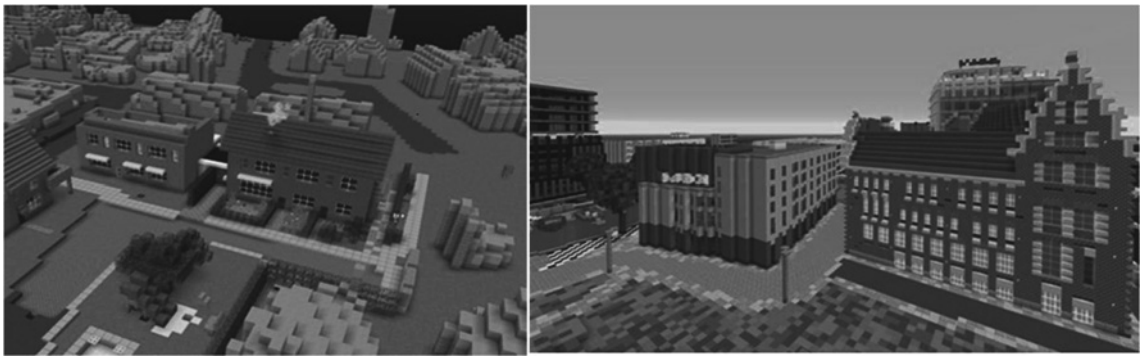


Figura 3. A la izquierda: antes y después, los edificios grises con el techo en naranja son generados automáticamente. Además vemos 3 edificios ya remodelados según la realidad. A la derecha podemos ver que en Minecraft podemos representar diferentes tipos de arquitectura de los edificios.

Aplicando los mundos Geocraft en proyectos, cuando todos los usuarios entran en un solo mundo, van a ver y sufrir los cambios que hace cualquier otro usuario en este mismo mundo. Es por esto que en proyectos en los cuales varios equipos tienen que trabajar sobre el mismo mundo, tenemos que duplicar este mundo en diferentes servidores, y asegurarnos de que los participantes de un equipo solamente entran en su propio mundo.

Con Geocraft también podemos aumentar las funcionalidades de Minecraft, creando plugins para que los usuarios dispongan de las capacidades necesarias en cada caso. Por ejemplo, aunque con Geocraft generamos mundos reales, Minecraft por defecto no dispone de la posibilidad de identificar calles por nombre o desplazarnos a una dirección en concreto. Nos hace falta un comando que nos diga en que calle estamos y otro comando que nos permita desplazarnos a una dirección concreta.

CASO PRÁCTICO: UN JUEGO SOBRE ENERGÍA SOSTENIBLE

Para poder estudiar el uso en la práctica de Geocraft en participación ciudadana, hemos trabajado con el Zaanlands Lyceum, un instituto secundario en la ciudad de Zaandam, en los Países Bajos.

Geocraft y energía sostenible

Los alumnos, de 14 y 15 años, tenían como objetivo maximizar el ahorro energético y producción de electricidad renovable, todo ello teniendo en cuenta los costes, la producción de CO2 y la producción total de energía en kWh/m3 en un barrio concreto de la ciudad. Para conseguir este reto, tenían la posibilidad de aplicar 3 medidas: (1) la ubicación de hasta 4 turbinas eólicas cuyas alturas pueden variar, (2) la ubicación de paneles de placas solares y (3) aplicar aislamiento térmico a las viviendas (figura 4).

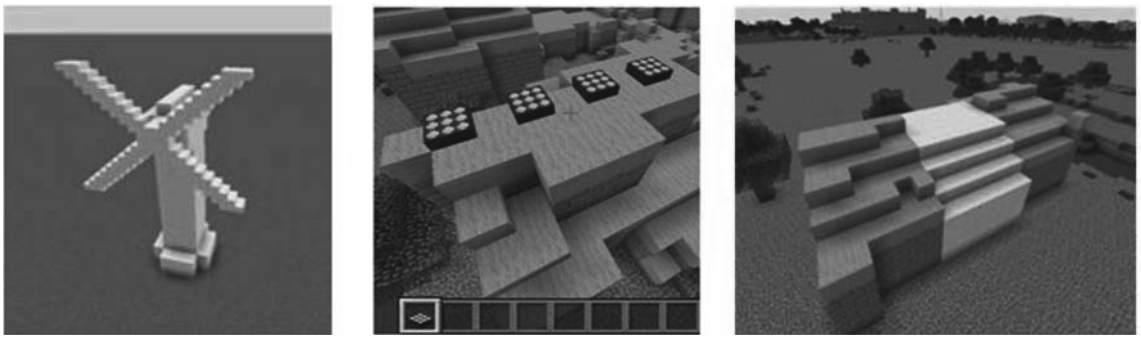


Figura 4. Turbina eólica tipo (izquierda), paneles de placas solares (centro) y aislamiento térmico (derecha) a disposición de los usuarios en el proyecto.

Para cada una de las medidas desarrollamos un plugin que, en tiempo real, calcula los costes y beneficios de las mismas y lo presentan en el tablero de resultados de Minecraft. Así los alumnos eran capaces de, por ejemplo, ubicar una turbina eólica, evaluar el efecto y decidir si dejarla o deshacerla. Adicionalmente realizamos un modelo de cálculo sobre el total de las medidas aplicadas por parte de los jugadores.

El juego ha sido realizado por equipos de alumnos. En una primera fase, durante una clase, los equipos han entrado cada uno en su mundo para familiarizarse con Minecraft y con las posibilidades de construir y ubicar los diferentes elementos. Durante las 4 clases siguientes cada equipo ha podido discutir y tomar las medidas que consideraran oportunos. Los resultados de las medidas efectuadas por parte de cada equipo han sido presentados a todos los demás participantes.

Resultados del proyecto

La ejecución de este proyecto ha incrementado considerablemente la conciencia de los alumnos sobre el uso energético de diferentes tipos de edificios y medidas alternativas de uso de energía. También han aprendido mucho sobre análisis multicriterios y de que la “mejor solución” en muchas ocasiones depende desde qué punto de vista te acercas al problema. Asimismo han desarrollado habilidades de priorización; qué es más importante: ¿reducir la producción de CO2, bajar los costes para el generador de energía o maximizar el uso de energía sostenible?

Además, han aprendido mucho sobre como acercarse a una problemática compleja y como trabajar en equipo, discutiendo posibles medidas y sus efectos, y como aplicar decisiones en la práctica, y todo ello trabajando sobre un mundo virtual.

CONCLUSIONES SOBRE LAS CAPACIDADES DE GEOCRAFT

Qué hemos aprendido

Uno de los fundamentos para poder aplicar los juegos serios en gobierno inteligente y poder fomentar nuevas iniciativas en TI es una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE en castellano / Spatial Data Infrastructure o SDI en inglés) potente y accesible para todos. En Ámsterdam, además al IDE del propio ayuntamiento, hay otras iniciativas de IDEs, por ejemplo el Datalab Amsterdam. Estos IDEs ofrecen una multitud de datos geográficos digitales que facilitan la creación de juegos serios y mundos virtuales de Geocraft en nuestro proyecto.

Los mundos creados con Geocraft tienen el nivel de abstracción adecuado para representar mundos reales. Su uso incrementa considerablemente la visión global sobre las relaciones geo-espaciales en nuestro mundo real.

El caso práctico ha dado prueba de que, con Geocraft, podemos crear un mundo virtual inteligente en el cual modelos en tiempo real pueden ser usados para visualizar y simular desarrollos potenciales en

nuestras ciudades. Los plugins realizados, para calcular los efectos de las diferentes medidas, aportan la información necesaria para que los participantes, con poco conocimiento previo, puedan enfocarse en solucionar problemáticas complejas. Los escenarios diseñados con Geocraft pueden ser traducidos en diseños arquitectónicos para su posterior implantación.

Hemos visto que Geocraft es una metodología que aumenta de forma óptima la conciencia sobre diferentes problemáticas en nuestras ciudades. Ayuda en el intercambio de posibles soluciones en situaciones en las cuales tenemos que involucrar los intereses de múltiples partes de nuestra sociedad.

Geocraft es una herramienta de gran valor para involucrar a los ciudadanos, empresas y otros grupos de interesados en la planificación urbana, así como para crear soluciones que cuenten con el soporte de los ciudadanos en un mundo virtual conectado a la realidad.

Otras aplicaciones a futuro

Tecnologías emergentes, como realidad virtual y realidad aumentada, pueden ser integradas con Geocraft. Permitiendo a los usuarios de moverse dentro un diseño realizado con Geocraft incrementará aún más la experiencia cautivante.

La conexión de Geocraft a la Internet de las Cosas es otra posibilidad tentadora que permite crear la interacción directa entre un mundo virtual y el mundo real. Usando sensores en el mundo real podemos hacer pasar cosas en un mundo virtual y viceversa.

Además a usos en proyectos de participación ciudadana en urbanismo, pensamos en un lista larga de otras posibles aplicaciones de Geocraft. Juegos de turismo, aprendizaje sobre temas de medio ambiente y protección civil son solamente algunas de ellas.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer los profesores y alumnos del Zaandams Lyceum su participación en nuestro proyecto. También agradecemos el entusiasmo y los esfuerzos de los miembros del equipo de I&D de Geodan en Ámsterdam y del SPINLab en la Universidad Libre de Ámsterdam, que nos han apoyado en el desarrollo de los elementos de Geocraft en este proyecto.

REFERENCIAS

- Lazaroiu, G.C. y Roscia, M., 2012. Definition methodology for the Smart cities model. Energy, 47(1), pp.326-332.
- Lee, D.J., Dias, E., Scholten, H.J., 2014. Geodesign by Integrating Design and geospatial Sciences. The GeoJournal Liberary vol.111. Cham (ZG): Springer International Publishing
- World Urban Campaign partners, 2012. Manifesto for Cities. [pdf] Kenya: UN-Habitat. Disponible en: http://mirror.unhabitat.org/images/WUC_Manifestos/Manifesto%20For%20Citi es_English.pdf (15 marzo 2016)
- Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Ludificación (25 enero 2017)

[i] Minecraft es una marca de Mojang. Mojang no está involucrada en este proyecto, ni está financiándolo.

LA INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN SOBRE LA SOCIABILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS

Carlos F. Lahoz Palacio, Dr. Arq. Profesor de Urbanismo, Universidad CEU San Pablo

Resumen: Históricamente, el espacio público ha jugado un papel muy importante como vehículo de la sociabilidad, pero durante los siglos XIX y XX las capacidades que le permitían cumplir su misión social se vieron perjudicadas. A este efecto, en la actualidad se le ha sumado el inducido por las tecnologías digitales que, incrementando hasta el infinito las posibilidades de interacción entre humanos por otros medios, ha provocado que surjan dudas que cuestionan su vigencia y que, incluso, animan a pensar que podría ser suplantado en esta función esencial. El propósito fundamental de este artículo es rebatir estas teorías y demostrar que las nuevas tecnologías, lejos de acelerar la obsolescencia del espacio público como entorno generador de sociabilidad, están reforzándolo en este papel.

Palabras clave: Sociabilidad, Espacio Público, Tecnologías de la Comunicación

SOCIABILIDAD PÚBLICA Y PROFECÍAS TECNOLÓGICAS

La especulación sobre las posibles repercusiones de las tecnologías de la comunicación sobre la ciudad han dado lugar a una miríada de teorías que, sin embargo y a grandes rasgos, pueden dividirse en dos grandes escuelas de pensamiento distintas: de una parte existe una visión pesimista y catastrófica de las tecnologías, representada fundamentalmente por la ciencia ficción —más recientemente por el *cyberpunk*— y de otra, la que tiene un acercamiento excesivamente entusiasta y optimista de las mismas, como es la sostenida por los grandes gurús de las TICs del mundo anglosajón (Negroponte, Gore, Gates, etc.). Sin embargo, a pesar de ser contrapuestas, hasta hace bien poco ambas visiones convergieron a la hora de describir un mismo paradigma: el efecto de las TICs sobre las ciudades, no solo llevaría a su obsolescencia y declive sino, en opinión de los agoreros más radicales, a la desaparición de los entornos urbanos e, incluso, a la anulación de toda existencia espacial y su suplantación por algoritmos y mundos virtuales del tipo *Matrix* (GRAHAM, 2004). Las predicciones de estos autores —cercanos en muchas ocasiones a la fantasía— pueden resultar estrambóticas si se las observa desde la óptica actual, no obstante, hasta bien entrado el milenio no solo lograrían cautivar la atención de la opinión pública, sino que fueron muchos los que los creyeron —recuérdese a Naisbitt en Megratrends 2000: "Si las ciudades no existiesen, ahora ya no sería necesario inventarlas"—. Tanto es así que lograron inculcar en la sociedad algunas ideas que todavía hoy perduran.

Afortunadamente, la realidad se ha encargado de contestar a estas profecías demostrando que las TICs no han hecho desaparecer a las ciudades; al contrario, las han reforzado. Gracias a esta evidencia incontestable el debate inicial acerca del desvanecimiento de los entornos urbanos parece superado. No obstante, la naturaleza fallida de las especulaciones formuladas en el pasado no debe llevar a obviar el profundo impacto que las TICs están causando sobre los distintos procesos sociales y espaciales que tienen lugar en las ciudades actuales. Las ciudades no desaparecen, pero no debe caber duda alguna de que las TICs las están cambiando.

Las transformaciones que están sucediendo en el mundo del comercio (*e-commerce,* nuevos espacios logísticos, *etc.*), del turismo (economías colaborativas, etc.) o de la movilidad urbana (gestión inteligente, formas alternativas de movilidad, etc.) son, por citar algunos ejemplos, algunos de los exponentes más reconocibles y reconocidos de esta nueva realidad. Sin embargo, todavía está pendiente de dilucidar la naturaleza de algunos aspectos relevantes, uno de los cuales es cómo las tecnologías están afectando a uno de los espacios esenciales de las ciudades, los espacios públicos, más concretamente, cómo está influyendo en una de sus funciones más importantes: la sociabilidad que se produce en ellos. Reflexionar sobre este tema tiene un interés doble: existe poca literatura específica y, además, todavía resulta muy controvertido ya que, todavía hoy, la percepción más extendida entre la población e incluso en parte del académico, es que las TICs están restando capacidades al espacio público para la sociabilización.

Sociabilidad, espacio público y tecnologías de la comunicación

La **sociabilidad**, es decir, la conducta que anima a las personas a interactuar y relacionarse con otras, es uno de los rasgos fundamentales que definen a la especie humana, ya que es a través de este mecanismo evolutivo que emergen, se transmiten y se conservan los conocimientos que garantizan su supervivencia. La sociabilidad, a su vez, está ligada a otros dos conceptos que les son inseparables: la **comunicación**, entendida como el acto que hace posible satisfacer esta necesidad y la **ciudad**, su materialización social y espacial más evolucionada.

Poniendo en relación directa a las tecnologías de la comunicación con los espacios urbanos cabe recordar que las innovaciones comunicativas siempre han significado transformaciones sociales y cambios en los espacios de la ciudad como demuestra el hecho de que, aunque las ciudades se fundaron sobre la palabra, sólo crecerían y se multiplicarían una vez fuese inventada la escritura. Esta relación de causalidad es bien conocida desde muy antiguo, no en vano, como ya se ponía de relieve en el pasaje bíblico de Babel, Dios hubo de multiplicar los idiomas de sus habitantes para que fracasara la construcción del primer gran edificio de la humanidad. Por tanto, si este principio ya se cumplía en tiempos bíblicos, la sociedad y la ciudad contemporáneas, más si cabe, no pueden constituir una excepción en este sentido.

La sociabilidad en el espacio público: una realidad amenazada

El espacio público juega un papel de especial relevancia como lugar para la comunicación y, por lo tanto, como vehículo de la sociabilidad. De hecho y frente a otros ámbitos, el espacio público urbano ha sido concebido históricamente como el escenario privilegiado de la sociabilización humana. Tanto es así y de tal importancia es la función sociabilizadora que cumple para el hombre que podría llegar a definirse como la estructura urbana significante que organiza las prácticas ciudadanas, determinando el modo en que estas se producen, para fomentar la sociabilidad.

El espacio público es un soporte material complejo que desempeña unas misiones explícitas y específicas, como estructurar el espacio de la ciudad u organizar las diferentes prácticas sociales. También cumple unos propósitos cívico-políticos como espacio de representación y expresión u ostenta una serie de valores culturales de carácter simbólico y significante. Sin embargo, sólo a través del cumplimiento de todas estas misiones de forma simultánea y gracias a la presencia y convivencia de agentes y prácticas en un mismo espacio y tiempo, que el espacio público se ha convertido en el lugar clave para la sociabilidad. Por ello, porque la sociabilidad y la comunicación, están en su esencia, el cambio tecnológico que está teniendo lugar también le afectará en mayor medida que a otros espacios. Más si se tiene en cuenta que desde el siglo XIX, pero en mayor medida en el XX, el espacio público ha sufrido una serie de transformaciones (transporte motorizado, rotura de la escala, sensación de inseguridad, privatización, segregación, etc.) que han erosionado las capacidades que posibilitan el cumplimento de su misión social. Marcado por esta dinámica y habiendo perdido muchos de sus rasgos característicos, a finales del siglo XX, el foco de la sociabilidad había migrado en buena medida hacia los espacios privados y terceros espacios, por lo que, con la aparición de las TICs, comenzó a especularse que su uso implicaría mayores niveles de decadencia y a que, con el tiempo, la sociabilidad pública daría un nuevo salto, esta vez, hacia el mundo virtual. Esta idea se fundamentaba principalmente en al nacimiento de una nueva tecnología, Internet, que prometía convertirse en la mayor plataforma comunicativa y de intercambio de información de todos los tiempos, una herramienta que incrementaría hasta el infinito las posibilidades para entrar en contacto e interactuar con otras personas y lugares sin que mediase la necesidad de presencia o contacto físico. Durante algún tiempo todo el avance tecnológico pareció confirmar esta realidad.

A pesar de tener unos torpes inicios, Internet evolucionaría rápidamente hacia mayores niveles de operatividad e interactividad, pasando de ser una enorme biblioteca para convertirse en la plataforma social y colaborativa que es hoy. En un breve período surgirían los *hipermedias*, los *motores de búsqueda* se harían más inteligentes y aparecerían los webmails, las wikis y los blogs. Al hacerse más versátil y fácil de usar, se multiplicarían los usuarios y comenzarían a detectarse en la red comportamientos y fenómenos sociales complejos (autoorganización, cooperación espontánea y masiva, primeras comunidades

virtuales, etc.). Los peores augurios parecían cumplirse: el desarrollo tecnológico conducía inexorablemente a la desmaterialización y virtualización de la sociabilidad.

CAMBIO DE RUMBO: HACIA UNA SOCIABILIDAD REVITALIZADA POR LAS TICS

Sin embargo, con el cambio del milenio, se producirían una serie de avances que, a pesar de ser mucho menos espectaculares, desencadenarían una nueva revolución tecnológica de incluso mayor calado que alteraría por completo las relaciones entre tecnologías y el espacio. Las tecnologías reducirían su coste y tamaño provocando la aparición de una miríada de aparatos: *laptops*, *cámaras*, *tablets* y *smartphones*. Con ellos, las TICs abandonarán las casas y oficinas y se extenderían por plazas y calles. También se producirá la eclosión de las tecnologías inalámbricas (*Wifi*, *3G, etc.),* permitiendo a las personas conectarse a Internet en cualquier momento y parte. Los teléfonos móviles pasarían a convertirse en auténticas plataformas multimedia revolucionando el acceso a la información y la comunicación personales. Las *redes de sensores y actuadores* se extenderían por las ciudades hasta construir una nueva suerte de infraestructura inteligente capaz de regular cada aspecto de la vida urbana. Las *redes sociales* eclosionarían y se desarrollarían medios que, como los *locativos*, serían capaces de relacionarse directamente con el mundo físico. Todos estos avances harían que se extendiera la presencia y el uso de las TICs a todos los ámbitos y esferas de la existencia humana y que, como resultado de ello, se desencadenaran nuevos fenómenos que, lejos de avanzar hacia mayores niveles de privacidad o desnaturalización de la sociabilidad, parecen fortalecer sus vínculos espaciales y potenciar la energía socializadora de los espacios públicos. Pero estas intuiciones, estos indicios, tan solo son conjeturas hasta ser debidamente comprobados. Este es el propósito de este artículo.

La metodología seguida se basa en el principio de que la sociabilidad pública depende de la presencia y convivencia de actores y prácticas en un mismo espacio y tiempo, y esta, a su vez, de las capacidades estructurantes, determinantes y organizativas de los espacios, por lo que para poder comprobar la verificación real de tal efecto es necesario comprobar que las TICS están logrando optimizar el modo en que los espacios públicos desempeñan cada una de estas misiones. Partiendo de esta máxima se ha desarrollado un cuerpo probatorio que consta de once análisis. En lo relativo a las capacidades estructurantes de los espacios públicos, la investigación se centra en analizar la emergencia de nuevos tipos estructurales que avanzan hacia lo inteligente (1º) y lo participativo (2º). En lo concerniente a las capacidades determinantes se ha evaluado el efecto tecnológico sobre los tres factores que la condicionan: la accesibilidad (3º), la visibilidad (4º), la presencia (5º)). Por último, en cuanto a las capacidades organizativas, se ha valorado la influencia de las TICs sobre los cinco grandes tipos de prácticas urbanas: las del movimiento (6º), el encuentro (7º), el ocio (8º), el intercambio de ideas (9º) y la expresión (10º).

Estructuras Emergentes

Frente a las dificultades de las estructuras urbanas tradicionales para abordar los desafíos a los que se enfrenta la ciudad contemporánea, mucho más compleja, caótica e impredecible, las TICs brindan multitud de herramientas que permiten la implantación de nuevos modelos de gestión y creación de espacios capaces de abordar muchas más variables, y que, a su vez, son mucho más ágiles y flexibles. De hecho, las ciudades ya están siendo testigo de la emergencia de un nuevo tipo de estructuras de carácter inteligente (1º prueba) basadas en redes infraestructurales digitales formales e informales que comprenden todas las escalas y a través de la que es posible captar y analizar instantáneamente multitud de informaciones sobre los espacios públicos —climatología, consumo energético, etc.— pero también sobre sus habitantes —edad, procedencia, estado de ánimo, etc.— y lo que hacen en ellos. Así, frente a los métodos tradicionales de planificación y gestión urbana —con frecuencia, aproximativos y lentos—, el urban computing y la minería de datos está dando a luz a nueva forma de trabajar con y en la ciudad, un urbanismo basado en evidencias que fluyen en tiempo real y que refleja instantáneamente el estado de

lo urbano. Esta revolución corre en paralelo a otra que afecta a la toma de decisiones para la construcción y gestión de las ciudades, ya que las TICs permiten realizar estas tareas de forma centralizada y automática a través de medios tecnológicos programados. Un modelo caracterizado por el "funcionamiento inteligente" -comúnmente conocido como la Smart City-, pero también, por dar un mayor protagonismo a los ciudadanos, para que sean ellos, los Smart Citizens, quienes con la ayuda de las tecnologías tomen las mejores decisiones posibles. Este último modelo también defiende la apertura de los datos, la innovación abierta y las formas de la inteligencia colectiva como medio de mejorar la forma en que se gestionan y construyen las ciudades. Ya sea para conseguir mayores niveles de transparencia, para diversificar y enriquecer las fuentes de información o para que la población se anime a generar nuevas oportunidades desde el punto de vista comercial y creativo. Pero el hacer accesible la información también busca transformar las prácticas habituales de los ciudadanos. Esta es la filosofía que guía proyectos como el Trashtrack (SENSEABLE CITY LAB), o seguimiento de los residuos personales, que busca transformar las prácticas habituales de los ciudadanos, ya que sólo si son conscientes de las repercusiones de sus actos (el enorme coste del tratamiento de la basura), podrán modificarlos, ya sea para reducir el volumen de lo que tira o para modificar sus hábitos de compra.

Las TICs también permiten avanzar hacia modelos más participativos (2º prueba), modelos capaces de fortalecer los vínculos entre los individuos y los espacios que habitan. En este sentido cabe resaltar, por ejemplo, las enormes potencialidades de las técnicas y métodos del *Participatory Sensing* que llevan a cabo los *Smart Citizens* para promover una mayor conciencia y una toma de decisiones más responsable o lo que pueden suponer las técnicas y métodos del *Read and Right Urbanism* (GREENFIELD & SHEPARD, 2007) para el fomento de prácticas participativas más inclusivas e inteligentes. Desde sencillas aplicaciones para la recogida de datos y sugerencias, como es el caso del *FixMyStree*t (THE FIXMYSTREET) o del *iPhone Citizen´s connect* de Boston, hasta sofisticados sistemas informáticos (*ppgis* o los *vdme)* que como el *método* OPUS (OPUS PROJECT), ya es comúnmente utilizado en Finlandia. Dignos de mención también son los instrumentos tecnológicos diseñados para reducir la complejidad inherente al planeamiento y facilitar la toma de decisiones, como los *Planning Design Decision Support o* las herramientas que permiten la implantación de metodologías complejas, como el *Network Design*, el cual explora los límites de la colaboración abierta y el diseño participativo. El éxito de la iniciativa *Dreamhamar* (CINGOLANI) para el rediseño de la Plaza Stortorget da una idea de la potencia de estas nuevas herramientas y prácticas.

TÉRMINOS CONECTADOS

Expuestas cómo las TICs están modificando las capacidades estructurantes de los espacios públicos, procede analizar como las TICs están afectando a las condiciones en las que se producen la accesibilidad, la visibilidad, la presencia y la acción ciudadana en los espacios urbanos, ya que ellas son las que determinan su nivel de publicidad y uso.

En términos de accesibilidad (3º prueba), las TICs han generado multitud de formas de regular el acceso físico y social que pueden restringir el uso público de los espacios (contraseñas, CCTVs, sistemas biométricos, etc.). Nuevas fronteras y límites que, a pesar de no ser físicos, se muestran tan eficaces como si lo fueran. Sin embargo, persiguiendo otros fines, el empleo de estas mismas TICs pueden reportar beneficios muy positivos ya que facilitan las formas de interacción social. Esto es debido a que una mayor capacidad para el conocimiento y control mutuo ayuda a superar la desconfianza hacia los desconocidos, permitiendo que nazcan y se consoliden relaciones que, de otro modo, serían imposibles. También es posible mencionar otras tecnologías emancipadoras que combaten las limitaciones sensoriales (*tecnologías geolocativas* para dotar de mayor autonomía a personas con alzhéimer), culturales (*realidades aumentadas*, *traductores simultáneos*, etc.) e incluso, las que afectan a las libertades (*Tiananmen SquARed Augmented Reality*).

El avance tecnológico también ha revolucionado el campo de la visibilidad pública (4º prueba). La ubicuidad de sistemas como los circuitos cerrados de televisión han acrecentado las capacidades para la

vigilancia y el control por parte de las autoridades. Sin embargo, la proliferación de las tecnologías personales para la captación (teléfonos con cámara) y reproducción de imágenes (*Instagram*, *YouTube,* etc.) han multiplicado las del conocimiento y reconocimiento de la población. Ello ha supuesto mayores grados de libertad y autonomía ciudadana y mejoría de las condiciones de uso de los espacios públicos. Esto se debe a que las TICs han dado lugar a nuevas prácticas que alteran las jerarquías tradicionales de visibilidad urbana: la *counter-sourveilance* (contra vigilancia), la *sous-veillance* (vigilancia de abajo arriba) o la *vigilancia distribuida* —como en localidad inglesa de Shoreditch donde el CCTV urbano ha sido incluido como parte de la parrilla televisiva haciendo que omnipresente gran hermano haya dado paso a una legión de pequeñas hermanas que libre y públicamente observan todo lo que ocurre— sirven ahora para garantizar los derechos individuales.

En términos de presencia (5º prueba), las TICS no han hecho disminuir la concurrencia de ciudadanos en el espacio público, sino que la han multiplicado. Las TICs permiten que desconocidos contacten en torno a intereses comunes y que, a su vez, puedan coordinarse para encontrarse y actuar de formas impensables hasta el momento. Un efecto fácil de constatar al observar cómo las nuevas comunidades de práctica coordinan y convocan su presencia en el espacio gracias a las redes (*flashmobs*, etc.).

Prácticas Autoorganizadas

En cuanto a la evaluación del impacto de las TICs sobre las capacidades de los espacios públicos para la organización de las distintas prácticas urbanas, cabe reflexionar primero, por ser las más obvias, sobre las ligadas al movimiento (6º prueba). Para ellas, resulta del todo evidente que avances como la w*eb 2.0*, las *tecnologías ubicuas*, *las locativas* y de la *computación urbana* han aumentado sustancialmente las facultades de los espacios públicos en los tres aspectos básicos con los que contribuye a organizar el movimiento en las ciudades: vehicular el tránsito, ayudar a la orientación y dar acceso a los lugares. Comenzando con el primer aspecto, es de sobras conocido que ya existen multitud de aplicaciones vinculadas a las formas de la *movilidad inteligente* que ya han conseguido una mayor eficiencia, seguridad, calidad y sostenibilidad de las prácticas y los espacios. Planificar y diseñar modelos, detectar tendencias, predecir modificaciones en los patrones de uso o adaptar el tráfico y las señales a situaciones especiales son tareas que las autoridades pueden ahora realizar de forma instantánea. Aunque también existen multitud de iniciativas y aplicaciones diseñadas para el uso ciudadano, como es el caso de la plataforma *Live Singapure* (TELEFÓNICA, 2011) que aporta información sobre todos los factores que afectan a la movilidad de la isla en cada punto de la misma para que los habitantes puedan tomar las mejores decisiones. En cuanto al campo de la orientación urbana, Las TICs ya están siendo utilizadas por una gran parte de la población que se sirve de *navegadores GPS* o los *smartphones* durante su *wayfinding* diario. De hecho, las *tecnologías locativas* se han convertido en una suerte de segunda naturaleza que permite a los usuarios acceder a su posición u obtener indicaciones sobre cómo desplazarse por cualquier ciudad del mundo. Finalmente, es posible hablar de "un antes y un después" en la forma en que se buscan, encuentran y descubren lugares a partir de que los *smartphones* incorporaran capacidades *conectivas* y *geolocativas* entre sus funcionalidades. Gracias a ellas, frente a la necesidad de obtener información previamente, ahora se puede conocer todo lo que se encuentra alrededor, en el acto. También es crucial señalar la importancia social adquirida por los *medios geosociales* que permiten a sus usuarios interactuar con el lugar en el que se encuentran o se han encontrado, tanto ellos, como su red de contactos.

En cuanto a las prácticas relativas al encuentro (7º prueba), posiblemente una gran parte de la población y no pueda concebir su actual vida social sin ellas. Las TICs sirven para estar en contacto permanente con familiares y amigos, pero también, para encontrarse con ellos cada vez que existe una oportunidad. De igual modo gracias a ellas, por primera vez en la historia, grupos de personas conocidas puedan coordinar y establecer sus encuentros de forma ágil y despreocupada, incluso instantánea, lo que ha terminado por dinamizar los encuentros en el espacio real. Este efecto se verifica asimismo en lo relativo al encuentro del desconocido, de hecho, la actividad social que se produce en las redes busca igualmente materializarse en encuentros en el espacio físico. En este mismo sentido, también requieren especial mención por sus grandes potenciales algunas tecnologías que, como las *redes geosociales,* están siendo utilizadas para

promover al encuentro y el contacto real con conocidos y desconocidos en función del lugar en que se encuentren (*Tinder, etc.)*.

En lo relativo a las prácticas ligadas al mundo del ocio (8º prueba), tras años en que las tecnologías (*videojuegos*, *multimedia*, etc.) contribuyeron activamente a la reclusión de los niños y jóvenes en sus casas, los últimos avances en el sector parecen revertir esta tendencia ya que apuestan de forma decidida por la introducción de las formas del entretenimiento digital en el ecosistema lúdico de la ciudad. Una evidencia que pudo constatarse en tiempos recientes con notoriedad mundial gracias al efecto desencadenado a partir del lanzamiento de *juego de realidad aumentada Pokémon Go*.

En lo concerniente a las prácticas relativas al intercambio de información (9º prueba), no ha lugar a dudas que el *medio social* y la *web 2.0* han transformado el modo de concebir y construir la opinión pública. Sin embargo, las enormes capacidades políticas del medio tecnológico no han mermado las potencialidades de los espacios públicos para albergar y dinamizar los debates, de hecho, se han aliado con ellos para renovarlas. Prueba de esta realidad es que por todas las latitudes emergen grupos que utilizan las redes para organizar y coordinar sus reuniones en plazas y calles. Los recientes acontecimientos que han tenido lugar en torno a la *Primavera Árabe* o al *Movimiento Indignado* son dos de las expresiones más claras de esta nueva dinámica. Tanto es así que, por encima de los enfrentamientos y las protestas que se produjeron, estos dos acontecimientos ya son recordados por los talleres y asambleas callejeras en los que multitud de personas distintas se sentaron a debatir y pensar en conjunto cómo querían que fuese su sociedad en el futuro. Lo mismo ha ocurrido en el campo de la expresión pública (10º prueba). La actual eclosión de este tipo de prácticas en lugares públicos de todo el mundo (protestas, celebraciones, ritos religiosos, etc.) demuestra que están más vivas que nunca. Al haber fortalecido los vínculos entre individuos y hacer más fluida la comunicación entre ellos, las TICs han multiplicado las capacidades organizativas de la población para expresarse y actuar conjuntamente. Ello ha transformado la naturaleza de estas prácticas como prueba la emergencia de algunas que, caracterizadas por la autoorganización y la inteligencia colectiva, resultan inéditas, como es el caso de las expresiones espontáneas realizadas en total ausencia de planificación como las s*martmobs.*

CONCLUSIÓN

En definitiva: fenómenos e innovaciones como la *web 2.0*, la *computación urbana* o las *tecnologías ubicuas, locativas y de la conectividad*, es decir, las TICs, y el uso que la sociedad ha hecho de ellas, lejos de restar capacidades sociabilizadoras a los espacios públicos, los están reforzando extraordinariamente en el desempeño de esta misión fundamental.

REFERENCIAS

- GRAHAM, Stephen. 2004. The cibercities reader. Londres: Routledge.
- GREENFIEL, Adam, SHEPARD, Mark. 2007. Urban Computing and its discontents. Nueva York: The Architectural League of New York.
- NAISBITT, John, ABURDENE, Patricia. 1990. Megatrends 2000: Ten New Directions for the 1990´s. Nueva York: William Morrow & Co.
- TELEFÓNICA, Fundación. 2011. Smart Cities. Barcelona: Ariel.
- CINGOLANI, Francesco. “Network design philosophy behind Dreamhamar process”. http://immaginoteca.com/network-design-philosophy-behind-dreamhamar- process (15/06/2012)
- OPUS PROJECT. http://opus.tkk.fi/index_eng.htm (30/01/2012)
- THE FIXMYSTREET. https://www.fixmystreet.com (19/08/2013)
- SENSEABLE CITY LAB: “Why do we know so much about the supply chain and so little about the “removal-chain”?”. Cambridge: The M.I.T. http://senseable.mit.edu/trashtrack (1/03/2016)

LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LAS SMART CITIES

Raico Luis Díaz, Manager Preventa, FIELDEAS

Resumen: Una característica común que define a las Smart Cities es que son capaces de recibir datos de diferentes fuentes para después tomar decisiones que deriven en una gestión más eficiente de los procesos que se llevan a cabo en ellas. Además, cada vez se manejan conceptos de ámbito más extenso que el propio IoT, como por ejemplo el concepto de IoE (Internet Of Everything), donde no sólo las cosas ofrecen datos útiles a la ciudad, sino también los ciudadanos. Esta nueva realidad hace que se requiera de una tecnología de movilidad totalmente integrable con el resto de fuentes de información y que, por un lado, permita a los ciudadanos reportar y recibir información útil, y por otro, permita completar el circuito de las tareas a llevar a cabo de una forma optimizada en base a la información que se maneja.

Palabras clave: IoE, Internet of Everything, IoT, Información, Tecnología, Movilidad, Integración, Ciudadano

INTRODUCCIÓN

En sus dos primeras acepciones, define la RAE la palabra “inteligencia” como “capacidad de entender o comprender” y como “capacidad de resolver problemas” respectivamente.

El problema surge porque cuando dotamos a las ciudades de esa capacidad tan ligada a los seres vivos y hablamos de “Ciudades Inteligentes”, quizá debemos tener en cuenta esa definición de la RAE, puesto que en ocasiones parece que se confunden las Ciudades Inteligentes con las ciudades capaces de manejar muchos datos. Y es cierto que una cosa no puede ir sin la otra, porque para conseguir comprender o resolver problemas se necesitan los datos, pero los datos sin posterior comprensión ni resolución no parece que sea lo más inteligente.

Los retos por tanto a los que se enfrenta una ciudad inteligente son, por un lado, la necesidad de obtener datos, grandes cantidades de datos y además de muy diferentes orígenes y en formatos muy diversos, pero que son más que necesarios. Por otro, conseguir transformar esos datos en información útil, conceptos que en ocasiones se confunden pero que no tienen nada que ver. Finalmente, la ciudad inteligente debe ser capaz de tomar medidas que deriven en una gestión más eficiente de los procesos que se llevan a cabo en ella, así como de ofrecer sus servicios a los ciudadanos de una forma más lógica y en base a la información – que no datos – que la propia ciudad maneja.

ORÍGENES DE DATOS PARA LAS SMART CITIES

Como se ha mencionado, es cierto que las ciudades inteligentes deben manejar una cantidad de datos muy importante y de muy diferentes orígenes. Esos orígenes de datos en las ciudades inteligentes siempre se han ligado a elementos IoT, es decir, elementos dotados de la tecnología necesaria para ofrecerle esos datos a la ciudad.

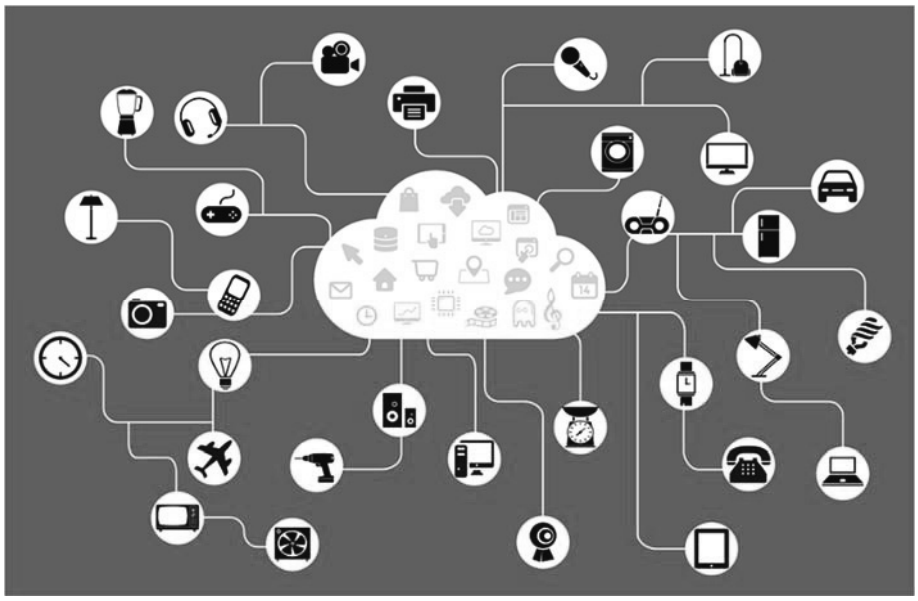


Figura 1. Orígenes de información clásicos: IoT.

De hecho, en muchas ocasiones se ligan los conceptos de IoT con el de ciudad inteligente, o incluso se vincula el origen de las ciudades inteligentes al nacimiento de los elementos IoT.

Sin embargo, existen muchos más conceptos más allá del concepto "cosas" que son capaces de ofrecer datos o incluso información útil a las ciudades. La clara tendencia de las ciudades para obtener información de esos conceptos más allá de las cosas hace que, curiosamente, el relativamente reciente concepto de IoT esté empezando a estar obsoleto, y que esté dejando paso al concepto de IoE: "Internet of Everything".

IoE, ¿qué es y qué aporta a las ciudades inteligentes?

Literalmente el concepto está claro: IoE es el internet de todo. Ya no sólo las cosas son capaces de transmitirnos esa información tan necesaria para que la ciudad pueda mejorar sus procesos, sino que existen nuevas fuentes de información. Pero, ¿cuáles?

Existe una definición genérica que determina que IoE está compuesto por:

- Cosas
- Datos
- Gente
- Procesos

Gráficamente, existe una maravillosa definición por parte de Cisco:

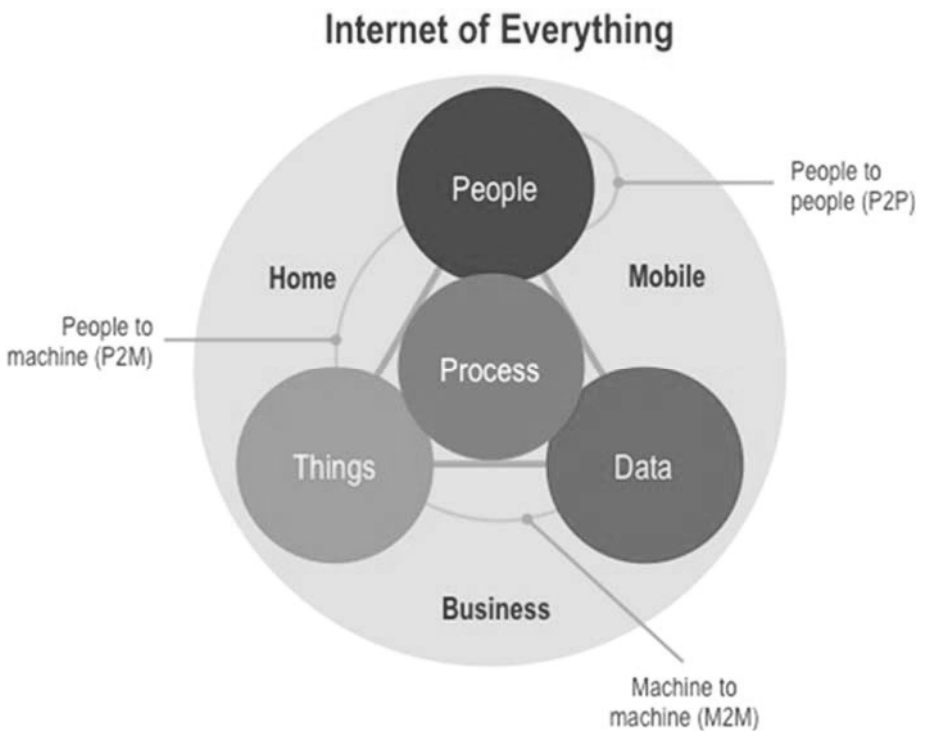


Figura 2. Internet Of Everything.

En este nuevo paradigma, se le da especial importancia ya no sólo a los datos que provienen de cosas, sino a las personas. En el caso particular de las ciudades inteligentes, parece lógico que las ciudades, cuyos procesos en un alto porcentaje van orientados a dar servicios a los ciudadanos, optimicen esos servicios en base a datos que provienen de las cosas, pero también en base a la información – y ya no sólo datos – que los ciudadanos pueden ofrecerle.

LA MOVILIDAD COMO NEXO ENTRE EL CIUDADANO Y LA CIUDAD INTELIGENTE

Dentro de este escenario, donde hablamos más de IoE que de IoT para convertir a una ciudad en inteligente, hay un elemento clave y cuya rápida evolución es clave: la movilidad y su rápida adaptación por parte de los ciudadanos. Por supuesto, hablamos de movilidad en cuanto a tecnología, y no a movilidad geográfica.

Pongamos un ejemplo. Hace ya años que Google ofrece de forma gratuita una aplicación móvil que puede utilizarse a modo de navegador para el coche. Esa aplicación ofrece información del tráfico en tiempo real, con lo que es capaz de calcular las rutas y el tiempo de llegada a destino de una forma relativamente precisa, lo cual supone un gran servicio para los usuarios de la aplicación. Waze era una compañía que ofrecía algo similar, pero con un componente social mucho mayor: ofrecía información que los propios usuarios introducían. De esa forma era capaz de determinar de forma mucho más rápida si había accidentes o incidencias en la carretera, si había controles policiales, si había radares móviles, o mucha más cantidad de información útil para el conductor. La diferencia básica entre el navegador de Google y el de Waze es que éste último escuchaba la información que los usuarios le ofrecían, es decir, escuchaba a las personas, y el primero no. Tanto es el valor de esa información que finalmente Google adquirió Waze por 966 millones de dólares.

Aterrizándolo en el caso de las ciudades inteligentes, eso nos plantea la siguiente cuestión: ¿por qué invertir sólo en despliegue de sensórica o en infraestructuras, más o menos costosas, dejando de lado una

fuente de información mucho más accesible y directa como es la que puede aportar el ciudadano? La respuesta es la falta de madurez que existía en el medio de comunicación, esa movilidad, cosa ya bastante superada.

Resumiendo, quizá sea más eficiente que un ciudadano informe a la ciudad inteligente de que hay una farola fundida que el hecho de que sea la propia farola la que avisa, y, en cualquier caso, siempre se puede escuchar a ambos por si pasa con un árbol y no una farola, pasando del modelo IoT al de IoE gracias a la madurez adquirida y al grado de aceptación del canal tecnológico de comunicación: la movilidad.

En sentido contrario y utilizando el mismo canal, es obvio que la ciudad puede informar al ciudadano, de forma que cuando se repare la farola, el ciudadano pueda ser correctamente informado en su dispositivo móvil.

Parece que ese modelo de ciudad, donde aparte de a las cosas se escucha al ciudadano y además se le informa, es un modelo más inteligente de ciudad.

DATOS, INFORMACIÓN… ¿EJECUCIÓN?

Ya se ha tratado la importancia de que las cosas y los ciudadanos puedan transmitir datos o información a la ciudad. Si bien es cierto que existe una gran complejidad en cómo las ciudades pueden transformar en información útil todos los datos que manejan, también lo es que para ello hay herramientas de Big Data y de inteligencia operacional específicas.

Sin embargo, resulta llamativo cómo, en algunos casos, las ciudades inteligentes se preocupan de esa parte inicial de tener la información, y parece que no trabajan tanto sobre la parte de ejecución.

Si la ciudad ya tiene sensores en todos sus contenedores de basura y sabe cuáles están llenos, tiene los datos. Si tiene medios para trazar una ruta óptima de recogida de basura de los contenedores llenos, ya tendrá información útil a partir de esos datos. Sin embargo, en el nuevo modelo de IoE, la ciudad puede aspirar a otro paso: la ejecución. Estamos en el momento de hacer partícipes a las personas en las ciudades inteligentes, y por tanto estamos en disposición de enviarle esa ruta al trabajador que va a efectuarla, en su propio dispositivo y sin que tenga que pasar por ninguna oficina a recoger papeles previamente. Además, esa ejecución de las tareas debe permitir ser dinámica, de forma que si en mitad del trayecto se llena otro contenedor, se recalcule la ruta del trabajador dinámicamente.



Figura 3. Información de Ciudad Inteligente transformada en tarea móvil.

De nuevo a través de la movilidad, y de nuevo haciendo partícipes a los ciudadanos o, en este caso, a los trabajadores, ahora es posible que esa información se convierta en tareas, de forma que el trabajador pueda recibirlas en su dispositivo y ejecutarlas.

LA TECNOLOGÍA

Aterrizando un poco más el concepto de “movilidad” como medio tecnológico imprescindible a la hora de hablar de IoE y a la hora de aportar valor conectando a los ciudadanos y trabajadores con las ciudades inteligentes, se deben destacar los aspectos técnicos mínimos que debe cubrir dicha tecnología.

Escalabilidad

Es imprescindible que la tecnología de movilidad sea escalable, en procesos y en usuarios. En cuanto a usuarios es obvio, porque puede haber tantas fuentes y/o receptores de información como ciudadanos equipados con dispositivos móviles inteligentes, que son cada vez más. En cuanto a procesos es básico, porque posiblemente se tendrá la necesidad de crear muchos procesos diferentes, que serán algunos de los procesos que se estén llevando a cabo en la propia ciudad y que se deseen mejorar.

Multidispositivo / Multiplataforma

El desarrollo de cualquier proceso debe poder ser ejecutado en cualquier dispositivo móvil. Si se quiere una forma de comunicación eficiente entre la ciudad inteligente y las personas, la tecnología debe hacer transparente el dispositivo móvil final, y los procesos deben funcionar en dispositivos Android, iOS, o Windows, así como en futuros dispositivos y/o sistemas operativos que vayan apareciendo.

Trabajo con y sin cobertura

El hecho de que los dispositivos no tengan cobertura no debe interrumpir la operación. Si un ciudadano reporta una incidencia, pero no tiene datos móviles, el sistema debe proveer de los mecanismos necesarios como para enviar los datos cuando la cobertura de datos se recupere. De igual forma, los trabajadores deberán poder realizar su trabajo incluso en ausencia de cobertura, para conseguir obtener una productividad sin cortes.

Gestión de usuarios y dispositivos

Debe poder gestionarse a los usuarios, ya sean ciudadanos o trabajadores, de forma centralizada. También debe poder gestionarse los dispositivos, al menos hasta el punto de poder bloquear accesos de ciertos dispositivos y/o usuarios al sistema, y de poder realizar despliegues de los procesos controlados y a ciertos usuarios específicos.

Uso del hardware del dispositivo

Es necesario que la tecnología móvil permita poder utilizar el hardware del dispositivo en su totalidad. Las aplicaciones en los dispositivos deben ser capaces de usar el GPS, sacar fotografías, escanear documentos –que es un paso más allá de sacar una fotografía–, poder firmar en el dispositivo –incluso biométricamente si se requiere–, utilizar el NFC. Todos esos elementos hardware pueden ser, a la postre, orígenes de datos útiles en el entorno de las ciudades inteligentes.

Integración

La tecnología móvil, como parte fundamental de una ciudad inteligente, debe ser completamente integrable con cualquier fuente de información. Como canal de comunicación, la tecnología móvil está, por un lado, comunicándose con los ciudadanos o trabajadores, y por el otro con la ciudad inteligente. En ambos extremos, la tecnología móvil debe ser extremadamente flexible. En el extremo de comunicación con las personas, este hecho queda patente por tener que ser una tecnología multidispositivo y multiplataforma como se ha mencionado. Análogamente, en el extremo de comunicación con la ciudad, esa tecnología debe proveer de los mecanismos de integración necesarios para obtener y enviar la información necesaria a las fuentes de información pertinentes que la ciudad ofrezca.

EJEMPLO APLICADO: AYUNTAMIENTO DE ARTEIXO

El ayuntamiento de Arteixo recibía del orden de unas 5.000 incidencias anuales. Esas incidencias eran reportadas por los ciudadanos por métodos tradicionales: telefónicamente o mediante un escrito presentado en el registro.

Dentro de su plan de digitalización, el ayuntamiento decidió ofrecer a los ciudadanos la posibilidad de reportar estas incidencias mediante sus dispositivos móviles. De esta manera, la Concejalía de Obras no sólo dará mejor servicio a los ciudadanos facilitándoles el hecho de reportar las incidencias, sino además manteniéndoles informados del estado de resolución de las mismas.



Figura 4. Aplicación para reporte de incidencias del ayuntamiento de Arteixo.

Además del servicio en sí que la ciudad ofrece a los ciudadanos, se contempla la posibilidad de ejecutar las tareas de mantenimiento correspondiente, de forma que se completa el circuito. No sólo se atiende a la información reportada por los ciudadanos, sino que además se permite ejecutar las tareas de mantenimiento derivadas de esa información ofrecida por los ciudadanos.

Por último, el ayuntamiento podrá disponer de un archivo de incidencias directamente digitalizado y que podrá ser utilizado para consultas, pero que además podría ofrecer información útil a la hora de realizar mantenimientos preventivos o incluso predictivos.

De esta manera, se ha dotado a la ciudad de herramientas para ofrecer un mejor servicio a los ciudadanos, para mejorar algunos procesos que ya se estaban llevando a cabo y para ofrecerle la información necesaria para que pueda tomar medidas inteligentes en base a ellos.

REFERENCIAS

- CIC CONSULTING INFORMÁTICO DE CANTABRIA, Plataforma FIELDEAS Easy Field Services, 2017.
- http://www.fieldeas.com, 2017
- http://blogs.cisco.com/digital/how-the-internet-of-everything-will-change-the-worldfor-the-better-infographic, 2017
- http://www.laopinioncoruna.es/gran-coruna/2017/01/27/arteixo-crea-aplicacion-vecinos-alerten/1146991.html, 2017

HIRIX: PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA CENTRADA EN LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE RECURSOS POR Y PARA LA CIUDADANÍA

Loren Oliva, Alcalde, Responsable de Innovación, Ayuntamiento de Etxebarri
Aitor del Hoyo, Director Gerente, a3r Consulting CEO

Resumen: WE EXIST TO CHANGE THE WORLD con esa aspiración nace HIRIX, una plataforma de comunicación local que permite a sus ciudadanos y ciudadanas comunicarse entre ellos y con el Ayuntamiento propiciando así un canal ágil y sin intermediarios para que sean los propios ciudadanos/as los/as encargados/as de aportar ideas y contribuir al cambio y la mejora de nuestro municipio. Se trata de una aplicación enmarcada dentro de las soluciones Smart City que además de propiciar una toma de decisiones a nivel institucional más democrática y participativa, sirva de trampolín para visibilizar el comercio local, el asociacionismo y la cooperación entre municipios y mancomunidades. Con este fin HIRIX pone a disposición de los ciudadanos las tecnologías más vanguardistas para que todos y todas nos convirtamos en verdaderos agentes de cambio y contribuyamos con nuestro conocimiento a dar respuesta a los Retos que se nos plantean en el día a día.

Palabras clave: Plataforma, Comunicación, Smart City, Democracia, Participación Ciudadana, Retos, Soluciones, Tecnología, Agentes de Cambio, Cooperación

INTRODUCCIÓN

"Las elecciones democráticas por sí solas no remedian la crisis de confianza en el gobierno. Por otra parte, no hay ninguna justificación viable para un sistema democrático en el que la participación ciudadana se limita a votar." (Noveck, Beth Simone).

El mundo está en constante cambio y nuestras ciudades tienen que adaptarse a los retos que este contexto de incertidumbre les propone. Un contexto marcado por la globalización en las tendencias sociales y económicas, que exigen un cambio en la gestión de las ciudades hacia modelos más inclusivos donde se tengan en cuenta las aportaciones de todos los actores que forman parte de la sociedad coordinándolas de modo que respondan al objetivo común de buscar el bienestar para el mayor número de personas. Con esta aspiración, y como respuesta a la necesidad local del Ayuntamiento de Etxebarri de poner en marcha una herramienta de información pública capaz de percibir el feedback de los ciudadanos nace este proyecto.

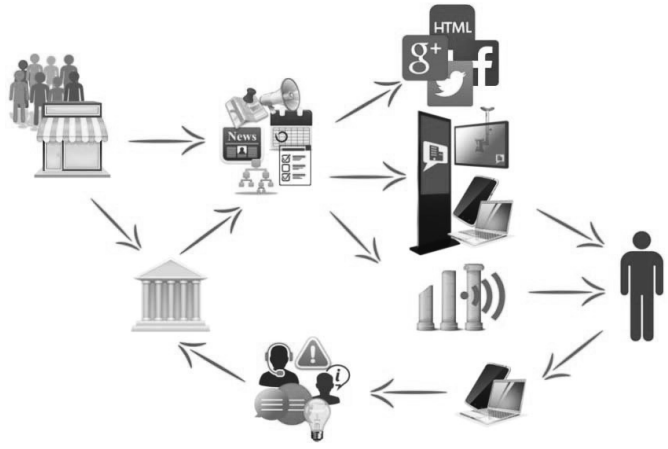


Figura 1. Esquema de la Plataforma.

Estaríamos por tanto ante una plataforma que además de un portal de información para la ciudadanía, pondría en manos de ésta la posibilidad de transmitir incidencias, sugerencias o consultas relativas al funcionamiento diario del ayuntamiento, convirtiendo de este modo a las personas y demás agentes ciudadanos en sensores activos tanto del estado diario del municipio como de los futuros retos que se nos planteen. En definitiva, esta plataforma de comunicación y participación nos trae un modelo de gestión de democracia directa y sin intermediarios.

A finales de 2014, el equipo de Hirix participó en el I Encuentro de Emprendedores y PYMES Innovadoras de la Red INNPULSO, tras proclamarse ganador en el I Concurso de PYME innovadora de Etxebarri. Por aquel entonces era una buena idea, pero faltaba materializarla. En aquel encuentro, despertó el ínterés de muchos de los participantes, y por ese motivo, el equipo de Hirix se puso manos a la obra. A finales de Marzo de 2016 y tras pasar todas la pruebas oportunas, Hirix (como anteproyecto denominado MyCity) se lanzó oficialmente al mundo.

Proyecto

El proyecto HIRIX lleva funcionando en el municipio de Etxebarri desde hace aproximadamente un año, la puesta en marcha de una idea con tan altas miras en materia de inclusión y de participación ciudadana, no podía lanzarse sin más y requiere para que esa participación que pretende sea efectiva un mecanismo potente de formación y capacitación de la sociedad. Para ello, a través del Sistema Local de Innovación y Promoción del Ayuntamiento de Etxebarri, se definió un itinerario formativo alineado con el proyecto con el objetivo de que la aplicación fuese accesible para todas y todos las/os vecinas/os del municipio.

Hirix es una plataforma de comunicación y participación que funciona como canal de comunicación entre todos los agentes que componen el entramado de las ciudades (ciudadanos, asociaciones, comercios, Ayuntamiento, etc.) de manera que suponga no solo un portal de información de interés público, sino que también propicie un foro de participación de todos esos agentes para mejorar la calidad de vida de todos y todas, así como la calidad de los servicios públicos.

Cabe mencionar que además de una aplicación para los dispositivos móviles, esta herramienta está complementada por los paneles ciudadanos. Así, toda la información de carácter relevante podrá ser visualizada en pantallas digitales que se ubicarán en los puntos con mayor afluencia de público del municipio estando ya a en funcionamiento las pantallas colocadas en los autobuses EtxebarriBus que comunican el municipio y se prevé su futura instalación en el Ayuntamiento, en el Polideportivo y en otros servicios municipales.



Figura 2. Plataforma Hirix.

Como sistema de gestión, aporta un completo abanico de soluciones orientado a optimizar los procesos de gestión, así como mejorar y agilizar los trámites y la comunicación bidireccional con los usuarios de la plataforma. En definitiva, Hirix ayuda a mejorar los municipios, posicionando y apoyando el comercio local, colaborando con la comunidad de vecinos y dando vida a pueblos que poco a poco se globalizan.

Es cierto que existen ya diversos portales que facilitan la relación entre los ciudadanos y ciudadanas y la administración, sin embargo, este proyecto propone dar un paso más hacia una comunicación más inclusiva donde se tengan en cuenta los puntos de vista de todos/as los/as que forman parte del municipio.

En pocas palabras, esta herramienta surge como respuesta a la necesidad de buscar constantemente nuevas formas de comunicación, adaptadas a los nuevos tiempos, a las nuevas generaciones y a las nuevas tecnologías, apoyando el emprendimiento, así como la búsqueda y el fomento de la participación ciudadana, todo enmarcado en una sola herramienta de comunicación.



Figura 3. Ciudadanía activa.

Metodología

La metodología que se ha aplicado para la investigación preliminar, así como métodos para desarrollar el proyecto, son internos. La investigación se centró en tres puntos:

1. Análisis de necesidades, así como carencias detectadas en el ámbito de la solución.
2. Estudio de viabilidad y rentabilidad
3. Análisis de tecnologías para la implementación de la solución

Tras detectar un posible foco de mejora dentro de cada municipio. El equipo plasmó en un documento ideas y bocetos que resolverían parte del problema. Una vez argumentadas las primeras ideas, el trabajo se centró en la viabilidad, tanto técnica como económica. Dentro del apartado económico se destacan dos fases. La primera de ellas estimaba el trabajo interno, así como los costes que se derivarían de las acciones a realizar. Una vez determinada la carga interna, el equipo se centró en rentabilizar la solución en base a costes, perfil de cliente objetivo, demografía, habitantes/m2. Es decir, se analizaron todas las entradas posibles para ofrecer una plataforma competitiva tanto en calidad como en precio.

Tras despejar la duda de la viabilidad, sólo quedaba resolver la parte técnica. Para ello se hizo un estudio en el cual se analizaban las diferentes tecnologías existentes, herramientas de mercado que ayudasen a conseguir el reto, así como cómo lo hacían soluciones punteras en el ámbito tecnológico.



Figura 4. Proceso de desarrollo interno.

Con el visto bueno del proyecto, se planificó y se siguió un proceso interno por el cual se controlaba la calidad del producto, así como las posibles desviaciones y problemas. Cabe destacar además que la plataforma es un sistema "vivo" que crece día a día. Una de las bondades del sistema de trabajo es que los/as vecinos/as y entidades locales, forman parte de los nuevos evolutivos, participando y aportando ideas. Ya que la razón de ser de Hirix es ofrecer una herramienta por y para la ciudadanía, y qué mejor manera de conseguirlo que escuchar lo que tienen que decir.

Resultados y datos obtenidos

Tras más de 70 visitas a diferentes municipios de nuestra geografía, esta plataforma se presenta como un candidato firme para dar solución a los problemas por los que nace. Muchos responsables políticos de ayuntamientos han elogiado la plataforma, destacando la sencillez y practicidad de ésta, generando un orgullo muy especial en todo el equipo.

Actualmente, son más de 1.200 las personas usuarias las que utilizan la plataforma a diario de las cuales, más de 300 hacen uso de manera activa de las diferentes herramientas de comunicación que ésta posibilita. Ya sea aportando sus sugerencias o incidencias, o con sus comentarios en la información publicada desde el ayuntamiento.

Retos

A la hora de poner en marcha el proyecto se tuvo en cuenta que la aplicación respondiera a los retos que el entorno cambiante y globalizado plantea a la ciudadanía y entre los que se identifican los siguientes:

- Potenciar la participación ciudadana y promover la participación de las nuevas generaciones.
- Mejorar la calidad de los servicios así como los canales de comunicación. De forma que la información llegue y no tenga que buscarse.
- Conocer las necesidades de la población sin llegar a esperar quejas o sugerencias de la ciudadanía. Pro-actividad.
- Medición de indicadores. Conocimiento de la implantación de los servicios y su grado de utilización y aceptación.
- Proporcionar infraestructuras y plataformas municipales a las asociaciones.
- Potenciar el comercio local

- Proporcionar las herramientas para llegar a su público objetivo (los/las vecinos/as) a través de un plan de formación.

CONCLUSIONES

Esta plataforma llega en el momento y el lugar adecuados, esto es, en un tiempo de retos que requieren soluciones que impliquen la colaboración de toda la ciudadanía y en un municipio como el de Etxebarri, que ha apostado por el tejido asociativo y la participación activa de los/as vecinos/as. Una apuesta, que lejos de ser un mero planteamiento se viene materializando a través de recursos económicos, materiales y espaciales que lo hacen posible.

La aplicación, supone un paso importante en el diseño e implementación de nuevas herramientas para empoderar a la población e investirles como auténticos agentes de cambio, de forma que todos y todas sean protagonistas del progreso y desarrollo de una ciudad viva que se adapte al entorno.

Es clave destacar que esta plataforma no tendría éxito sin el apoyo de un liderazgo concreto para dirigir todo el proyecto. Se abre, por tanto, ante todos/as un nuevo e ilusionante reto: acercar aún más la Administración a los ciudadanos/as, trabajar en red y aprovechar todos los beneficios que supone este proyecto y que sin duda, implica un cambio cultural y de mentalidad muy importante en el municipio.

“No dejes pasar ni un solo día sin que tenga impacto en el mundo que te rodea. Lo que haces marca la diferencia, y tienes que decidir qué tipo de diferencia es la que quieres hacer”. (Goodal, Jane. Antropóloga y mensajera de la paz de la ONU).

REFERENCIAS

- Ayuntamiento de Etxebarri, 2014, Plan Estratégico de Innovación, Tecnalia
- Orkestra, Instituto Vasco de Competitividad, 2015, Informe de Competitividad del País Vasco: Transformación productiva en la práctica, Publicaciones Universidad de Deusto. Bilbao.
- Web Ayuntamiento de Etxebarri, http://www.etxebarri.net

REVIVE: PLATAFORMA DIGITAL PARA LA REUTILIZACIÓN DE OBJETOS EN PUNTOS LIMPIOS

Ricardo López de Haro, Director Regional Comunidad de Madrid, Ferrovial Servicios
David Menéndez Amor, Gerente Madrid Este, Ferrovial Servicios

Resumen: Revive es una plataforma digital para reutilizar objetos, accesible vía PC, móvil y tablet, que habilita un papel protagonista al ciudadano y promueve el reciclaje y la solidaridad, con el consiguiente impacto positivo medioambiental y social en su entorno. El Punto Limpio se convierte en una plataforma colaborativa. Los ciudadanos sólo tienen que registrarse en la web de Revive para poder dejar en el Punto Limpio objetos usados en buen estado que otras personas pueden reutilizar y también para seleccionar en su catálogo online objetos que puedan resultarles útiles y recogerlos en el Punto Limpio. Esta solución innovadora, desarrollada por Ferrovial Servicios y Ci3, ha sido probada con éxito durante 12 meses en España (Alcobendas) y Reino Unido (Witchford). Ambos proyectos sumaron casi 800 usuarios y más de 2.400 objetos reutilizados.

Palabras clave: Digitalización, Reutilización, Reciclaje, Solidaridad, Colaboración, Responsabilidad, Resiliencia, Participación Ciudadana

DESCRIPCIÓN

REVIVE impulsa el uso del Punto Limpio como lugar de referencia para el intercambio de artículos reusables y el reciclaje de materiales entre los ciudadanos.

El objetivo principal de la solución es atraer el mayor número de usuarios al Punto Limpio, fomentando la entrada de determinados tipos de residuos y la salida de otros, así como estimular el uso del Punto Limpio entre los ciudadanos y aumentar la reutilización directa de objetos.

Como base de la solución, se potencia el desarrollo de una plataforma tecnológica (Marketplace) accesible vía PC/móvil/Tablet PC, en la que los usuarios disponen del catálogo actualizado de productos reutilizables de cada Punto Limpio.

Toda la actividad del usuario se desarrolla en una única plataforma, pudiendo filtrar los productos, tanto en la aportación como en la recogida.

Aunque la variedad de objetos que llegan a un Punto Limpio es muy variada, se delimitan las categorías de objetos admisibles:

Deportes y ocio

- Juegos de mesa
- Instrumentos
- Libros, revistas y comics
- Música – cine
- Material deportivo, bicicletas
- Otros

Niños y bebés

- Juguetes
- Accesorios bebés (carritos, silla coche, etc.)
- Otros

Hogar

- Muebles

- Ropa hogar, Vajilla – Menaje
- Bricolaje – jardinería
- Iluminación
- Otros

Así, la solución permite implantar una medida destinada a proteger el medio ambiente, mediante la prevención/reducción de los impactos adversos derivados de la generación y gestión de los residuos, fomentando la reutilización de los mismos a través de una plataforma que gestione y facilite el intercambio entre los ciudadanos.

METODOLOGÍA

Los módulos necesarios para el completo desarrollo de la solución se estructuraron de la siguiente manera:

- **Desarrollo de la plataforma tecnológica Marketplace:** La plataforma web y la aplicación móvil (accesible desde teléfonos móviles) constituyen una comunidad donde los residuos que los usuarios dejan en los Puntos Limpios pasan a estar disponibles para que otros usuarios los puedan recoger y reaprovechar.
- **Registro de nuevos usuarios:** Los usuarios que participan en el proyecto se registran en la plataforma con un nombre de usuario y contraseña.
- **Operación y funcionamiento de la plataforma:** Las funcionalidades que ofrece la plataforma a los usuarios son las siguientes:
- **Creación y modificación del perfil de usuario:** información del usuario, tanto de registro (nombre y apellidos, contraseña, DNI, teléfono, correo electrónico, sexo, edad, dirección, intereses en base a categorías) como datos relacionados con el uso de la plataforma (productos depositados y recogidos, puntos y bonificaciones). El perfil de usuario muestra además el rango del mismo, simbolizando este la implicación del usuario en la plataforma.
- **Gestión de reserva de artículos:** los usuarios pueden realizar reservas de productos a través de la plataforma, quedando éste bloqueado para su recogida. Los usuarios tienen un límite de reservas simultáneas y una fecha de finalización de la misma, con la opción de poder cancelarlas con anterioridad. No se permite recoger productos si hay reservas pendientes y si un usuario deja expirar más de n (a determinar por el contrato) reservas, éste queda bloqueado y no puede llevar a cabo más reservas durante un periodo.
- **Gestión de productos favoritos y recomendaciones:** los usuarios pueden marcar como favoritos aquellos productos de interés. Esta acción genera una lista de productos que, aunque ya no estén disponibles, seguirán apareciendo en su perfil. Además, gracias a esta información, la plataforma puede recomendar productos relacionados con los intereses y los productos favoritos de esos usuarios.
- **Gestión y consulta de bonificaciones:** las acciones que dotan de puntos a los usuarios son el depósito de productos en puntos limpios, la recogida de productos de un Punto Limpio y compartir su actividad en redes sociales o invitar a amigos. Estos puntos son canjeables, por formación en talleres y cursos, entradas para exposiciones, iniciativas culturales o bonificaciones en comercios locales.
- **Gestión de alertas y newsletter en sus respectivos correos:** los usuarios disponen de un sistema de notificaciones con palabras clave y por categorías que envía un email a modo de alerta cuando uno de los productos que coinciden con sus parámetros se da de alta en la plataforma. Adicionalmente, se pueden suscribir a la newsletter que recopila los productos más interesantes que se hayan recibido.
- **Gestor / Administrador:** El gestor o administrador es una herramienta privada necesaria para la administración del marketplace, permitiendo que usuarios administradores puedan llevar a cabo la subida y gestión de los artículos. La subida de productos la lleva a cabo una persona responsable de la gestión del Punto Limpio a través de la aplicación para que lo pueda realizar desde un dispositivo móvil. El responsable deberá sacar una foto del producto y rellenar los campos de nombre de

producto, DNI del usuario y descripción de forma manual; y los campos de categoría, fecha de entrega, estado y ubicación seleccionando las opciones disponibles en el formulario. La plataforma calcula automáticamente la fecha de expiración, asigna puntos de bonificación al usuario y genera el identificador del producto.

- **Esquema de comunicaciones para la solución:** La red cliente-servidor es aquella red de comunicaciones en la que todos los clientes están conectados a un servidor, en el que se centralizan los diversos recursos y aplicaciones con que se cuenta; y que los pone a disposición de los clientes cada vez que estos son solicitados. Esto significa que todas las gestiones que se realizan se concentran en el servidor, de manera que en él se disponen los requerimientos provenientes de los clientes que tienen prioridad, los archivos que son de uso público y los que son de uso restringido, los archivos que son de sólo lectura y los que, por el contrario, pueden ser modificados, etc.

REQUISITOS TECNOLÓGICOS

El espacio de almacenamiento se aloja en un servidor interno o en un Centro de Proceso de datos (CPD) externo con el fin de alojar el repositorio del código, los módulos ejecutables, las librerías y los datos generados durante el Proyecto.

Analítica

La plataforma integra un módulo analítico con el objetivo de ofrecer todo tipo de datos asociados al funcionamiento de la plataforma y predecir comportamientos de los usuarios, de manera que se le ofrezcan artículos de interés según búsquedas anteriores en su Marketplace.

Versión responsive

La plataforma cuenta con una versión responsive para su adaptación y uso en todo tipo de tabletas y dispositivos móviles.

CONCLUSIONES

Revive habilita un papel protagonista al ciudadano en la promoción del reciclaje y de la solidaridad, con el consiguiente impacto positivo medioambiental y social en su entorno. El Punto Limpio se convierte así en una plataforma colaborativa.

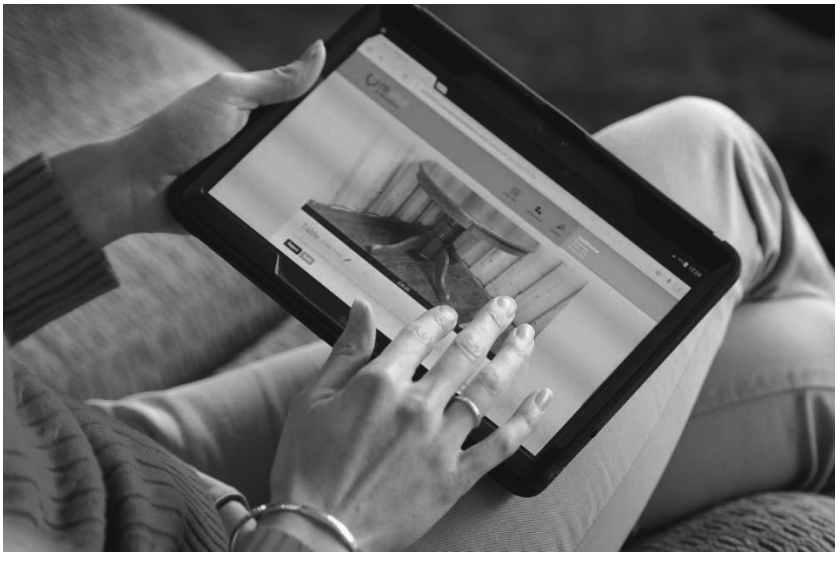


Figura 1. Usuario de la Plataforma.

La solución Revive está actualmente en proceso de implantación en otros Puntos Limpios de Ferrovial Servicios en el Reino Unido. Los ciudadanos sólo tienen que registrarse en la web de Revive (ejemplo Witchford: http://witchford.revivemarketplace.com/) para poder dejar en el Punto Limpio objetos usados en buen estado que otras personas pueden reutilizar y también para seleccionar en el catálogo online objetos que puedan resultarles útiles y recogerlos en el Punto Limpio.

REFERENCIAS

- http://www.ferrovial.com/es/proyectos/solucion-digital-para-reutilizar-objetos-usados-revive (Febrero 2017)
- https://twitter.com/revivewitchford (Junio 2016)
- https://www.youtube.com/watch?v=ooCEAuJg4Bw (Agosto 2016)
- http://www.elystandard.co.uk/news/witchford_pilot_gives_chance_to_revive_unwanted_items_1_4286719 (27 Octubre 2015)
- http://socialnoise.com/project/revive/ (Octubre 2015)
- http://www.witchford.org.uk/news/156/67/New-Initiative-Launched-in-Witchford (19 Octubre 2015)

APP'S DE CIUDADANO: LA CIUDAD EN LA PALMA DE LA MANO

Jordi Roca, Consultor, Fama Systems

Resumen: Es un hecho que los smartphones se han convertido en herramientas imprescindibles en nuestro día a día, nos permiten mantenernos conectados y realizar múltiples tareas. Es en este marco tecnológico donde aparecen las APP's de Ciudadano, aplicaciones que facilitan la interacción con nuestra ciudad y conocer todo lo que nos rodea. Sus funcionalidades son múltiples y actualmente en las principales plataformas de descarga de aplicaciones podemos encontrar desde APP's que nos crean rutas turísticas para descubrir nuestra ciudad, nos muestran y geolocalizan el patrimonio cultural o nos permiten informar de incidencias en la vía pública.

Palabras clave: Smartphone, APP, Open Data, Ciudadanía, Gobierno Digital, Transparencia, Administración 2.0, Sostenibilidad, Medio Ambiente

INTRODUCCIÓN

La aparición de los Smartphones ha revolucionado nuestro día a día, sus prestaciones tecnológicas aumentan día a día y nos permiten realizar nuevas funcionalidades. Al tratarse de herramientas de uso cotidiano y de muy fácil utilización, el boom de creación de APPs ha sido exponencial.

Este boom ha sido aprovechado tanto por empresas como por las administraciones, si las primeras buscan cierta notoriedad, publicidad u ofrecer contenidos de entretenimiento, las segundas las están utilizando para acercarse al ciudadano.

En este sentido, es conocido que en los últimos años, y derivado de la situación socio-económica global, la política y la sociedad han sufrido cierto distanciamiento que puede ser reconducido gracias a la ayuda de la tecnología.

SITUACIÓN ACTUAL

Existen múltiples APPs de Ciudadano, enfocadas a temáticas muy distintas pero que tienen un denominador en común, el empoderamiento del ciudadano. Este hito se intenta conseguir haciéndolo más partícipe de la gestión municipal, creando un canal bidireccional, ofreciéndole, por ejemplo, la posibilidad de informar incidencias que están ocurriendo en el municipio, enviando información de actuaciones que realiza el consistorio o incluso dando la posibilidad al ciudadano de que participe en los presupuestos municipales.

Para que estas APPs funcionen deben ser muy intuitivas, muy fáciles de usar y que mediante pocos pasos se pueda realizar la acción deseada. Estas premisas son las más valoradas por los ciudadanos, de este modo la aplicación podrá ser utilizada por un rango muy amplio de usuarios, desde los recién llegados al mundo de las aplicaciones como aquellos que ya dominan la tecnología.

Así, por ejemplo, la gran mayoría de ellas están enfocadas a que los ciudadanos den de alta nuevas incidencias de vía pública. En este caso, estas aplicaciones suelen contener un menú principal, que permite seleccionar la tipología de incidencia, generalmente predefinida por el ayuntamiento.

Algunos ejemplos concretos podrían ser incidencias en el pavimento, mobiliario urbano en mal estado, problemas de limpieza… Una vez clasificada la incidencia, el usuario deberá rellenar brevemente una ficha de la solicitud con información básica de la ubicación o la descripción del problema.

Algunas de ellas las más básicas simplemente contienen campos de texto libre, lo que implica que el usuario debe rellenar manualmente campos como la ubicación, pudiendo incurrir en alguna equivocación. En cambio, las más desarrolladas ya incorporan integraciones con sistemas GIS, que geolocalizan al usuario y registran la ubicación desde la que se realiza la solicitud. Este aspecto se puede llevar aún más

allá, y en caso que un consistorio disponga de todo su inventario de activos geolocalizado y accesible vía web, la propia aplicación podrá llegar a realizar una sugerencia del activo concreto sobre el que registrar la incidencia, la gran ventaja de este sistema es facilitar la tarea al gestor o al técnico de campo correspondiente.

Otro gran grupo de aplicaciones son las relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad. Es bien conocido por todos que en los últimos años los problemas de comunicación y contaminación de las grandes ciudades han aumentado, obligando a los responsables a implementar medidas restrictivas en ciertos casos. Esta tipología de APPs tienen un rango muy amplio de funcionalidades, pueden informar desde el estado diario de los niveles de contaminación o crear alertas temáticas, facilitar el acceso al transporte público o actuar como verdaderos sistemas de sonorización.

Las más usuales dentro de este grupo son las relacionadas con el transporte público, las grandes ciudades han desarrollado aplicaciones propias que informan al usuario de las rutas más óptimas para desplazarse, la ubicación de las paradas, incidencias en las líneas de transporte o el tiempo de espera. Todas ellas tienen como objetivo final incentivar el uso del transporte público.

Otras aplicaciones relacionadas con el medio ambiente están orientadas a la toma de datos, convirtiendo al usuario en un sensor, capaz de transmitir información de su alrededor para posteriormente utilizarla para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Estas aplicaciones captan información relacionada con variables atmosféricas tales como temperatura, presión atmosférica, niveles de ruido… siempre en función de la tecnología de que disponga el smartphone. Toda esta información luego suele estar disponible en sistemas Open Data, para que tanto administraciones como empresas del sector puedan aprovecharlos.

Si bien muchas aplicaciones están orientadas a la recopilación de datos o el reporte de estos para informar a la administración, también existen las que tienen la funcionalidad contraria, permitir a la administración poner información a disposición del ciudadano. De este modo encontramos APPs con itinerarios turísticos creados, listas de todo el patrimonio cultural existente en un municipio con información detallada, actos culturales, etc.

Dentro de este ámbito, un punto importante son aquellas aplicaciones que abren al ciudadano la gestión municipal. En algunos ayuntamientos, se ha creado un canal a través de la aplicación municipal para comunicar todo aquello relativo a la toma de decisiones, documentación de interés, acceso a los documentos públicos de los plenarios municipales… todo ello para incentivar la participación y la fiscalización por parte de los ciudadanos. Estas aplicaciones también permiten auditar y acceder a los presupuestos municipales, permitiendo saber rápidamente en que invierte nuestro ayuntamiento, incluso algunas de ellas se han utilizado en la elaboración de presupuestos participativos. Estos tipos de presupuestos suelen tener dos fases, una primera dónde los ciudadanos envían propuestas a incluir en los presupuestos municipales y una segunda dónde los mismos ciudadanos acaban escogiendo entre las principales propuestas, ambas fases pueden realizarse desde los aplicativos móviles.

CONCLUSIONES

Como hemos visto, aplicaciones móviles que relacionen el ciudadano con su entorno urbano hay muchas y con múltiples funcionalidades. Este hecho es favorecido por la relativa facilidad para crearlas ya que son muchas las startups que se han especializado en el sector de las aplicaciones para móviles, incluso muchas de ellas han sido desarrolladas por las propias instituciones para fomentar la colaboración ciudadana, la transparencia o la recopilación de datos para su posterior análisis.

Este crecimiento exponencial de la oferta de aplicaciones disponibles en el mercado es muy positiva y necesaria, pero también conlleva ciertos problemas, y es que puede llegar a crear cierta saturación al usuario, necesitando en algunos casos varias APPs para acceder a distintos servicios. Otro aspecto negativo a destacar es el hecho que todas ellas suelen ser autónomas, no están relacionadas con un sistema global de gestión o una misma base de datos.

Para evitar caer en esta percepción por parte del usuario y dispersión de datos, es necesario que las administraciones se impliquen en este cometido, ofreciendo soluciones globales, de modo que en una sola aplicación confluyan todos los servicios o portales de información de un modo ordenado. Estas aplicaciones deberían estar relacionadas directamente con los sistemas de gestión del ayuntamiento, las plataformas de gestión integral de las Smartcities, que ya incorporen funcionalidades para la gestión de activos, gestión económica, integración con sistemas GIS, etc. de este modo todos estos datos recabados no estarían dispersos, sino que contribuirían a consolidar la información disponible para el ayuntamiento en una única base de datos, capaz de explotar dicha información agregada para la toma de decisiones.

EL APOYO AL EMPRENDIMIENTO DIGITAL: CONDICIÓN NECESARIA PARA EL DESARROLLO DE LAS CIUDADES INTELIGENTES

Paz Nachón, Responsable de Sostenibilidad, Accenture Strategy
Jennifer Ruiz Moreno, Consultor, Accenture Strategy

Resumen: A lo largo de la historia, los centros urbanos de mayor éxito han sido los que han liderado el proceso de innovación. En la actualidad, el proceso de innovación en las ciudades inteligentes está ligado al apoyo público al emprendimiento digital. Soluciones de ahorro de energía, aplicaciones para facilitar el aparcamiento en las vías públicas o que conectan a los ciudadanos con las autoridades tienen su origen, en la mayoría de las ocasiones, en soluciones ideadas y desarrolladas por startups. En un contexto en el que los emprendedores se han convertido en los mayores generadores de ideas es necesario que las autoridades locales materialicen este apoyo en estrategias a largo plazo de apoyo al emprendimiento. Este apoyo creará un flujo circular en el que las ciudades se beneficiarán de las soluciones inteligentes desarrolladas por las propias empresas que la eligen como sede, a la vez que fomentan la economía y el talento local.

Palabras clave: Emprendimiento, Startup, Ciudades, Desarrollo, Tecnología, Estrategia, Innovación, Sostenibilidad

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la humanidad, los centros urbanos que han gozado de mayor éxito han sido aquéllos que han liderado el cambio y se han convertido en paradigma de la innovación.

Si la antigua Atenas fue considerada, en su momento, el epicentro del mundo no fue sólo por su supremacía militar sino por ser un foco de creatividad y reflexión, cuna de los grandes pensadores del mundo clásico como Sócrates, Platón o Aristóteles. De igual manera, la ciudad de Florencia se convirtió en el epicentro de la innovación en el Renacimiento gracias a la acogida de renombrados artistas y su influencia se extendió rápidamente por toda Europa.

Todas estas ciudades se convirtieron en referentes de una época al haber sido cuna de las ideas que hicieron progresar a la civilización.

A día de hoy, con la Revolución Digital en su máximo apogeo, hablar de innovación en centros urbanos es hablar de Smart Cities y ciudades como San Francisco, Singapur o Londres vienen rápidamente a la mente como paradigmas actuales de la creatividad. Pero, ¿cuál es uno de los puntos comunes que explica el éxito de estas ciudades? Sin duda, estos núcleos han creado un ecosistema emprendedor a su alrededor, capaz de atraer al mejor talento tecnológico a nivel mundial y desarrollar respuestas innovadoras a los complejos retos que las ciudades modernas plantean.

El apoyo público al emprendimiento digital se ha situado como una condición necesaria para el desarrollo de las ciudades del siglo XXI, que necesitan de las startups tecnológicas para continuar en la senda del crecimiento exponencial y la innovación.

Aplicaciones para facilitar el aparcamiento en la calle, soluciones de ahorro de energía o apps que conectan a los ciudadanos con las autoridades tienen su origen, en la mayoría de las ocasiones, en soluciones ideadas y desarrolladas por startups situadas en la ciudad.

La pregunta es: ¿cómo pueden las Administraciones de las ciudades inteligentes desarrollar un ecosistema emprendedor fértil a su alrededor y beneficiarse de las oportunidades que las startups pueden generar para la ciudad?

CIUDADES INTELIGENTES Y EMPRENDIMIENTO DIGITAL

En palabras del Banco Mundial[i], "La innovación y el emprendimiento son los elementos claves de las economías competitivas y dinámicas. Las regiones con un ecosistema innovador y emprendedor vibrante tienden a tener tasas de productividad más altas, liderar el crecimiento económico y la creación de empleo".

Las ciudades de hace unas décadas se comportaban como silos en donde la innovación y el dinamismo no formaban parte de sus características. Frente a este concepto, las ciudades inteligentes parten de una transformación radical, que pasa por la digitalización, la sostenibilidad y la participación de todos los agentes de interés en la toma de decisiones.

Las smart cities comparten, por tanto, muchas de sus características con la propia definición de "emprendedor". ¿Acaso el dinamismo, la colaboración y la innovación no son las primeras palabras que vienen a la mente cuando pensamos en los emprendedores?

Se puede afirmar que las ciudades inteligentes están dejando de lado su tradicional modus operandi burocrático para pasar a funcionar como una startup. Las ciudades inteligentes toman decisiones transformacionales, adoptan soluciones originales frente a problemas complejos y rompen con las habituales reglas de jerarquía, virando hacia un sistema de relaciones de carácter horizontal.

Frente a esta situación, las autoridades locales de las ciudades más innovadoras están centrando de atención en los generadores de ideas e innovaciones sobre los que asentar los pilares de su futuro crecimiento, mejorar los servicios ciudadanos y revolucionar la manera en que la Administración se ha venido relacionando durante siglos. Y, a día de hoy, la mayor fuente de generación de ideas son los emprendedores: se han convertido, por tanto, en el codiciado colectivo a atraer e incorporar por las smart cities.

Este proceso de atracción de startups está ya en marcha. Mientras que hace unos años los emprendedores optaban por sedes en los alrededores de las ciudades, se ha observado que los centros de creación de nuevas ideas se han ido trasladando progresivamente al corazón de las mismas y la existencia de una correlación entre la innovación en las ciudades y el número de emprendedores y clusters tecnológicos.

Sin embargo, las ciudades inteligentes no pueden crear, por sí mismas, comunidades tecnológicas o de emprendedores. La solución pasa por desarrollar el contexto necesario y una colaboración que garantice la creación de las condiciones adecuadas para atraer el espíritu emprendedor al núcleo urbano.

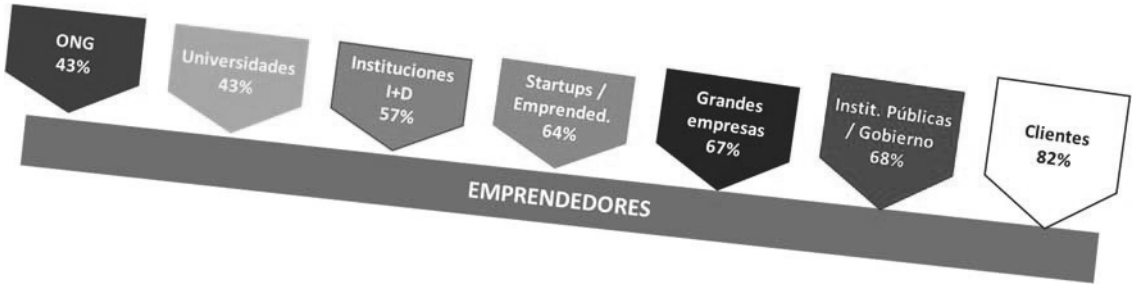


Figura 1. Relevancia de la colaboración con los distintos agentes de interés para los emprendedores.

Ciudades inteligentes y emprendimiento en España

España ha venido realizando en los últimos años una apuesta en firme por las Smart Cities. Ciudades como Barcelona, Madrid o Santander se han situado en el epicentro de las conversaciones entre los expertos a nivel mundial y son tomadas como ejemplo por otros alcaldes nacionales e internacionales.

Esta apuesta por las smart cities ha ido acompañada también de un aumento significativo del emprendimiento en nuestro país. Según datos de Startupxplore[ii], en España hay más de 2.500 startups, lo

que supone un crecimiento de un 26% desde 2014. La mayoría de estas startups se concentran en el sector digital, lideradas por el e-commerce y las aplicaciones móviles.

No parece casualidad que la mayoría de estos emprendedores se sitúen en los grandes núcleos urbanos de Madrid y Barcelona. Con una aportación del sector digital al PIB español del 5,2% según el Mobile World Capital-Barcelona[iii], es hora de que las ciudades españolas integren a los emprendedores digitales en sus estrategias de desarrollo a futuro y dejen de ser una realidad paralela.

Iniciativas como el desarrollo de centros públicos de incubación en donde las startups tecnológicas reciben formación y acompañamiento a lo largo de su proceso de madurez empiezan a ser una realidad. La Red de Viveros de la ciudad de Madrid o Barcelona Activa son dos ejemplos de cómo las ciudades están incluyendo la innovación en sus estrategias públicas.

Pero las administraciones locales españolas necesitan poner en marcha medidas destinadas a aumentar la colaboración entre todos los grupos de interés, incluidos los emprendedores. Esta necesidad de colaboración para atraer la innovación ha sido puesta de manifiesto por la Red Española de Ciudades Inteligentes que, como parte de su misión, recoge que *"La cooperación del sector público y el privado, la colaboración social sin exclusiones y el desarrollo del trabajo en la red, son elementos fundamentales que permiten desarrollar entre todos, un espacio innovador que fomente el talento, las oportunidades y la calidad de vida en el entorno urbano"*.

La creciente digitalización de las ciudades españolas está transformando la economía, desencadenando la reciente relevancia de los emprendedores digitales y cuestionando los modelos de la Administración considerados, hasta ahora, inamovibles. Pero, ¿qué deben hacer las ciudades inteligentes españolas para definitivamente posicionarse como referente innovador y de emprendimiento? Con un ecosistema emprendedor en crecimiento, ¿cómo se puede integrar éste en el verdadero desarrollo de los núcleos urbanos?

METODOLOGÍA

Aunque muchas son las medidas que las Administraciones Locales pueden poner en marcha para desarrollar el ecosistema emprendedor, resulta necesario que se encuadren en un marco metodológico estable, que garantice que se cubran todas las áreas clave en el proceso y que las soluciones que se aporten sean aplicables no solo en el corto sino también en el medio o largo plazo.

Accenture ha desarrollado junto con la fundación Nesta y Future Cities Catapult el estudio CITIE (Iniciativas de Ciudades para la Tecnología, Innovación y Emprendimiento). Este estudio analiza cómo las ciudades pueden marcar la diferencia mediante la integración de las startups de orientación tecnológica en los procesos de desarrollo e implementación de políticas públicas.

Este proceso se focaliza en nueve áreas a las que las autoridades locales tienen que dar respuesta.

Desarrollar las iniciativas adecuadas en cada área impulsa y construye las condiciones necesarias para desarrollar un ecosistema innovador emprendedor que puede ayudar a situar a las ciudades inteligentes españolas en el marco de la innovación internacional.

El punto de partida es plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Está la ciudad abierta a nuevas ideas y modelos de negocio?
- ¿Cómo puede la ciudad optimizar su infraestructura para acoger a startups de alto rendimiento?
- ¿Cómo puede la ciudad introducir la innovación en su propio funcionamiento y actividad?



Figura 2. Áreas que las Administraciones Locales deben considerar para integrar el emprendimiento en su estrategia de ciudades inteligentes.

La Administración no puede considerar el emprendimiento de manera aislada dentro de su actividad habitual. ¿Pero cómo pueden las autoridades locales marcar la diferencia en cada una de las nueve áreas propuestas?

RESULTADOS

Responder a las preguntas anteriormente señaladas permite realizar a las Administraciones una valoración completa de la posición en la que se encuentran, así como de las medidas que deberían llevarse a cabo para fomentar el emprendimiento digital como parte de su estrategia de ciudad inteligente.

Mientras que son muchas las ciudades que desarrollan medidas *ad hoc* para fomentar el emprendimiento, pocas son las que lo hacen dentro de un marco estratégico con visión a largo plazo. Sin embargo, esta posición se ha vuelto insostenible. Los emprendedores no son ya una minoría alternativa a las grandes corporaciones: los emprendedores son el grupo clave para el cambio digital de las ciudades.

Esta estrategia de fomento del emprendimiento en las ciudades inteligentes debe dotarse a su vez de iniciativas concretas que garanticen que los emprendedores puedan contar con las herramientas necesarias para llevar a la realidad su creatividad y retroalimentar a las ciudades.

Una ciudad inteligente y abierta

En primer lugar, las ciudades inteligentes deben ser paradigmas de la flexibilidad y la recepción de ideas y personas innovadoras.

Se requiere una Administración que pueda dar una respuesta ágil a las nuevas realidades que a diario plantean los emprendedores. Únicamente los ecosistemas más vibrantes atraen el talento y saben nutrirse, a su vez, de las oportunidades que los emprendedores generan para la ciudad.

Las ciudades inteligentes pueden estimular la innovación en su área urbana mediante la incorporación de nuevos procesos de compra pública. Esta redefinición debe facilitar el acceso de los procesos de compra pública a las startups, de tal manera que se conviertan en consumidores de innovación. Mediante la

introducción de las startups en el seno de los procesos de prestación de servicios de las autoridades locales, las ciudades inteligentes pueden incorporar soluciones digitales novedosas a la vez que servir como plataforma de lanzamiento de estas empresas.

Una ciudad inteligente que acoge a los emprendedores

Las ciudades ocupan la mejor posición para atraer la innovación y el talento digital y deben garantizar que alzan la voz para posicionarse como tales pero también dotarse de la infraestructura necesaria para mostrar que su compromiso con la innovación es real.

Para las startups, las relaciones que se derivan como consecuencia de su localización en un centro urbano dinámico resultan esenciales. La Administración debe actuar, por tanto, como facilitador de estas relaciones, garantizando la infraestructura necesaria para que dichas conexiones puedan producirse.

El desarrollo de centros de incubación local y el apoyo activo por la Administración a los centros de incubación privados es uno de los elementos que se ha posicionado durante los últimos tiempos como un elemento diferenciador de las ciudades innovadoras. Es en estos centros donde los emprendedores se conocen, intercambian ideas y aproximaciones a los problemas y reciben la formación adecuada para poner sus negocios en marcha.

El desarrollo de *hubs* de innovación que aglutinen a todos los agentes de interés de la innovación en el seno de la ciudad será esencial para el posicionamiento de las ciudades inteligentes y el enriquecimiento de todos los grupos.

Una ciudad inteligente y líder

Finalmente, la Administración no sólo deberá fomentar el emprendimiento desarrollado por terceros, sino asegurar de que en todos sus procesos y servicios la innovación y la creatividad es una parte consustancial a los mismos.

Integrar las TIC en los servicios a los ciudadanos para, por ejemplo, la gestión de aparcamientos o tráfico o el compromiso interno con la sostenibilidad mediante la adopción de modelos de economía circular en la Administración requiere, a día de hoy, de los emprendedores para alcanzar soluciones óptimas.

CONCLUSIONES

Las ciudades inteligentes van ligadas a la innovación y el desarrollo digital. Los emprendedores son en la actualidad el origen de grandes ideas y soluciones para los grandes retos que el desarrollo de las urbes planteará en los próximos años.

El apoyo al emprendimiento digital en las ciudades inteligentes crea un flujo circular en el que los núcleos urbanos se benefician de las soluciones desarrolladas por los emprendedores que la han elegido como su sede, a la vez que fomentan la economía y el talento local.

Es, por tanto, tiempo para que las Administraciones desarrollen una estrategia que posicione al emprendimiento en el corazón de sus políticas locales y la innovación pase a ser una característica inherente al concepto de ciudad. Dicha estrategia debe servirse de una serie de herramientas y medidas concretas que permitan tangibilizar la visión a largo plazo.

REFERENCIAS

- Accenture, 2015. Harnessing the power of entrepreneurs to open innovation. https://www.accenture.com/us-en/insight-b20-digital-collaboration
- Giles, S. & Hawes-Hewitt, J., 2014. Just How Smart are Smart Cities? https://www.accenture.com/us-en/insight-just-how-smart-cities

- Gibson, J. & Robinson, M. & Caln, S., 2015. CITIE, City Initiatives for Technology, Innovation and Entrepreneurship. A resource for City Leadership. http://citie.org/assets/uploads/2015/04/CITIE_Report_2015.pdf
- Kirby, M. & Robinson, M. & Hawes-Hewitt, J., 2015. Cities Reimagined: Crucibles for innovation. https://www.accenture.com/us-en/insight-outlook-innovation-cities

[i] Banco Mundial, 2015. http://www.worldbank.org/en/topic/competitiveness/brief/innovation-entrepreneurship

[ii] Startupxplore. https://startupxplore.com/es/blog/sabes-cuales-son-los-sectores-que-crecen-mas-y-donde-hay-mas-startups/

[iii] Mobile World Capital Barcelona, 2017. Digital Startup Ecosystem Overview 2016. http://mobileworldcapital.com/wp-content/uploads/2016/04/Spain_Startup_Ecosystem_Overview_2016_MWCapital_vf.compressed.pdf

DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE VISUALIZACIÓN EN EL PROYECTO EUROPEO CITYFIED

Iker Martínez De Aguirre, Daniel Reguera, Félix Larrinaga & Ignacio Arenaza-Nuño, Investigadores, Mondragon Unibertsitatea
Ali Vasallo & José Luis Hernández, Investigadores, CARTIF

Resumen: Como resultado de los avances técnicos enmarcados en el proyecto Europeo CITyFiED (acuerdo de subvención Nº 609129), esta comunicación presenta el desarrollo de una solución de visualización, a nivel de vivienda, que permite consultar los datos energéticos recogidos por los sistemas de monitorización del demostrador de Torrelago de forma amigable, sencilla y adaptada al tipo de usuario que acceda al sistema en cada momento. Gracias al despliegue de sensores inalámbricos para medir los consumos eléctricos y medidas ambientales, así como medidores de consumo térmico, un prototipo funcional ha sido implementado, teniendo en cuenta los requerimientos de los propietarios de las viviendas. Este desarrollo forma parte de la metodología empleada en el proyecto para impulsar la participación ciudadana tanto en el diseño como en el uso de herramientas para el ahorro energético, además de fomentar su concienciación.

Palabras clave: Soluciones HMI, Diseño Centrado en el Usuario, Eficiencia Energética, Desarrollo de Aplicaciones Web, Concienciación Ciudadana

INTRODUCCIÓN

En la Unión Europea existen cerca de 160 millones de edificios, cuyo consumo de energía se aproxima al 40% del total en Europa, generando en torno al 36% de emisiones de CO_2 (Lewis et al., 2013). Con el objeto de mejorar esta situación, la Comisión Europea, en el ámbito del Plan de Acción para la Eficiencia Energética, identifica la Eficiencia Energética en edificios como una prioridad fundamental. Los objetivos de la estrategia Europea 2020 (20% de ahorro energético, 20% de reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, y 20% de aumento del uso de fuentes de energía renovable), refuerzan esta prioridad. En este contexto, y alineado con el Programa de Energía del Séptimo Programa Marco, surge el proyecto de carácter demostrativo CITyFiED (RepliCable and InnovaTive Future Efficient Districts and cities, www.cityfied.eu). CITyFiED es un proyecto de I+D+I de carácter demostrativo, por lo que una parte muy importante de su desarrollo se centra en la rehabilitación de 3 demostradores localizados en tres ciudades europeas: Laguna de Duero-Valladolid (España), Soma (Turquía) y Lund (Suecia). En dichos demostradores se están aplicando e integrando distintas tecnologías para la rehabilitación de la envolvente, como son los sistemas de aislamiento térmico exterior (SATE), la mejora de los sistemas de calefacción de distrito, la integración de fuentes de energía renovables y monitorización de las intervenciones.

Junto con estas medidas de rehabilitación a nivel de distrito, a nivel de vivienda se han instalado un conjunto de sistemas que permiten medir el consumo energético individual de cada hogar y posibilitan la toma de decisiones sobre el uso de los distintos sistemas energéticos, así como evaluar su rendimiento. Así, uno de los objetivos de CITyFiED es dotar a los residentes de los distritos de soluciones de visualización por medio de las cuales puedan conocer sus consumos energéticos asociándolos a su coste económico y su impacto medioambiental. Las cuestiones que surgen a la hora de confeccionar una solución de visualización de datos son; ¿Qué información debería comunicarse a los usuarios? ¿Cómo debería presentarse esa información? ¿Cuál es el mejor canal de comunicación y dónde debería ubicarse? ¿Qué hace que los usuarios interactúen con la solución?

Estas preguntas hacen referencia no solo a aspectos tecnológicos sino también a cuestiones de comunicación y comportamiento de los usuarios. Por tanto, es necesario construir soluciones de visualización que respondan a esas preguntas teniendo en cuenta las necesidades del usuario, convirtiéndolo en el centro de investigación. Teniendo en cuenta estas necesidades, Mondragon Unibertsitatea ha diseñado e implementado una metodología que abarca las fases y etapas necesarias

para su aplicación, además de las herramientas que dan soporte a cada una de las etapas. El proceso definido contempla cuatro fases: concepto, diseño, desarrollo y despliegue. La Figura 1 muestra las tareas que cada fase abarca.

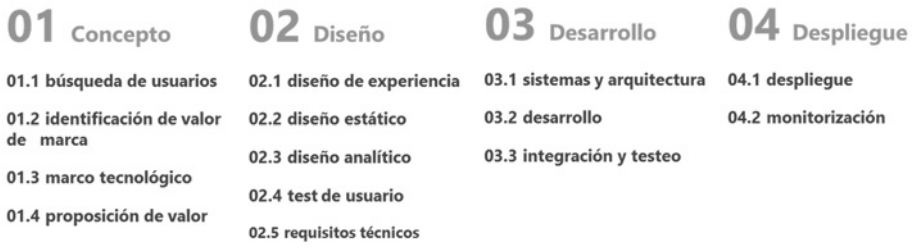


Figura 1. Fases y etapas de la metodología propuesta por Mondragon Unibertsitatea.

Las fases de conceptualización y diseño de la solución se completaron con anterioridad y se recogen en (Martínez De Aguirre et al., 2015). La participación de los residentes durante esas dos fases fue esencial. Se celebraron varios workshops donde se recogieron las necesidades de los residentes. Estos workshops sirvieron para definir los requisitos de las soluciones a implementar. Además, los residentes tuvieron oportunidad de validar el diseño de las soluciones propuestas por medio de tests de usuario.

En este artículo se presenta la aplicación de la metodología en su tercera fase, es decir, el desarrollo de la solución de visualización del consumo energético en las viviendas del demostrador de Torrelago.

APLICACIÓN DE LA FASE DE DESARROLLO

Con el objetivo de dotar a los vecinos del distrito de Torrelago, Laguna De Duero, de una herramienta para visualizar sus consumos, se ha desarrollado el primer prototipo de una aplicación web. A esta aplicación se puede acceder desde teléfonos inteligentes, tabletas u ordenadores, ya que el desarrollo de la interfaz ha sido llevado a cabo aplicando el enfoque Responsive Web Design (RWD) (Gardner, 2011). El contenido de la web se estableció durante la fase de diseño, donde, siguiendo la metodología basada en el Diseño Centrado en el Usuario (UCD) (DBZ-UDI, 2015), se celebraron varias sesiones con los usuarios potenciales de la solución, los vecinos de Torrelago.

Ecosistema del proyecto

La interfaz de usuario HMI (del inglés Human Machine Interface) implementada forma parte de la plataforma creada para el proyecto CITyFiED. La plataforma cuenta con una base de datos donde se almacena toda la información necesaria del sistema. Esta información proviene desde los demostradores de Laguna De Duero, Lund y Soma, donde están implantados sistemas de gestión energética a nivel de hogar, edificio y distrito (HEMS, BEMS y DEMS) (Figura 2). Además de las medidas ambientales y de consumo eléctrico, se recogen datos sobre el consumo térmico en los distritos. Adicionalmente, la plataforma hace uso de datos abiertos (Open Data), teniendo también en cuenta las directrices de privacidad y seguridad, con el fin de obtener datos de distinta índole, como previsiones meteorológicas, estadísticas de consumo, etc.

En el caso del HMI desarrollado para el demostrador de Laguna De Duero, se hace uso de la base de datos para la obtención de los consumos eléctricos y térmicos de los hogares. Estos datos son mostrados en diferentes franjas temporales para que el usuario conozca cuánto está consumiendo actualmente o durante un determinado periodo de tiempo. Respecto a los datos abiertos, la interfaz ofrece la previsión del tiempo obtenida por medio del API público del portal web Aemet (Aemet, 2016). Esta información puede ser valiosa para el usuario para la planificación de su consumo energético, como por ejemplo la puesta en marcha de la calefacción o la utilización de la lavadora, de modo que puede variar sus hábitos en función de la información obtenida a través de esta herramienta de cara a hacer un uso más eficiente de los recursos.

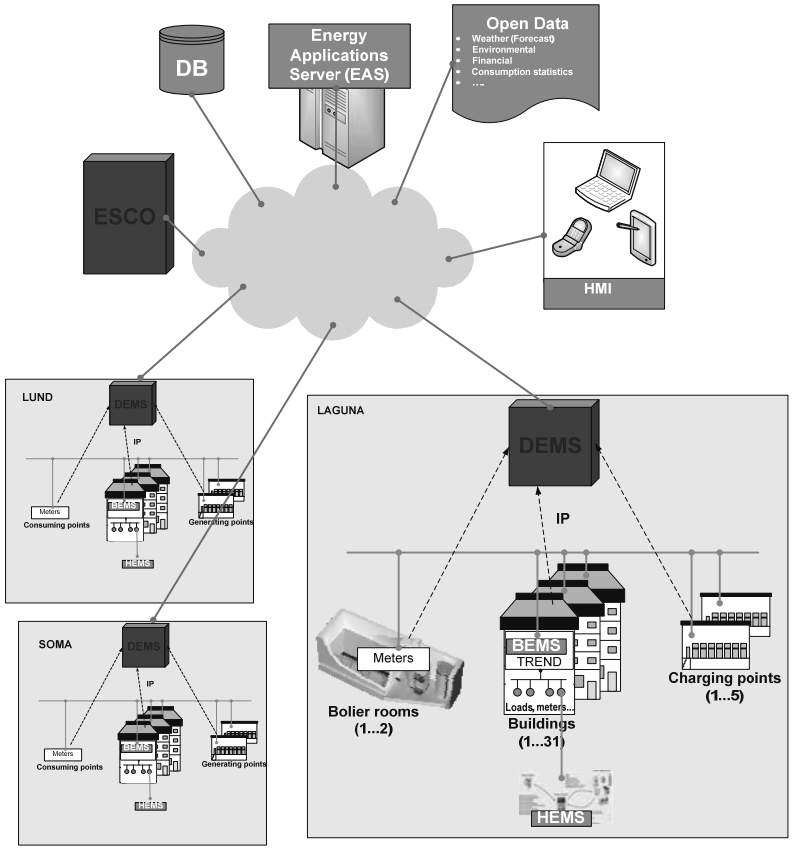


Figura 2. Plataforma del proyecto CITyFiED.

Arquitectura tecnológica de la solución

La aplicación web ha sido desarrollada utilizando el framework Django (Django, 2016), una herramienta para la creación de aplicaciones web basado en el lenguaje de programación Python. Este framework tiene como objetivo principal facilitar el desarrollo de sitios web complejos basados en bases de datos. Utiliza los principios de la arquitectura Model-View-Controller (MVC, Modelo-Vista-Controlador), un enfoque de software que separa la lógica de la aplicación de la presentación. El modelo representa las estructuras de datos empleadas para mostrar la información. Normalmente, las clases de esta capa contienen funciones que ayudan a recuperar, insertar y actualizar información en la base de datos. La Vista es la información que se presenta al usuario. Por último, el controlador sirve como intermediario entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la solicitud HTTP y generar una página web. Sin embargo, Django adapta este enfoque a una nueva arquitectura, Modelo-Vista-Plantilla (MVT, Modelo-Vista-Template):

- Modelo: Consiste en un “mapeador” objeto-relacional (ORM) que media entre los modelos de datos (definidos en clases de Python) y una base de datos relacional.
- Vista: Es la capa de control, la lógica de negocio. Gestiona las peticiones recibidas.
- Plantilla: Es la capa de presentación, contiene los archivos relacionados con la interfaz gráfica de la aplicación.

Arquitectura Django

Los proyectos Django pueden contener varias aplicaciones, las cuales incluyen una combinación de modelos, vistas, plantillas, archivos estáticos, URL, middleware, etc. En este caso, el proyecto

'cityfied_hmi' contiene dos aplicaciones: “cityfied” y “api”. El primero gestiona la navegación principal de la página web, redireccionando el navegador en función de las peticiones HTTP que recibe. La segunda es una API RESTful, desarrollada por medio de Django Rest Framework (Django REST Framework, 2016), que ofrece métodos para obtener, actualizar o insertar datos en el Modelo. El código Javascript se utiliza para consumir esos métodos y mostrar la información correspondiente en cada plantilla HTML.

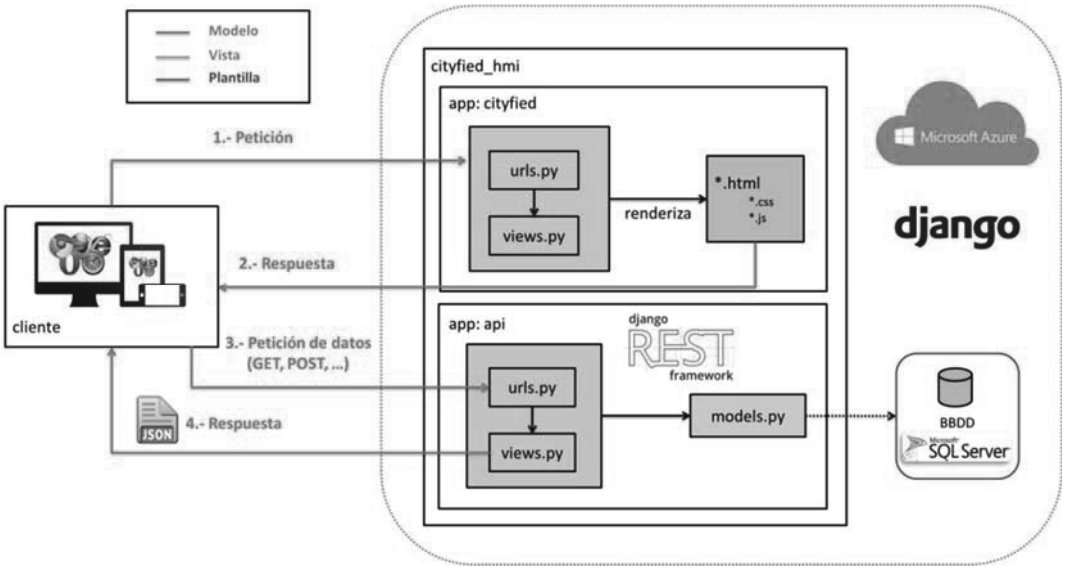


Figura 3. Arquitectura de la solución HMI.

La Figura 3 muestra la arquitectura de la solución HMI, además de la interacción que se produce entre el cliente (dispositivo que se conecta a la web) y el servidor. Esta interacción consta de 4 pasos principales:

1. Petición: El usuario accede a la página web a través del navegador. Esta petición llega a la aplicación “cityfied” del proyecto “cityfied_hmi”.
2. Respuesta: La aplicación comprueba qué petición es y renderiza la página HTML correspondiente a esa petición.
3. Petición de datos: El código Javascript asociado a la página HTML realiza peticiones HTTP (GET, POST) para la obtención o inserción de datos en la base de datos. Estas peticiones son gestionadas por la aplicación “api”.
4. Respuesta: La aplicación “api” gestiona la petición, realiza la correspondiente consulta en la base de datos (SELECT, INSERT, UPDATE o DELETE) y devuelve la respuesta en formato JSON. Esta respuesta es tratada por el código Javascript adherido al HTML.

Django tiene sus propios recursos para administrar usuarios, grupos, permisos, sesiones, internacionalización, etc. También proporciona una interfaz de administración que permite gestionar el contenido de la base de datos, de una manera fácil e intuitiva. Además, esta interfaz se puede utilizar para crear usuarios de Django, con el fin de crear un sistema de registro en la página web. Cada vecino tendrá su cuenta de usuario correspondiente, de forma que se garantizará que cada usuario visualice sus respectivos datos.

Tecnologías empleadas

La codificación de la solución se divide en dos fases: el desarrollo del Front-End y el desarrollo del Back-End. El primero consiste en desarrollar la interfaz gráfica de la solución, crear todo el código necesario para que la página web tenga el aspecto definido durante la fase de diseño. Por su parte, la implementación del Back-End supone crear la lógica de la página web, es decir, crear todo el código necesario para su funcionamiento, lo que abarca la gestión de las peticiones, búsquedas en la base de datos, etc. La Tabla I especifica las tecnologías empleadas en el desarrollo de ambas capas.

Capa	Herramienta / Tecnología	Función
Front-End	HTML 5, CSS 3, Javascript	Lenguajes de programación para crear la interfaz gráfica.
Front-End	Bootstrap Framework	Framework HTML, CSS, Javascript para definir el estilo de la interfaz con componentes predefinidos.
Front-End	D3.js	Librería Javascript para crear elementos gráficos, en este caso gráficos para la visualización de los consumos y gastos.
Back-End	Python 2.7	Lenguaje de programación para crear la lógica de la aplicación web.
Back-End	Django Web Framework	Framework web para crear páginas web.
Back-End	Django Rest Framework	Framework REST para obtener, crear, modificar o eliminar datos en la base datos.
Back-End	Archivos JSON	Formato de texto ligero para el intercambio de datos.
Back-End	REST	Interfaz entre sistemas que utilizan directamente HTTP para obtener datos o indicar la ejecución de operaciones sobre los datos.
Back-End	Microsoft Azure	Plataforma para alojar y mantener la página web.
Back-End	SQL Server	Sistema de manejo de bases de datos de modelo relacional.

Tabla I. Tecnologías empleadas en el desarrollo de la solución.

Herramientas y metodología de desarrollo

El proceso de codificación ha sido llevado a cabo en el entorno de programación Microsoft Visual Studio Community 2015. Esta herramienta proporciona soporte para crear y depurar proyectos de Django, además de ofrecer la posibilidad de desplegar la página web a la plataforma Microsoft Azure. Esto requiere contar con una cuenta de usuario en la plataforma e iniciar sesión en el entorno de desarrollo con dicha cuenta.

El desarrollo se ha enfocado con el objetivo de proporcionar portabilidad al proyecto. De esa manera, se ha utilizado un entorno virtual para instalar todos los paquetes Python necesarios. Esto hace posible que el servidor se ejecute en diferentes hosts que contengan ese entorno virtual. La herramienta “virtualenv” (Virtual Environments, 2016) ha sido utilizada para proporcionar esta funcionalidad.

Se ha utilizado un sistema de control de versiones, Git (Git, 2016), para almacenar el código fuente del proyecto. Este sistema permite registrar todos los cambios que se realizan sobre el proyecto, tanto en los archivos estáticos como en el código fuente de la aplicación. Existen dos ramas principales, la rama “master” y la rama “dev”; la maestra y la de desarrollo, respectivamente. La primera contiene las diferentes versiones funcionales que se han ido creando durante el desarrollo, mientras que la segunda se emplea para almacenar el desarrollo en curso. Cada vez que se crea una versión funcional de la aplicación, se fusiona la rama de desarrollo con la maestra. De esta manera, se sigue una metodología de desarrollo que permite visualizar el proceso de evolución del prototipo.

En lo que se refiere al testeo de la aplicación web, la interfaz gráfica ha sido puesta a prueba con las herramientas para desarrolladores de Google Chrome. Estas herramientas han sido usadas para comprobar que la interfaz se adapta correctamente a las medidas de las pantallas de teléfonos, tabletas y ordenadores. Respecto al Back-End, se ha utilizado la herramienta Advanced REST Client de Google Chrome para comprobar el rendimiento del mismo. Se ha comprobado que los datos de consumo son obtenidos solamente si la petición la realiza el usuario después de haber iniciado sesión. Además, se han utilizado sentencias SQL para comprobar que el contenido de la web concuerda con el contenido de la base de datos.

RESULTADOS

Como resultado de la fase de desarrollo se ha obtenido un prototipo funcional de la aplicación web (cityfied-webapp.azurewebsites.net) diseñada en la fase de diseño. Este portal muestra al usuario la siguiente información:

- Consumo eléctrico acumulado durante el día y el mes,
- Consumo térmico y eléctrico, y sus correspondientes gastos económicos de los últimos seis meses,
- Consumo eléctrico acumulado durante el mes clasificado en electrodomésticos,
- Recomendaciones de buenos hábitos de consumo energético,
- Previsión meteorológica de los siguientes cinco días.

La Figura 4 muestra la apariencia de varias secciones de la página web en el caso de acceder a la misma desde un teléfono inteligente.



Figura 4. Aspecto de la solución de visualización.

Esta solución será validada por los usuarios durante la siguiente etapa del proyecto, la fase de despliegue. Para ello, se medirá el grado de aceptación de la solución por parte de los vecinos mediante NPS, Net Promoter Score (NPS, 2017), permitiendo calificar la calidad de la solución implementada. Además, se realizarán encuestas de satisfacción. De este modo, se podrá concluir si la aplicación web es considerada como una herramienta que ayuda a los usuarios en la toma de decisiones relativas a sus hábitos de consumo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación ha sido financiado por la Comisión Europea, a través del Séptimo Programa Marco bajo el proyecto de investigación CITyFiED (RepliCable and InnovaTive Future Efficient Districts and Cities), cuyo Grant Agreement es el nº: 609129.

REFERENCIAS

- Gardner, B. S., 2011, Responsive web design: Enriching the user experience. Sigma Journal: Inside the Digital Ecosystem, 11(1), 13-19.
- Lewis, J.O., Hógáin, S.N., Borghi, A., 2013, Building energy efficiency in European cities, Cities of Tomorrow - Action Today. URBACT II Capitalisation
- Martínez De Aguirre, I., Larrinaga, F., Reguera, D., Arenaza-Nuño, I., Cuenca, J., Gutiérrez, S., Vasallo, A., 2015, Desarrollo y aplicación de una metodología para el diseño de soluciones de visualización en el proyecto europeo CITyFiED
- Aemet, http://www.aemet.es/es/datos_abiertos/, 2016
- DBZ-UDI, http://dbz.mondragon.edu/es/imagenes/metodologia-dbz, 2015
- Django, https://www.djangoproject.com/, 2016
- Django REST Framework, http://www.django-rest-framework.org/, 2016
- Git, https://git-scm.com/, 2016
- NPS, https://hbr.org/2003/12/the-one-number-you-need-to-grow, 2017
- Virtual Environments, http://docs.python-guide.org/en/latest/dev/virtualenvs/, 2016

SIIDI: SEMBRANDO LA CIUDAD CON TUS PROPIAS IDEAS

Antonio J. Jara, CEO, HOP Ubiquitous
Matilde Server Gómez, Communication Manager, HOP Ubiquitous
Andrea Gómez Oliva, Creative Manager, HOP Ubiquitous & Universidad Católica de San Antonio (UCAM)

Resumen: Siidi presenta una solución de co-creación y participación ciudadana basada en el despliegue de puntos de interés e interacción inteligentes (Smart POIs) utilizando la tecnología beacons y Physical Web. Cada punto de interés ofrece, de forma oportunista, acceso a una Web App para una interacción móvil y recogida de datos sobre las opiniones, intereses y elecciones de los ciudadanos. Siidi ha sido desplegada y evaluada en Aarhus, Dinamarca a través de la colaboración bajo el proyecto europeo Organicity. El uso de Siidi ha demostrado su capacidad de ofrecer una forma amigable e interactiva sin necesidad de aplicaciones móviles nativas, que facilita la involucración de los ciudadanos para el diseño de la estrategia de la ciudad. En concreto este artículo presenta los resultados para el diseño de un nuevo distrito de Aarhus en el área del Institut for X y las acciones llevadas a cabo.

Palabras clave: Co-creación, Participación Ciudadana, Innovación Social, Internet de las Cosas, Physical Web, Beacon, FIWARE, Organicity

INTRODUCCIÓN

Siidi viene del idioma inglés: *Seeding your city with your own ideas*, en castellano Sembrando la Ciudad con tus propias ideas. Siidi se define como una solución de co-creación y participación ciudadana a través de las tecnologías Web y móviles. En concreto Siidi consiste en una aplicación Web (Web App) que permite al ciudadano ofrecer de una forma intuitiva y ágil su opinión y sugerencias acerca de los proyectos futuros de la ciudad, servicios públicos y aportar sus experiencias con los servicios / infraestructuras existentes.

Este tipo de aplicaciones y proyectos están ganado popularidad en ciudades como Nueva York con el servicio NYC 311 (Minkoff, 2016), FixMyStreet en Londres, Decide en Madrid y en general en la mayoría de las grandes ciudades, como un proceso de incentivar la participación ciudadana, transparencia y el desarrollo sostenible de la ciudad ante sus nuevos retos.

La Figura 1 presenta la interfaz de la Web App de la aplicación de Siidi, esta interfaz se adapta en función del contenido que se requiera para cada acción / proyecto. Esta interfaz ha sido diseñada teniendo en cuenta la experiencia del usuario y con un foco en la gamificación para hacerlo atractivo y relevante.



Figura 1. Siidi Web App para la participación ciudadana.

La co-creación se está imponiendo como una filosofía del desarrollo de la innovación en cualquier entorno, siguiendo las palabras de Ángeles Delgado, directora de Fujitsu España "La co-creación es clave para innovar" (ElMundo, 2016), de igual manera empresas como Alain Afflelou involucran ya activamente a sus clientes en el proceso de diseño y desarrollo de los productos (Ideas4Innovation, 2016). En concreto para el área de Smart Cities, es remarcable la iniciativa (Organicity, 2017), dentro de la cual Siidi ha sido desarrollada. Organicity presenta un ecosistema de experimentación con las herramientas, soporte y metodologías necesarias para el llevar a cabo procesos de co-creación con los ciudadanos en las ciudades inteligentes (Gutierre et. al, 2016). En concreto, Organicity se desarrolla en tres ciudades Europeas de gran renombre y liderazgo en el dominio de las Smart Cities como son Londres en el Reino Unido, Santander en España y Aarhus en Dinamarca.

En particular, Siidi es una iniciativa que ha sido evaluada en Aarhus, como parte de la estrategia y filosofía del desarrollo de Ciudades Inteligentes a través de la involucración de los ciudadanos, profesionales, inversores y las autoridades/servicios públicos. En concreto, Aarhus es una ciudad que está siempre predispuesta a la innovación y la participación ciudadana, prueba de ello son espacios como el Institut for X creado en 2009 como una plataforma para la innovación social, tecnológica y urbana (Institutforx, 2017).

Siidi ha sido desplegado en el área del *Institut for X*, y también otros espacios como el Dokk1 que es un centro de multi-usos social y cultural. El objetivo del experimento que Siidi ha llevado a cabo en Aarhus ha sido el de co-crear sobre del nuevo distrito que se va a llevar a cabo en el área donde actualmente se encuentra en el *Institut for X*. En concreto un proyecto llamado *Integrated City Project* con nueve grupos de trabajo ha sido definido en Aarhus para el diseño del nuevo distrito, teniendo en cuenta a inversores, asociaciones de vecinos, entidades públicas, la universidad, pequeñas empresas / emprendedores y otros grupos representativos de la ciudad. Por lo tanto, Siidi se ha diseñado como una fuente adicional de información y validación, de forma que esta metodología cree una conexión con el resto de ciudadanos que no son directamente representados, así como que cree una herramienta de comunicación que fomente la fidelidad, conexión con la ciudad y el sentido de comunidad.

A diferencia de las soluciones existentes en otras ciudades, Siidi apuesta por un acceso oportunista basado en proximidad en ciertas localizaciones en las que se despliega un punto de co-creación. De esa manera los ciudadanos son invitados a participar y opinar sobre los puntos que tienen a su alrededor de una forma rápida, ágil y sencilla. No se requieren aplicaciones nativas, simplemente acceso a la Web presentada en la Figura 1, de forma que se eliminan las barreras del tipo instalar aplicaciones y compatibilidad con las versiones de los teléfonos móviles. Las siguientes secciones presentan en más detalle la solución técnica, así como los resultados y experiencia de Siidi en Aarhus.

ARQUITECTURA Y SOLUCIÓN TÉCNICA

Siidi se apoya en los llamados Puntos de Interacción Inteligentes, en inglés *Smart Point of Interactions (Smart POIs)*. Estas áreas estratégicas contienen los Smart Spots, un punto de interacción concreto en el que se despliega un dispositivo físico que ofrece la tecnología Beacon y Physical Web (Eddystone) para enviar a través de Bluetooth la señal que informa a los móviles del enlace Web (*Universal Resource Locator – URL*) al que acceder para poder participar en Siidi. Por lo tanto, los Smart POIs conectan objetos físicos o lugares con los teléfonos de los ciudadanos para ofrecer una experiencia multimedia e interactiva. La tecnologia en concreto para mostrar el contenido se basada en *Progressive Web Apps* permitiendo que la inclusión de texto, videos, imágenes y cualquier material multimedia. Además de la interacción a través de Physical Web, se ofrecen modos de acceso alternativos y más convencionales tales como un código BIDI, así como la URL directamente (www.siidi.eu). La Figura 2 presenta el poster que se puso en Aarhus en cada punto de co-creación.



Figura 2. Poster para identificar un punto de co-creación.

La Figura 3 presenta la imagen de los sensores desplegados junto con el poster. Como se puede observar son sensores que se integran con el entorno a través de un encapsulado basado en materiales naturales tales como roca y/o mármol.



Figura 3. Apariencia de los Smart Spots con el beacon / Physical Web.

La Figura 4 presenta la arquitectura y plataforma en la que se integran todos los componentes clave para la gestión escalable, seguridad/privacidad. Integración de datos y facilidad de uso (interacción con los ciudadanos).

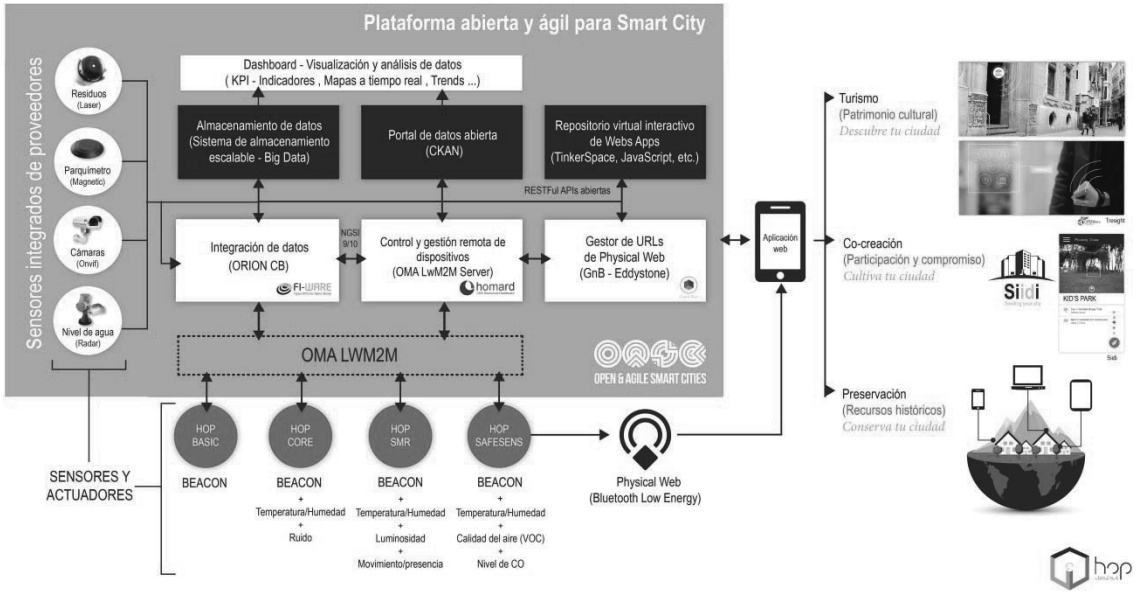


Figura 4. Arquitectura e integración de Siidi con la plataforma de la Ciudad Inteligente.

El componente clave son los sensores desarrollados por HOP Ubiquitous basados en Bluetooth Low Energy que integran el mencionado Smart Spot, los Smart Spot además del Beacon que es la tecnología que habilita la interacción con el teléfono móvil, ofrece otras capacidades para diferentes propósitos. En concreto las opciones disponibles son:

- Balizas (beacons) para interactuar con ciudadanos y visitantes vía móvil / Web Apps
  - Balizas (beacons) para participación ciudadana (Co-creación)
  - Balizas (beacons) para promocionar Mercado local
  - Balizas (beacons) para promocionar puntos turísticos
- Beacon + Sensorización ambiental (Temperatura, Humedad, Ruido, vibración, Luminosidad)
- Beacon + Sensorización de calidad del aire

Todos los sensores pueden ser integrados con Internet vía conectividad M2M, en concreto una versión del Siidi Spot con M2M ha sido desarrollada (SmartPOI, 2017), esta opción ofrece conectividad global a través de la red celular. De esa manera una solución de bajo coste y un despliegue sencillo ofrece la conexión a Internet.

La capacidad de Physical Web permite la interactuación desde el móvil en lugares físicos sin necesidad de aplicaciones nativas para poder acceder a los servicios de la ciudad por proximidad, estado de averías, obras, colaborar para co-crear nuevos espacios, información turística etc. todo simplemente a través de una URL recibida en una notificación al móvil.

Finalmente, la plataforma Homard (https://homard.hopu.eu/) que ofrece la gestión escalable de sensores/actuadores con el protocolo abierto OMA LwM2M, el despliegue de la seguridad (establecimiento de las credenciales), la subscripción a eventos y almacenamiento de datos en plataformas de datos abierto como CKAN, la integración con otros sensores/actuadores, y finalmente la interconexión con otras plataformas tales como Fujitsu RunMyProcess, Microsoft IoT Azure, y la plataforma abierta propuesta y promovida para Smart Cities: FIWARE.

RESULTADOS

El despliegue en Aarhus ha sido llevado a cabo en 19 puntos entre *Dokk1* e *Institut for X*, ofreciendo a los ciudadanos un buzón de sugerencias, junto con una serie de categorías sobre las que poder opinar.



Figura 5. Siidi en Aarhus (accesible vía https://www.siidi.eu/#/Aarhus/City/). Foto Izquierda: Acceso vía redes sociales para obtener una información básica del usuario (sexo, edad, localización). Foto central: Tópicos y áreas sobre las que poder co-crear, sugerir y participar. Foto derecha: Concurso para motivar participación y compromiso.

Los resultados de la iniciativa, aún en progreso hasta Marzo 2016, está ofreciendo información acerca de los intereses de los ciudadanos para ocio, permitiendo optimizar el uso de los recursos e inversiones en la oferta cultural y de entretenimiento, información sobre los diferentes usuarios que se tendrán en cuenta cara a minimizar los errores de planificación del nuevo distrito y sobre todo una cantidad de datos Big Data, que poder analizar e integrar con los grupos de trabajo involucrados en el Integrated City Project.

Con el objetivo de alcanzar un gran impacto y participación, la campaña ha sido motivada a través de redes sociales (Twitter, Facebook e Instagram), usando en Facebook campañas de pago y con el sorteo de un Tablet de última generación que atrajese la participación de los ciudadanos.

Los resultados iniciales presentan una alta participación e interés por parte de los ciudadanos. Actualmente, el foco de la solución se está centrando en la explotación de los datos y la obtención de estadísticas. La Figura 6 presenta el Dashboard de Siidi con el análisis por categorías, edad y sexos sobre las diferentes cuestiones, así como acceso a la información cruda de comentarios y buzones de sugerencias.

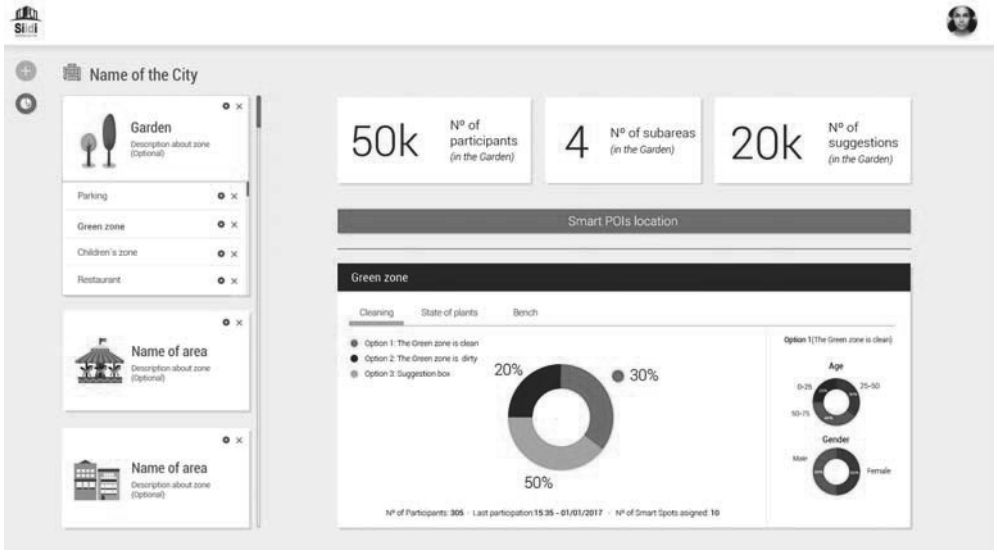


Figura 6. Plataforma de análisis y visualización de datos.

CONCLUSIONES

Siidi presenta una herramienta innovadora para co-creación y participación ciudadana basada en Internet de las cosas, en particular de la nueva tecnología desarrollada por Google llamada Physical Web (Google, 2017) y que junto con la tecnología iBeacon de Apple ofrece un nuevo mundo de oportunidades para la interacción del mundo físico y el mundo real a través de los teléfonos móviles. La tecnología presenta un gran potencial que junto con las tecnologías FIWARE y las herramientas ofrecidas por Organicity ofrecen una plataforma para la integración y análisis de datos de gran valor. El mayor reto que presenta la tecnología es la falta de conocimiento por los usuarios a gran escala de la tecnología Physical Web, por lo tanto Siidi también ha supuesto un ejercicio de concienciación y formación al usuario sobre el uso de la tecnología Physical Web y como poder acceder a ella.

Desde el punto de visita de la participación ciudadana, una de las ventajas y a su vez reto de este tipo de soluciones es la diversidad de opiniones, contradicción y también falta de contexto en muchas ocasiones. Por lo tanto, haciendo del ejercicio de filtrado, agregación y análisis una de las tareas clave para el correcto uso de los datos recolectados, así como su explotación de forma coherente con la opinión / necesidades reales de los ciudadanos. Es por ello que Siidi actualmente está centrada en la plataforma de análisis de datos con el objetivo de ofrecer una interfaz lo más intuitiva y eficaz posible para el análisis de los datos extraídos.

Es remarcable que uno de los retos del proyecto y la solución, para poder obtener todos los permisos legales para su despliegue ha sido el manejo de la privacidad y gestión de datos, es por ello que se han usado técnicas para anonimizar a los usuarios, junto con la aplicación de la normativa GDPR (General Data Protection Regulation) de la Unión Europea para garantizar el uso adecuado y legal de los datos.

Finalmente, la solución se encuentra en fase de replicación en otras ciudades para acciones tales como la validación y co-desarrollo de los planes directores de ciudades que están integrándose dentro de la Red Española de Ciudades Inteligentes, así como para la participación ciudadana para ofrecer un medio de interacción, contacto y comunicación.

AGRADECIMIENTOS

Siidi se ha desarrollado con el apoyo del proyecto Europeo del programa marco H2020: Organicity (http://organicity.eu/) con el Grant Agreement Nº. 645198. Los autores quieren agradecer el apoyo del equipo de Organicity: Martin Brynskov (coordinador de Organicity), Adriënne Heijnen (Experta en Co-creación de la Universidad de Aarhus y coordinadora de Siidi dentro de Organicity), Sebastian Holmgård (Representate de la Ciudad de Aarhus) y Christian Juul (Representate del Institut for X).

REFERENCIAS

- Decide Madrid, https://decide.madrid.es/ (8 Febrero 2017)
- ElMundo, http://www.elmundo.es/economia/2016/12/14/58518c7022601dfb268b4631.html (20 Diciembre 2016)
- Google, Physical Web, https://google.github.io/physical-web/ (8 Febrero 2017)
- Gutiérrez, V., Theodoridis, E., Mylonas, G., Shi, F., Adeel, U., Diez, L., Muñoz, L., 2016, Co-Creating the Cities of the Future. Sensors, 16(11), 1971. http://www.mdpi.com/1424-8220/16/11/1971/htm
- HOP Ubiquitous Smart Cities, http://smartcities.hopu.eu (8 Febrero 2017)
- Ideas4Innovation, https://www.ideas4allinnovation.com/innovadores/alain-afflelou-apuesta-por-la-co-creacion-con-clientes/ (2 Noviembre 2016)
- InstitutforX, http://institutforx.dk/ (8 Febrero 2017)
- Minkoff, S. L., 2016, NYC 311: A Tract-Level Analysis of Citizen–Government Contacting in New York City. Urban Affairs Review, 52(2), 211-246.
- Organicity, 2017, Co-creating Smart Cities of the Future, European project, www.organicity.eu
- SmartPOI, 2017, Smart Solution Designed for People, https://goo.gl/Swey7D (8 Febrero 2017)

METODOLOGÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA PARTICIPACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN EDIFICIO DE COHOUSING EN MADRID, ENTREPATIOS

Iñaki Alonso Echeverría, Arquitecto CEO, Satélite Arquitectura Abierta
Pascual Pérez, Arquitecto Colaborador, Satélite Arquitectura Abierta

Resumen: La oficina de arquitectura sAtt conecta la innovación social a los procesos de participación para el diseño de los nuevos edificios de viviendas de Cohousing a través de la hibridación del espacio digital y del presencial y en las tecnologías aplicadas para su desarrollo. Estas tecnologías se traducen en dinámicas digitales y sociales para la facilitación de los procesos de participación. La presente comunicación refleja los procesos de participación desarrollados por la oficina de arquitectura sAtt para el primer Cohousing en Derecho de Uso en Madrid, Entrepatios, una cooperativa constituida y registrada en la Comunidad de Madrid y ya una realidad debido a la reciente adquisición de un solar en el distrito de Usera (Madrid) y para el que ya ha comenzado el proceso de codiseño de un edificio de Cohousing ecológico.

Palabras clave: Cohosuing, Ecológico, Metodologías Participativas, Tecnologías, Social, Diseño Abierto

PARTICIPACIÓN EN PROCESOS DE COHOUSING

Introducción

La oficina de arquitectura sAtt conecta la innovación social a los procesos de participación para el diseño de los nuevos edificios de viviendas de Cohousing a través de la hibridación del espacio digital y del presencial y en las tecnologías aplicadas para su desarrollo. Estas tecnologías se traducen en dinámicas digitales y sociales para la facilitación de los procesos de participación.

La presente comunicación refleja los procesos de participación desarrollados por la oficina de arquitectura sAtt para el primer Cohousing en Derecho de Uso en Madrid, Entrepatios, una cooperativa constituida y registrada en la Comunidad de Madrid y ya una realidad debido a la reciente adquisición de un solar en el distrito de Usera (Madrid) y para el que ya ha comenzado el proceso de codiseño de un edificio de Cohousing ecológico.

Antecedentes

La arquitectura debe sufrir una mutación acorde con la que se está produciendo en la sociedad. Mutaciones producidas desde diferentes colectivos que se organizan y desarrollan nuevos conceptos: absoluta innovación política. En el caso de la arquitectura puede ser lo que muchos llaman el Cohousing, pero hay muchos otros procesos colectivos que participan de esta mutación de la arquitectura.

El siglo XX fué el siglo de los arquitectos, la arquitectura estaba en manos del arquitecto, un arquitecto monopolizador del acto de pensar los espacios de habitar, incluso celoso de que el propio usuario tomara decisiones sobre el edificio donde iba a vivir o a trabajar, un arquitecto muy proteccionista de su disciplina. En estos momentos la arquitectura dentro de algunos sectores emergentes está sufriendo una metamorfosis radical y aparecen nuevas maneras de entenderla. Está siendo interpelada por otras disciplinas y por los usuarios. La sociedad se ha cansado de aquellas lógicas que monopolizan los procesos de toma de decisiones. El pensamiento y el diseño, tanto de los servicios que ocurren en el interior como del propio edificio, están siendo a veces compartidos y otras veces asaltados. Cuando son asaltados la arquitectura suele agonizar o directamente sucumbir, pero cuando los procesos son compartidos nos ofrecemos la oportunidad de llegar a visiones complejas y mucho más ricas donde los edificios empiezan a entenderse desde otros puntos de vista.

Aparece entonces la innovación social, el empoderamiento del ciudadano en el proceso de ideación de la arquitectura y esta disciplina se transforma emprendiendo un viaje apasionante con muchos más pasajeros, similar al que vemos en otras disciplinas.

Este viaje construye una nueva vía. Una vía, que lejos de esperar a que esta situación de inestabilidad en la que nos encontramos termine, abra una brecha. En palabras de Amador Fernández Savater: "convertir la crisis civilizatoria en una mutación civilizatoria". Es decir, "no agarrarse desesperadamente a algo", -y nos referimos a las formas convencionales de vivienda-, "sino emprender un viaje" por entender otras formas de relacionarse, otros mundos y otras formas de vivir. Esto es lo que representa Entrepatios, un Cohousing en derecho de uso totalmente transformador en las maneras de pensar y hacer vivienda.

El Diseño Colectivo Del Servicio

Empiezan a producirse procesos de definición de la arquitectura a través de nuevas metodologías donde la complejidad echa mano de la innovación social para desencadenar en resultados arquitectónicos diferentes que responden a preguntas diferentes.

Al tener al usuario antes que a la arquitectura lo que realmente ocurre es que aparece otra disciplina previa como es la del diseño de servicio (service design), es decir, pensar de una forma colectiva e inclusiva (con los futuros habitantes) qué es lo que va a pasar en el edificio, cuál va a ser su contenido o cómo será la experiencia de usuario de los futuros habitantes. El diseño de servicio construye el briefing real del proyecto y si es para un proyecto de Cohousing, el diseño de servicio es el proceso colectivo de toma de decisiones sobre las formas de vivir y sobre lo que los usuarios esperan que les pueda ofrecer el edificio.

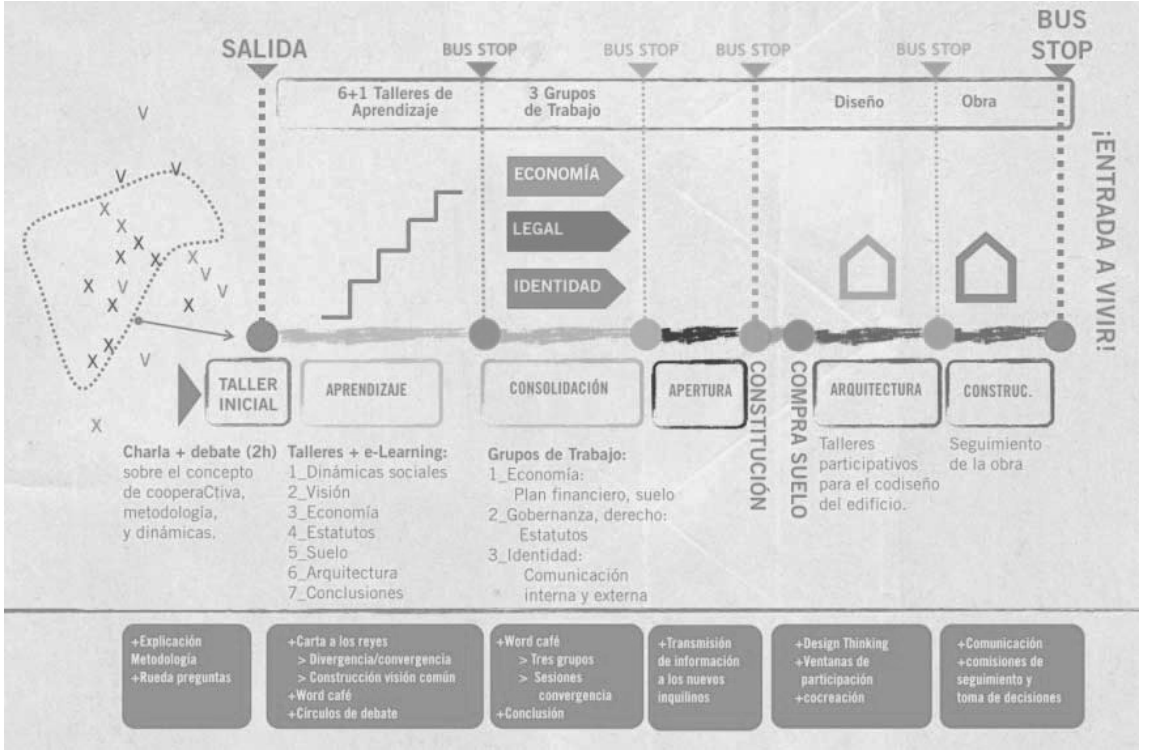


Figura 1. Esquema del proceso participativo.

El Cohousing es un modelo de vivienda donde se invierte este orden heredado de la arquitectura convencional en la que el arquitecto y el promotor deciden la propia arquitectura y el usuario accede a un volumen construido y estructurado en torno a una experiencia de usuario concreta y limitada. En estos casos las relaciones se construyen en torno a una maximización de los espacios privados y a la reducción de lo común en una banal piscina y las mínimas circulaciones. Esta arquitectura es propia de la sociedad

que ha sido capaz de aniquilar las estructuras sociales existentes y de crear un paradigma donde la reunión de vecinos se ha convertido en algo cercano al infierno. Con este paradigma y una pérdida radical de la cultura de lo común es con lo que nos adentramos en el siglo XXI. Pero frente a esa realidad aplastante nos encontramos con una sociedad en profunda transformación y en una necesaria búsqueda de resiliencia. Un momento de resurgimiento de reflexiones en torno a lo común que están generando nuevas oportunidades de desarrollo en nuestra forma de vivir.



Figura 2. Imagen de Conceptos relacionados con Cohousing.

Al mismo tiempo presenciamos el agotamiento del sistema, el peak-oil, el nuevo empuje de la cultura del decrecimiento, las transition towns, etc. Se produce así una situación favorable para el empoderamiento ciudadano y la reorganización de lo común en campos donde lo público, agotado y casi sin recursos, no es capaz de llegar, desembocando a nivel urbano en la consecuente y necesaria reapropiación de las ciudades, de las plazas, de los edificios o incluso de las instituciones. La arquitectura debe prestarse abierta a entender esta nueva sociedad, que empoderada invierte los órdenes, construyendo primero comunidades proactivas que deciden con quién, dónde y cómo quieren vivir. Es justamente en el cómo donde realmente aparece esta nueva arquitectura, una arquitectura ahora con la función de ayudar a construir, consolidar y cuidar de estas nuevas estructuras sociales -la comunidad-, dotando para ello de los espacios oportunos que lo posibiliten. Se estructura un nuevo modelo de gestión del espacio, donde lo privado, lo público y lo común se ensamblan para conformar una esfera doméstica diversa y enriquecida. Será labor de la comunidad decidir la relación y usos concretos de cada uno de los espacios privados, públicos o comunes.

El arquitecto deja atrás la figura de creador omnipotente y abraza su nueva condición de acompañante de procesos de construcción colectiva.

"(…) Nunca más será la antigua ágora de Roma nuestro foro, sino aquellos otros tipos de sistemas llamados a establecer contactos y realizar actividades, del modo más corto y rápido. Nuestro objetivo futuro puede que no sea entonces saber cómo estructurar "edificios" sino como estructurar trayectorias."

Metodología del proceso de participación para el codiseño de un edificio de Cohousing. (Ventanas de participación)

Llegados a este punto la cuestión que nos abordaría es: ¿Cómo desarrollar y diseñar un proyecto arquitectónico a través de un proceso de inteligencia colectiva como el que se plantea? Desde la oficina de arquitectura sAtt hemos desarrollado una metodología partiendo del concepto de Arquitectura Abierta. Entendemos la Arquitectura Abierta como un proceso de codiseño, una arquitectura no solo en

manos del arquitecto sino abierta a una visión más compleja y transdisciplinar donde fundamentalmente el usuario, pero también otros agentes de diferentes disciplinas, participan en la concepción, la ideación, la reflexión y la estrategia. Una manera de afrontar la arquitectura que asegura una mejor relación en el futuro entre el usuario y el espacio, entre el contenido y el continente, debido a la estrecha colaboración en el proceso de diseño.

Pero existen muchos niveles de participación en un proceso de diseño. Un mundo de posibilidades entre el diseño de un edificio proyectado por un estudio de arquitectura de forma íntegra y absolutista (arquitectura convencional) hasta el autodiseño de un grupo de vecinos -previa formación normativa, urbanística, arquitectónica y experiencial- que toma por completo todas las decisiones. Entre los grises de esa escala hacemos uso de lo que hemos llamado *ventanas de participación:* niveles de participación definidos por el número de espacios generados para la información, la formación y la toma decisiones en común.

Enmarcamos así la complejidad del proceso en función de la cantidad de *ventanas* que decidamos habilitar en base a la complejidad estructural, los tiempos y una economía destinada al desarrollo de esta fase. Llamamos a esta fase proceso de socialización y corresponde con lo que anteriormente definimos como diseño de servicio. El proceso de socialización nos define el briefing del proyecto arquitectónico y los principios básicos de la comunidad. En definitiva, una radiografía del pensamiento común y colectivo.

Tecnologías de la participación: un espacio híbrido para la toma de decisiones

Y ahora, ¿cómo canalizamos ese pensamiento común? Vemos como de un tiempo a esta parte *lo participativo* está en boga. Una forma de relacionarnos utilizada como calificativo, pareciendo intentar asignar a algo una condición que antes no tuviera. Desde la oficina de arquitectura sAtt preferimos hablar de La Participación en mayúsculas. Entendemos que la participación no es una propiedad asignable a una relación, sino que es la relación misma. La oportunidad que nos damos de implicarnos como partes de un proceso, de crear una relación viva y mutable. Una forma de vernos, entendernos y pensarnos. Un lenguaje propio. Necesitaremos por tanto definir y comprender sus fonemas (dinámicas) y contar con herramientas específicas que nos ayuden a la traducción y transcripción en cada caso.

Dinámicas presenciales: Talleres

Reagrupamos las ventanas de participación antes mencionadas en diferentes talleres presenciales. En ellos y previo diseño de la dinámica, se trabaja con la comunidad en el proceso de codiseño. En el caso concreto de Entrepatios, comenzamos por la definición y relación de usos públicos y comunes, pasando por la estructuración de los usos privados y las tipologías de vivienda a ellos asociadas y llegando a una reflexión colectiva en torno a los niveles y modelos de sostenibilidad que se deseen alcanzar.

Dinámicas digitales: herramientas de participación

Para la construcción de un proceso transversal y capaz de organizar toda la complejidad asociada a él necesitamos de dinámicas y espacios que complementen lo presencial. Hablamos del espacio digital y del uso de herramientas que lo materialicen.

Consideramos fundamental entender que el verdadero detonante para la capacidad de acción colectiva radica en la fuerza del tejido social existente y de sus comunidades situadas en el territorio, pero creemos que no debemos olvidar que los espacios digitales pueden empoderar también a los físicos. Herramientas digitales que nos ayuden a expandir y amplificar el proceso más allá de lo físico. Un modelo en el que se habite el espacio digital, pero partiendo de lo presencial y como vivo reflejo de lo que allí acontece y no al contrario.

La definición de estas dinámicas digitales y las herramientas de debate online asociadas a ellas (tipo Loomio, Slack, Discourse, etc.) nos permiten ampliar el proceso de maduración colectivo para espacios de deliberación y toma de decisiones. La comunidad, -activa de forma digital en el tiempo intermedio entre

los diferentes encuentros presenciales-, tiene la posibilidad de seguir madurando ideas generadas en lo presencial, o generar otras nuevas, que debatidas y trabajadas así previamente, llegarán al debate presencial partiendo ya desde lo colectivo, desde la escucha previa del otro.

Construir en definitiva procesos de inteligencia colectiva en los que la comunidad, en constante conexión, es capaz de desarrollar dinámicas de comunicación, deliberación y gestión más eficaces, más abiertas y más transparentes.

El disenso como herramienta de construcción en procesos de Inteligencia Colectiva

Innovación social, Participación, Arquitectura Abierta, Inteligencia colectiva, etc. a todas ellas hemos asociado a lo largo del texto una condición de mutabilidad, de cambio o de resiliencia, pero sin embargo no son estos conceptos más que mediadores entre quienes realmente sufren dichas mutaciones, cambios y necesidad de resiliencia: las personas.

Las personas, que enfrentadas a contextos de conflicto -en el mejor sentido de la palabra- personal y colectivo acaban desembocando en situaciones de aparente estancamiento generalmente asociadas a la toma de decisiones. Frustraciones compartidas por no alcanzar el ansiado acuerdo, la decisión por fin cerrada, el consenso. Sin embargo, desde la oficina de arquitectura sAtt nos gusta pensar que no son los consensos la piedra filosofal de la participación sino precisamente aquellos contextos de conflicto los que generan los vínculos, los fortalecen y los hacen perdurar: los disensos.

Los procesos de inteligencia colectiva deben fraguarse sobre la incertidumbre y solidificarse sobre la inseguridad de quienes participan de él. ¿Cómo si no? Si contáramos con una persona totalmente segura de qué, cuándo y cómo hay que hacer las cosas, adiós al proceso. Se acabó el construir en colectivo. Se acabó la participación. Serán los disensos, pequeños espacios de oportunidad que la incertidumbre y las inseguridades nos regalan, los que nos permitan seguir creciendo en colectivo.

Las metodologías, dinámicas y herramientas en este texto planteadas, lejos de buscar seguridades rotundas y afirmaciones cerradas, buscan abrir procesos de maduración en los que construir por lo común. Metodologías, dinámicas y herramientas capaces de señalar, organizar, jerarquizar y madurar los disensos.

REFERENCIAS

- https://entrepatios.org/
- Diagonal, (23 de Octubre de 2016) “Tener una casa sin comprar, alquilar ni ocupar”.
- El País, (20 de junio de 2016) “Hay otras vías para tener una casa".
- El diario.es, (19 de Enero de 2015) “Cómo crear en comunidad tu casa".
- Morin E. (1993). “El desafío de la globalidad”, Archipiélago nº 16, 66-72.
- Ostrom E. (1990). Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press. Cambridge.

APP CENSO DE LOCALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Daniel Ibáñez Pareja, Jefe de Área del Servicio de Población y Territorio, Subdirección de Sistema de Información Sectoriales, Informática, Ayuntamiento de Madrid

Resumen: La aplicación del Censo de Locales del Ayuntamiento de Madrid facilita la consulta de la información existente en el Censo de Locales y Actividades del Ayuntamiento de Madrid. Para acceder a dicha información se pueden utilizar diversos criterios de selección, como la localización geográfica, búsquedas por rótulo de la actividad o por tipo de actividad. Esta aplicación incluye información relacionada con dichos locales, como la situación de sus licencias, además favorece la transparencia que el Ayuntamiento de Madrid quiere tener para con sus ciudadanos, así como la participación ciudadana y la optimización de recursos, ya que la plantilla de esta aplicación se puede usar para otros fines dentro de los proyectos de smartcities que se lleven a cabo en la ciudad de Madrid. Está disponible para descarga en los Markets de IOS y Android.

Palabras clave: App, Smartcity, Transparencia, Participación Ciudadana, Censo Locales, Ciudades Inteligentes, Esri

APP CENSO DE LOCALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

La aplicación facilita la consulta de la información existente en el Censo de Locales y Actividades del Ayuntamiento de Madrid y se pueden utilizar diversos criterios de selección, como la localización geográfica, búsquedas por rótulo de la actividad o por tipo de actividad. Una vez identificado el local en el plano, pulsando sobre el icono del local se puede consultar su ficha, con información sobre la actividad, licencias, epígrafes y terrazas.

La información de esta aplicación procede de las herramientas de gestión que se utilizan en el Ayuntamiento de Madrid para la tramitación administrativa de los distintos expedientes. Y solo se muestran aquellos locales que tienen algún tipo de actividad. Asimismo, hay que señalar que esta es una aplicación viva, por lo que está en proceso continuo de revisión.

La aplicación está disponible para su descarga tanto para IOS como para Android.

Reto

El Ayuntamiento de Madrid se enfrentaba a diferentes retos antes de disponer de la aplicación. El principal reto era agilizar la concesión de licencias de los locales de la capital con un proyecto que simplificara los trámites administrativos, lo que redundaría, entre otras cuestiones, en intensificar la dinámica económica de la ciudad ya que los empresarios y emprendedores podrían acceder a locales de forma más rápida y sencilla. Por otro lado, y con el fin de fomentar la transparencia propia de una smartcity como Madrid, esta aplicación debía contar con unos estándares de usabilidad que favorecieran el consumo por parte del ciudadano.

A nivel tecnológico también existían diferentes retos. El principal era desarrollar una app móvil para los ciudadanos en las plataformas Android e iOS y que pudiera servir de plantilla para ser reutilizada de forma sencilla y ofrecer otros servicios a los ciudadanos, fomentando así las iniciativas de transparencia y participación ciudadana que requiere un Madrid Inteligente.



Figura 1. Visualización de app en tablet Android de 10 pulgadas.



Figura 2. Visualización de app en Tablet Android 7 pulgadas.



Figura 3. Visualización de app en Smartphone Android.

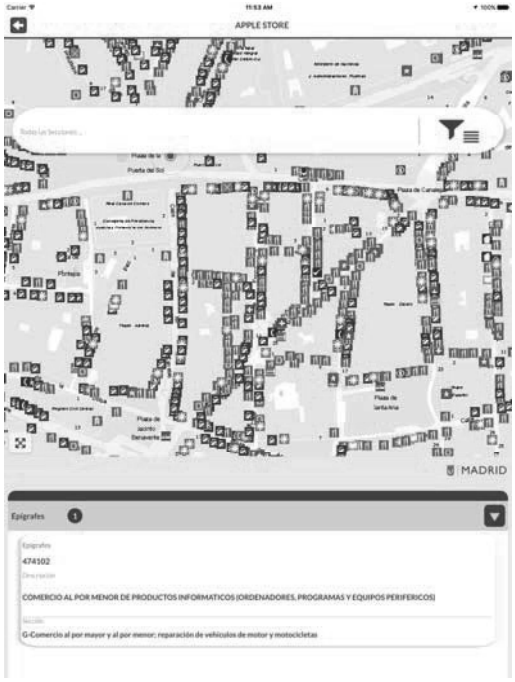


Figura 4. Visualización de iPad Pro 12,9 pulgadas.



Figura 5. Visualización de iPad.



Figura 6. Visualización de iphone 5.

Beneficios

La aplicación de Censo de Locales del Ayuntamiento de Madrid facilita la consulta de la información existente en el censo de locales y actividades del consistorio madrileño, así como la estructura jurídica y administrativa de los locales. Además, acerca esta información al ciudadano, poniéndola de forma abierta a su disposición y permite agilizar los trámites de concesión de licencias, lo que impulsa notablemente la actividad económica en ámbitos como el de la emprendeduría.

Por otro lado, esta aplicación favorece la transparencia que el Ayuntamiento de Madrid quiere tener para con sus ciudadanos, así como la participación ciudadana y la optimización de recursos, ya que la plantilla de esta aplicación se puede usar para otros fines dentro de los proyectos de Smartcities que se lleven a cabo en la ciudad de Madrid.

Solución

La solución llevada a cabo fue esta aplicación de Censo de Locales del Ayuntamiento de Madrid, una aplicación que, desde el punto de vista informativo, recoge la relación ordenada de los establecimientos ubicados en la ciudad de Madrid. Esa aplicación pone al servicio de los ciudadanos de Madrid la información de aproximadamente 107.000 locales con sus correspondientes licencias, epígrafes de actividad asociados al local y para locales dedicados a la hostelería, si tienen terraza. Este censo está constituido por una base de datos comunes en la que constan datos de identificación de cada local y, para aquellos que tengan actividad, constan el rótulo, nombre o razón social, actividad desarrollada y aforo (si ha lugar).

El resultado es una aplicación ágil e intuitiva con la que los ciudadanos pueden utilizar diversos criterios de selección a la hora de acceder a dicha información, como la localización geográfica, búsquedas por rótulo de la actividad o por tipo de actividad. Una vez identificado el local en el plano, pulsando sobre el icono del local se puede consultar su ficha, con información sobre la actividad, licencias, epígrafes y terrazas. Es decir, la estructura jurídica-administrativa de los locales, información de vital importancia para aquellas personas interesadas en adquirir un local.

La información de esta aplicación procede de las herramientas de gestión que se utilizan en el Ayuntamiento de Madrid para la tramitación administrativa de los distintos expedientes. Y solo se muestran aquellos locales que tienen algún tipo de actividad. Asimismo, hay que señalar que ésta es una aplicación viva, por lo que está en proceso continuo de revisión y evolución.

TECNOLOGÍA EMPLEADA

Esta solución se ha desarrollado con tecnología Esri (ArcGIS Enterprise, ArcGIS Online, SDK Runtime Android, SDK Runtime iOS). El valor diferenciador de la tecnología Esri es que la Plataforma ArcGIS es una plataforma integral que permite acceder a la información a cualquier persona interesada, en cualquier momento, lugar y desde cualquier dispositivo, estando soportado en todo su ecosistema de componentes y aplicaciones ready-to-use. Estas características, entre otras, permitieron que el proyecto estuviera íntegramente desarrollado en un periodo de dos meses.

REFERENCIAS

- https://play.google.com/store/apps/details?id=es.madrid.CENLOMVANDROID&hl=es_419
- https://itunes.apple.com/es/app/censo-de-locales-de-madrid/id1176481528?mt=8

SMART-FI FACILITA USAR Y COMPARTIR LOS DATOS ABIERTOS DE LAS CIUDADES INTELIGENTES

Malena Donato Cohen, Coordinadora del proyecto SMART-FI, ATOS SPAIN
Javier Cubo, Coordinador Técnico del proyecto SMART-FI, Universidad de Málaga

Resumen: Las ciudades inteligentes del futuro tienen un gran potencial a medida que va creciendo el número de dispositivos y servicios, a través de los cuáles puede recopilarse una gran cantidad de datos para ser usados en beneficio de los ciudadanos. En este contexto, el objetivo principal del proyecto SMART-FI es ofrecer una plataforma para ayudar a analizar, desplegar, gestionar e interoperar servicios explotando datos abiertos de las ciudades inteligentes. La plataforma facilita la recopilación de datos de distintas fuentes, como sensores y servicios; proporciona mecanismos para homogeneizar datos procedentes de varias redes y protocolos; y ofrece una serie de funcionalidades para desarrollar, desplegar y orquestar servicios basándose en el análisis de datos, para obtener predicciones o recomendaciones. Los resultados del proyecto serán validados en tres escenarios: Málaga (España), Malatya (Turquía) y Karlshamn (Suecia), ofreciendo servicios de valor añadido e innovadores a estas ciudades, y pudiendo extrapolarse a otras.

Palabras clave: Ciudades Inteligentes, Internet de las Cosas, Datos Abiertos, Homogeneización de Datos, Análisis de Datos, Sensores, Dispositivos, Plataforma Internet de las Cosas

SMART-FI: EXPLOTANDO DATOS ABIERTOS DE CIUDADES INTELIGENTES EN LA SOCIEDAD DE INTERNET DEL FUTURO

Introducción y Antecedentes

Hoy en día el 54% de la población mundial vive en las ciudades y en el año 2050 esta cifra se incrementará hasta un 70%. Este hecho representa un desafío para todos. Pero con la ayuda de la tecnología y con el uso adecuado de las tecnologías de Información, los servicios a los ciudadanos, que están presentes en todos los sectores y ámbitos de la actividad humana, permitirán construir ciudades más accesibles y sostenibles.

La mayoría de la gente utiliza los móviles no solo para hacer llamadas, sino también para interactuar con el mundo planificando y organizando su día a día, por lo que toda esta información está "en la palma de la mano". A los ciudadanos les beneficia sin duda tener datos en tiempo real y de manera personalizada, como por ejemplo, obtener información sobre tráfico, líneas de autobuses y horarios, problemas de cortes de calles en la ciudad, sitios de relevancia e interés, proyectos de inversión de la ciudad, consumos de energía, u otra información y servicios relevantes para su cotidianeidad. El proyecto SMART-FI tiene por objetivo ofrecer una plataforma para que las administraciones públicas y los ciudadanos puedan beneficiarse de los datos abiertos que ofrecen las ciudades, teniendo siempre como foco el concepto de ciudad inteligente y poniendo la tecnología al servicio de las personas. De esta manera, el proyecto rompe la tradicional barrera entre los datos disponibles y su uso efectivo, que revierte en beneficios para los ciudadanos (SMART-FI, 2017).

Recientemente, la UE ha promovido que exista un "*Smart City Digital Single Market*" (Comisión Europea, 2015) que persigue que las tecnologías digitales sirvan a los ciudadanos para que tengan mejores servicios públicos, mejor uso y disfrute de los recursos con menos impacto en el medio ambiente. SMART-FI va a tener un rol muy relevante en este sentido y para mostrar su capacidad cuenta con tres ciudades incipientes donde se desarrollan cuatro casos de uso.

EL RETO: OBJETIVOS DEL PROYECTO SMART-FI

SMART-FI ofrece una metodología para homogeneizar datos abiertos heterogéneos y servicios de datos, y llevar a cabo un análisis de datos agregados, con la finalidad de predecir comportamientos y ofrecer recomendaciones para facilitar el despliegue de servicios. El enfoque de SMART-FI ayudará a desplegar e interconectar servicios utilizando los datos abiertos de diferentes fuentes desde las administraciones públicas, pero también de terceras fuentes. Ofreceremos servicios en la infraestructura FIWARE[i], la plataforma abierta de Internet de las cosas reconocida a nivel Europeo, que ofrece la posibilidad de desarrollar aplicaciones inteligentes y un entorno donde las ciudades pueden publicar sus datos de una forma estandarizada.

Los principales beneficiarios de este proyecto son los ayuntamientos o administraciones públicas que gestionen los datos y los desarrolladores de aplicaciones u operadores, dado que les ofreceremos un ecosistema con herramientas y metodologías que faciliten el uso y la explotación de los datos abiertos expuestos por las ciudades. Es decir, las municipalidades locales e incluso diferentes entidades se podrían beneficiar de los resultados de este proyecto.

Las ciudades inteligentes cuentan con una gran cantidad de "dispositivos inteligentes urbanos" que generan multitud de datos a diario, y a su vez las ciudades o municipalidades están recabando dichos datos de diferentes fuentes, y en ocasiones, los exponen mediante algunas plataformas (por ejemplo, a través de FIWARE). Para obtener beneficios, estos datos necesitan ser interconectados y explotados para fomentar una mejor calidad de la vida de los ciudadanos, siendo accesible para todos. Por este motivo, es necesario tener una infraestructura altamente escalable para gestionar la densidad variada de datos provenientes de dispositivos y servicios, resolviendo problemas de interoperabilidad.

El objetivo principal del proyecto SMART-FI es crear una serie de funcionalidades para permitir a los desarrolladores desplegar, usar e interoperar servicios de una forma fácil y estandarizada, explotando datos abiertos y agregados desde las Ciudades Inteligentes en la Sociedad de la Internet del Futuro. El proyecto cuenta con la colaboración de tres ciudades: Málaga (España), Malatya (Turquía) y Karlshamn (Suecia), para validar los resultados del proyecto, basándose en la explotación de los datos que se exponen en la plataforma FIWARE. El proyecto cuenta con cuatro pilotos que se realizarán en estas tres ciudades, pudiendo ser escalables a otras ciudades con menor o mayor complejidad en relación al volumen de datos abiertos y para ofrecer servicios innovadores y de alto valor añadido. Para superar las limitaciones de los escenarios actuales en este ámbito, este proyecto se centra en usar nuevas tecnologías para producir un enfoque con los objetivos concretos listados en la siguiente sección.

OBJETIVOS TÉCNICOS

Los objetivos técnicos específicos del proyecto son los siguientes:

1. Realizar una homogenización de datos abiertos y servicios heterogéneos,
2. Análisis y agregación de servicios de analíticas de datos para predicciones y recomendaciones,
3. Desarrollo de metodologías para desplegar e interoperar servicios,
4. Alineamiento y contribución a la plataforma FIWARE, y
5. Sugerir procesos y motivar la implementación de servicios en ciudades y municipalidades.

ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA SMART-FI

A continuación, se muestra la arquitectura de la plataforma SMART-FI en la Figura 1, donde se observan las principales capas que formarán parte del proceso de desarrollo de la plataforma. En la capa principal, se pueden encontrar los tres componentes principales que darán lugar a un conjunto de metodologías y herramientas a ser usadas en el ámbito de las aplicaciones de ciudades inteligentes. En concreto, los componentes, conectados entre sí, y sus funcionalidades, son:

- Homogeneización de datos (*Data normalization in Smart Cities*). Funcionalidad: Homogenización de datos abiertos y servicios de datos en las ciudades inteligentes (Bischof et al, 2014), (abif et al, 2016).
- Microservicios de análisis de datos (*Data analytics microservices for Smart Cities*). Funcionalidad: Agregación y desarrollo de servicios para análisis de datos para predicciones y recomendaciones (Bellini et al, 2014), (Kominos et al, 2015).
- Orquestación de servicios (*Services orchestration in Smart Cities*). Funcionalidad: Desarrollo de metodologías para desplegar e interoperar servicios (Canal et al, 2008), (Camara et al, 2009), (Cubo & Ernesto, 2011).

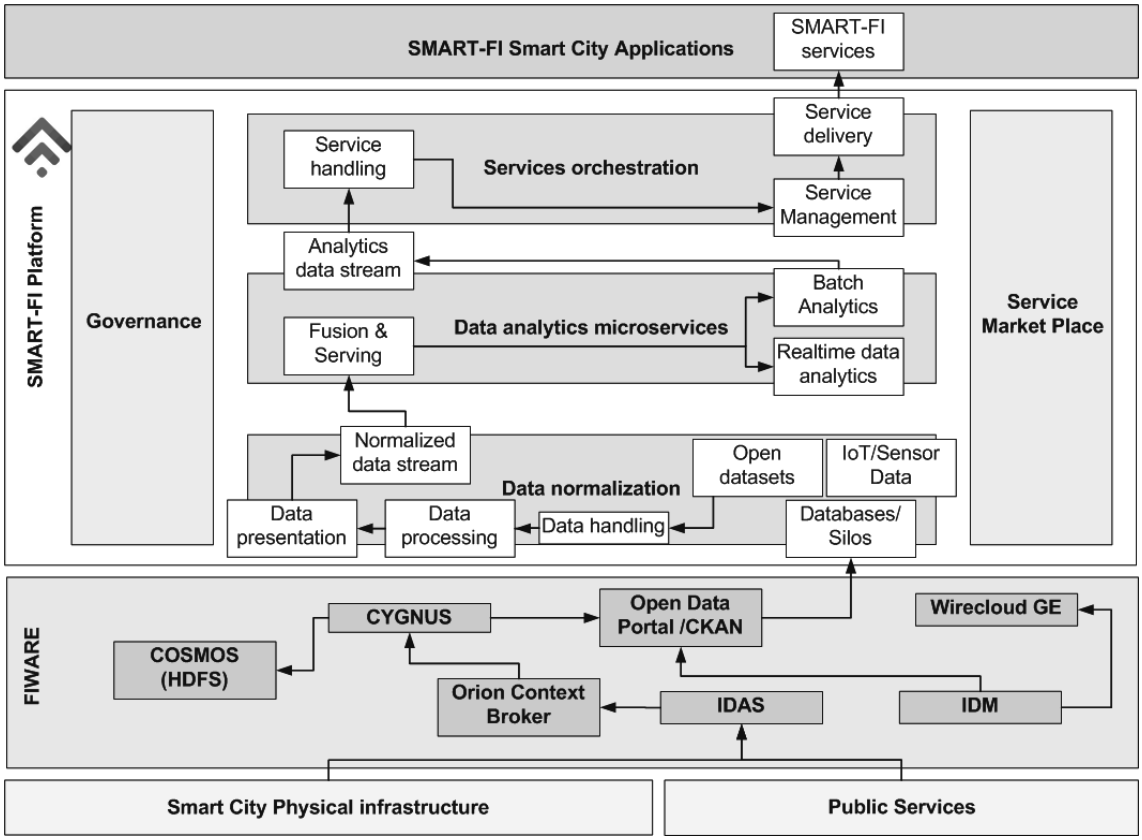


Figura 1. Arquitectura de la plataforma SMART-FI.

Las tecnologías de Información en SMART-FI favorecen la **interacción entre los ciudadanos y los dispositivos** en tres actividades principales: recopilar datos, comunicarlos y utilizar esta información. En primer lugar, el enfoque de SMART-FI es recabar información a través de sensores, móviles, u otros servicios para recibir información de la geolocalización, temperatura, tráfico, autobuses, etc., homogeneizando los datos recopilados. Después, compartir los datos en tiempo real y a través de diferentes redes. Y finalmente, interpretar esos datos para entender qué ha pasado y qué puede ocurrir más adelante, realizando predicciones y ofreciendo recomendaciones personalizadas para cada usuario. Asimismo, se podrán ofrecer los datos de forma que puedan ser utilizados para tomar decisiones desde las ciudades y otros involucrados, basándose en esta agregación de los distintos datos.

CASOS DE USO

Como hemos mencionado anteriormente, el proyecto cuenta con cuatro casos de uso en tres ciudades: Málaga, Malatya y Karlshamn. El primer caso de uso es en la ciudad de Málaga, España, con una población de 750.000 habitantes. De acuerdo al informe de IDC España (Achaerandio et al, 2012) Málaga es una de las ciudades que ha liderado el ranking en España como ciudad inteligente durante varios años. Es una de

las ciudades pioneras en tecnologías, entre otras cuestiones, porque lidera un proyecto de eco-eficiencia y sostenibilidad para la ciudad basándose en un mejor uso de los recursos y energías renovables.

En este contexto y dentro del proyecto SMART-FI, se está desarrollando la Aplicación CityGO (APP móvil para Android). Es una solución para movilidad urbana para que el usuario pueda recibir recomendaciones personalizadas, tales como con qué transporte publico moverse por la ciudad de Málaga (considerando autobuses o bicicletas), y así promover hábitos saludables y respetuosos con el medio ambiente. CityGO ofrece recomendaciones al usuario de tipo si es mejor utilizar un coche eléctrico, alquilar una bicicleta y cuál es su disponibilidad (tanto en el punto deseado de recogida como el lugar de entrega y el estado de las mismas), o coger un autobús determinado. También indica dónde se encuentran los aparcamientos disponibles. Todo lo gestiona en tiempo real dentro de la ciudad, para poder obtener un recorrido óptimo. CityGO recibe y guarda las rutinas habituales del usuario y basándose en estas rutinas ofrece recomendaciones. La Figura 2 muestra como es la aplicación y los servicios que ofrece al usuario:

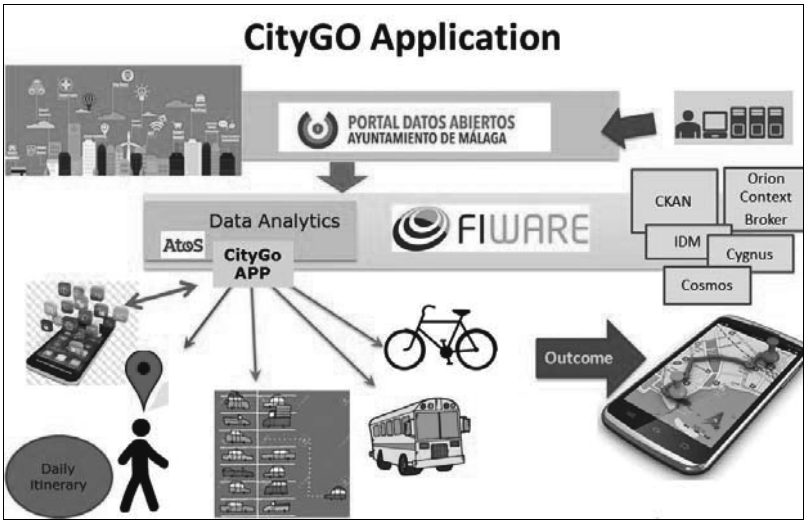


Figura 2. Funcionalidad de la APP CityGO.

La Figura 3 muestra tres imágenes de las funcionalidades de la APP CityGO:

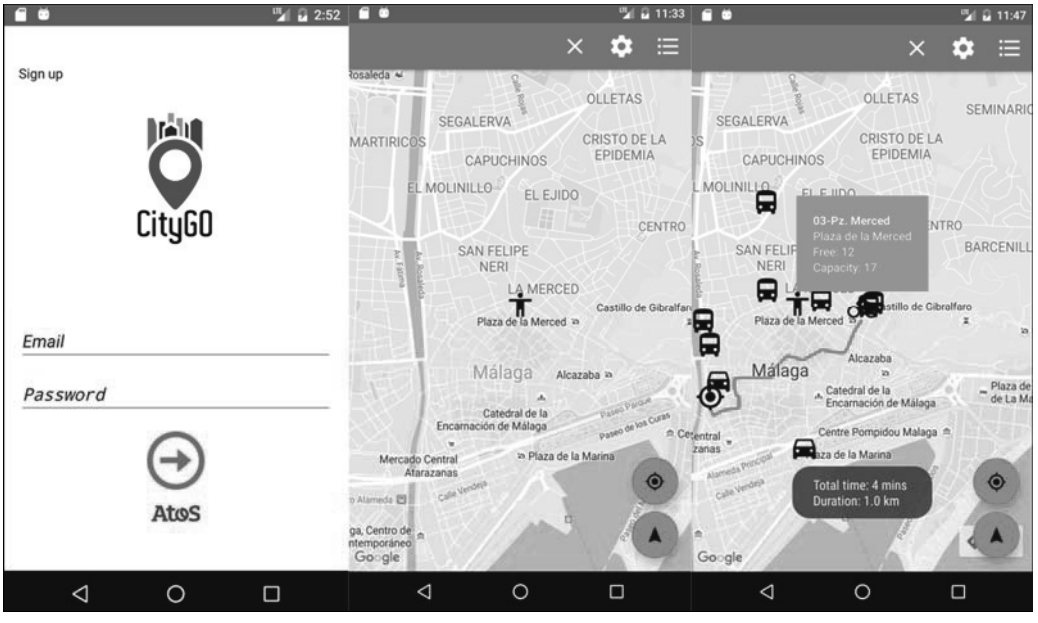


Figura 3. Vistas de la APP CityGO.

De esta manera esperamos que la aplicación CityGO contribuya a mejorar los problemas típicos de las ciudades, como congestión del tráfico, excesivo uso de coches de forma individual, contaminación y el stress asociado a estos. Así, con CityGO esperamos contribuir a hábitos más saludables y fomentar un ambiente sin stress gracias a la utilización de una combinación de uso de medios de transporte públicos, disponibles para el ciudadano.

También existe un "control de mando" para el ayuntamiento, es decir, una interfaz web que además de la información para cada usuario en su móvil, puede ser visualizada desde un centro de control. Con el "*dashboard*", las ciudades pueden visualizar el flujo de tráfico de la ciudad, los movimientos de personas, coches, flotas de autobuses, etc. y con esta información pueden planificar mejor el tráfico de la ciudad. Por ejemplo, en momentos de flujos turísticos altos, eventos deportivos, cuando existen determinados cortes de calles, o detectar la necesidad de incrementar el número de bicicletas disponibles, incidencias con las mismas, etc., y así fomentar una gestión adecuada de los recursos disponibles.

Otro de los casos de uso se desarrollará en Malatya, una ciudad metropolitana al sur de Turquía que tiene 380.000 habitantes. En este caso utilizaremos la aplicación MalatyaInsight, que ofrece información turística y de lugares de interés en la ciudad. A través del uso de los datos abiertos de la ciudad y de la plataforma SMART-FI, ésta aplicación va a ofrecer la posibilidad a los ciudadanos de participar en los servicios de la ciudad. Esta aplicación está enfocada a la "Smart society" basada en servicios de gobierno y participación ciudadana, porque facilita que los usuarios participen activamente compartiendo comentarios, ideas, sugerencias y valoraciones sobre diferentes sitios de la ciudad. Por ejemplo, los ciudadanos pueden añadir comentarios sobre servicios gubernamentales, proyectos de inversión en Malatya, lugares de interés, lugares turísticos o religiosos, locales comerciales y de ocio entre otros. La aplicación permitirá valorar los distintos lugares recabando información y guardando el histórico de los datos y ofreciendo al ciudadano recomendaciones personalizadas en todo momento.

En Karlshamn, una ciudad de Suecia de 31.000 habitantes, se llevarán a cabo dos casos de uso; uno enfocado al transporte público y el otro en eficiencia energética y consumo inteligente de recursos dentro de edificios. La primera aplicación es para la empresa "Blekinge Public Transit"[ii] y va a recoger información de los autobuses en tiempo real para poder ofrecer información sobre los horarios y llegadas de los autobuses en dos categorías: para los usuarios del transporte público y para una gestión eficiente de la flota de autobuses. Ofrecerá información sobre cuando el autobús está próximo a llegar, o bien si hay suficiente tiempo entre la llegada de un autobús y otro para la planificación el tráfico de autobuses urbano. La segunda aplicación se basa en la eficiencia energética de "edificios inteligentes", dado que aporta una solución en la gestión y consumo de energía. Se instalarán sensores dentro de un edificio para recabar información sobre el consumo de electricidad, calidad del aire, temperatura, movimiento de personas, etc. Los datos van a ser utilizados desde dos perspectivas: desde el usuario para poder gestionar distintos espacios del edificio, como por ejemplo regular la temperatura, y para los gestores del edificio para el control y monitorización del consumo de energía basándose en los parámetros tipo electricidad, ventilación o calefacción. Con esta información se pretende racionalizar el uso de los recursos de los edificios.

Estos casos de uso y su aplicación real presentan un desafío muy importante para las municipalidades, dado que es necesaria una estrategia coherente para explotar las oportunidades que ofrecen los datos urbanos disponibles y que reviertan en beneficio para los ciudadanos. Actualmente, las fuentes de datos y los formatos son totalmente heterogéneos porque no existen herramientas de análisis de datos capaces de permitir el desarrollo de aplicaciones inteligentes en las ciudades. Aquí es donde SMART-FI presenta un valor más innovador: recopilar los datos de distintas fuentes, ofrecer una metodología para homogeneizar estos datos, analizar los datos, y hacer un uso de los mismos de manera que tengan sentido esta información. En SMART-FI propondremos nuestra una "hoja de ruta" para utilizar los datos abiertos en estas tres ciudades, pero esperamos que nuestro modelo pueda ser utilizado en otras ciudades diferentes ofreciendo beneficios para todos sus ciudadanos. De esta manera, una ciudad inteligente que haga un uso efectivo de los datos disponibles promoverá la economía y la innovación ofreciendo nuevas

oportunidades de negocio para emprendedores, ayuntamientos, y empresas locales siendo una palanca para la activación económica en el ámbito local que opera.

AGRADECIMIENTOS

A los diferentes socios y sus equipos que componen este proyecto. El consorcio está compuesto por ATOS Spain SA, Universidad de Málaga, NetPort Science Park, SAMPAS AS., y Technical University of Wien, y tiene el apoyo de tres ciudades: Ayuntamiento de Málaga[iii], Municipalidad de Karlshamn[iv] y Municipalidad Metropolitana de Malatya[v]. El Proyecto está cofinanciado por la iniciativa "ERA-Net Urban Europe Joint Programming Initiative", con el apoyo de las agencias de financiación nacional: CDTI (España), FFG (Austria), Tübitak (Turquía) y Energimyndigheten (Suecia).

REFERENCIAS

- SMART-FI: Exploiting Open IoT Data from Smart Cities in the Future Internet Society. Stefan Nastic, Javier Cubo, Malena Donato, Schahram Dustdar, Orjan Guthu. Mats Jonsson, Omer Ozdemir, Ernesto Pimentel, M. Serdar Yumlu, 2017. Springer Series, Internet of Things Technology, Communication and Computing.
- Rafael Achaerandio, Roberta Bigliani, José Curto, Gaia Gallotti, 2012. Smart Cities Analysis in Spain 2012, The Smart Journey. IDC Smart Cities Index Ranking: http://www.portalidc.com/resources/white_papers/IDC_Smart_City_Analysis_Spain_EN.pdf
- Tarek Abid, Laouar Mohamed Ridda, Zarzour Hafed, and Mohamed Tarek Khadir, 2016. Smart cities based on web semantic technologies. In Proc. 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct (UbiComp '16). ACM, 1303-1308, 2016.
- Pierfrancesco Bellini, Monica Benigni, Riccardo Billero, Paolo Nesi, Nadia Rauch, Km4City ontology building vs data harvesting and cleaning for smart-city services, Journal of Visual Languages & Computing, Volume 25, Issue 6, 827-839, 2014.
- Nicos Komninos Charalampos Bratsas, Chirstina Kakderi Panagiotic Tsarchopoulos, 2015. Smart city ontologies: Improving the effectiveness of smart city applications. Journal of Smart Cities, vol.1(1): 31–46, 2015.
- Carlos Canal, Pascal Poizat, and Gwen Salaün, 2008. Model-based adaptation of behavioral mismatching components. IEEE Transactions on Software Engineering, 34(4):546–563, 2008.
- Comisión Europea, 2015. Una Estrategia para el Mercado Único Digital de Europa: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0192&from=ES (accedido el 7 Febrero 2017) y https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities
- Javier Cámara, Jose Antonio Martın, Gwen Salaün, Javier Cubo, Meriem Ouederni, Carlos Canal, Ernesto Pimentel, 2009. Itaca: an integrated toolbox for the automatic composition and adaptation of web services. In 2009 31st. International Conference on Software Engineering. ICSE2009. May 16-24, 2009. Proceedings, pages 627–630. IEEE Computer Society, 2009.
- Javier Cubo Ernesto Pimentel, 2011. DAMASCo: A Framework for the Automatic Composition of Component-Based and Service-Oriented Architectures, 388–404. Springer Heidelberg, 2011.

[i] www.fiware.org
[ii] https://www.blekingetrafiken.se/
[iii] http://www.malaga.eu/
[iv] http://www.karlshamn.se/sv/Karlshamn/Paverka/Om-webbplatsen/In-English/
[v] http://www.malatya.bel.tr/

VADEBIKEBCN, RED DE APARCAMIENTOS SEGUROS E INTELIGENTES PARA BICICLETAS - EXPERIENCIA EN LA CIUDAD DE BARCELONA

Marta Recasens, CEO, Vadecity
Javier Achiaga, GM, Vadecity

Resumen: La bicicleta es un medio de transporte en crecimiento, sostenible, saludable y económico. VADEBIKEBCN es una red de aparcamientos de rotación en destino para la bicicleta privada. Ha sido creado como un aparcamiento seguro, fácil e inteligente, con un mínimo espacio requerido en la ciudad. Está diseñado para dos bicicletas, cada una de ellas está bloqueada por tres puntos de anclaje que protegen las ruedas, marco, asiento y del casco, siendo por lo tanto una solución que promueve el uso del éste, y con ello una movilidad más segura. El sistema tiene web y App con la que los usuarios pueden configurar el sistema y ver información en tiempo real, convirtiéndose en una poderosa herramienta de gestión y conocimiento de la movilidad por la ciudad en bicicleta.

Palabras clave: Bicicleta, Robo, Casco, Movilidad, Sostenibilidad, Multimodal, Seguridad, Smart Cities, Trransporte, NFC, Contactless, Smart Card, Mínimo Impacto, Big Data, IoT, Minimalista

INTRODUCCIÓN A VADEBIKEBCN

La concentración de población está creciendo, incrementando el número de desplaamientos y como consecuencia la congestión del tráfico y la contaminación. Últimamente se está apostando por formas más sostenibles de transporte en la ciudad, concretamente el uso de la bicicleta, aunque el robo sigue siendo el principal obstáculo para su uso como medio de transporte. Disponer de aparcamientos seguros conseguiría incrementar el uso de la bicicleta, Y sobre todo la eléctrica, como medio de transporte y ordenar su estacionamiento en entornos urbanos.



Figura 1. Estación VADEBIKEBCN.

VADEBIKEBCN es ir en bicicleta por la ciudad sin preocuparse de cómo y dónde está aparcada. El objetivo principal de la propuesta desarrollada por Vadecity es promover la movilidad ciclista, Vadecity ofrece el sistema de parking como una solución inteligente, segura y con necesidades reducidas de espacio que cubre la necesidad del impacto del parking de rotación, también tiene un espacio para el casco, promoviendo así su uso para una movilidad segura.

El proyecto VADEBIKEBCN está actualmente en marcha en la ciudad de Barcelona consiste en una infraestructura física de un aparcamiento seguro e inteligente, de rotación en destino para la bicicleta privada. El objetivo principal es en fomentar el uso de la bicicleta privada en la ciudad empezando con este proyecto de prueba piloto/experimento de 150 plazas de aparcamiento para todo tipo de bicicletas.

Antecedentes

Desde el punto de vista económico, la bicicleta, por su coste de adquisición y mantenimiento, es un vehículo asequible a la totalidad de la población.

Por otro lado, el uso indiscriminado del vehículo de motor ha tenido consecuencias ambientales que no se pueden asumir, especialmente en las áreas metropolitanas de las ciudades. Para mantener la movilidad del automóvil, se han llevado a cabo grandes inversiones en infraestructuras viales, mientras que otros medios de transporte con tracción no mecánica han quedado fuera del planeamiento en espacios marginales dentro del viario. El éxito de la promoción del uso de la bicicleta depende del reconocimiento

de su papel y de la asignación de un espacio propio cuando se planifica el territorio. La bicicleta puede llegar a cubrir una parte importante de los desplazamientos de la población, especialmente aquellos de menos de 3 km de distancia.

La revalorización de la bicicleta como medio de transporte, además de una necesidad energética y medioambiental, representa una conquista social que no requiere gastos elevados, sino que está vinculada a la determinación y la coordinación de los esfuerzos de todos los agentes implicados.

Beneficios de la movilidad ciclista en Barcelona

La bicicleta contribuye a la solución de la compleja problemática urbana, como el tráfico, la contaminación del aire, la salud pública y la degradación del espacio público.

El incremento del número de personas que se transportan a pie o en bicicleta favorece significativamente a la calidad del aire. La sustitución de los desplazamientos en vehículo a motor a corta distancia, por desplazamientos ciclistas y a pie, es una manera muy efectiva de reducir la contaminación.



Figura 2. Campaña Bici Barcelona.

Los profesionales de salud pública y urbanistas alrededor del mundo se han percatado de que los impactos de los vehículos en la salud pública se extienden mucho más allá de enfermedades como el asma y de otras condiciones respiratorias causadas por la contaminación del aire. La dependencia de los vehículos ha disminuido los niveles de actividad física, esta visión encaja perfectamente con la campaña de promoción de la bicicleta puesta en marcha en Barcelona en 2016.

Los principales problemas de salud relacionados con la preponderancia de la movilidad motorizada son:

- El excesivo sedentarismo que produce sobrepeso, obesidad y problemas de salud relacionados.
- El estrés y agotamiento generado por el congestionamiento vial.
- Problemas respiratorios a causa de los contaminantes atmosféricos que generan los combustibles de vehículos motorizados, como monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y bióxido de azufre.

El ahorro en el gasto público que implicaría invertir en infraestructura ciclista en lugar de infraestructura vial es bastante significativo. Según el estudio El significado económico del ciclismo de The Hague/Utrecht, se estima que el ahorro en construcción de infraestructura para el automóvil y reducción en los niveles de congestión y contaminación por 10 años, representa 493 millones de dólares en el mundo. La mitad de ese monto representa el ahorro de espacios de estacionamiento para automóviles.

En el caso de Holanda, para el 29% de viajes en bicicleta se invierte nada más el 6% del presupuesto total del destinado a transporte y vialidad. Por consiguiente, al reducir el presupuesto público en infraestructura para transporte privado motorizado, éste se puede destinar para servicios de movilidad pública y no motorizada.

La mejora sustancial en el espacio público, que implica priorizar los modos no motorizados al disminuir la presencia de vehículos en las calles de la ciudad, se traduce en encuentros sociales, incrementando la sensación de seguridad y la calidad ambiental. Esto a su vez implica un incremento en la calidad de vida urbana para más ciudadanos.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO VADEBIKEBCN

Como ganador del concurso internacional "Barcelona Open Challenge - Lote 1: Reducción de los robos de bicicletas en la ciudad" en abril de 2015 con el Ayuntamiento de Barcelona, VADECITY implemento un

sistema de aparcamiento seguro e inteligente para bicicletas VADEBIKEBCN. El contrato consiste en la instalación y operación de 150 plazas distribuidas en 15 estaciones distribuidas en una zona de la ciudad dotadas de carriles bici utilizados que conectan importantes puntos de atracción de movilidad, como puntos de intercambio multimodal, centros comerciales, hospitales, negocios Centros educativos, etc.



Figura 3. Poster concurso BCN O.C.

Este sistema proporciona desde el 12 de diciembre de 2016 servicio 24 horas al día a los usuarios a través de la identificación con una tarjeta inteligente personal sin contacto e intransferible. Los usuarios también disfrutan de una web (www.vadebikebcn.com) sensible a cualquier tipo de dispositivo (ordenador, tableta, móvil, etc) en tiempo real a través del cual gestionan su estacionamiento y uso del sistema. Hay un servicio programado 24h de atención telefónica, en línea y atención para resolver cualquier incidente de los usuarios. Actualmente la solución está disponible para 600 usuarios en el área metropolitana de Barcelona.



Figura 4. Usuario aparcando su bici en un aparcamiento VADEBIKEBCN.

Para desarrollar este servicio han existido dos acuerdos de asociación estratégica: Por una parte, Net i Serra (http://www.netiserra.com), empresa industrial involucrada en el diseño y producción de operación mecánica de infraestructura, y en la Por otra parte, Smarting Engineering (http://www.smarting.es) que participan en el desarrollo e implementación de hardware, software y plataforma tecnológica.

Metodología

La solución propuesta para resolver el problema y satisfacer las necesidades de los usuarios es VadeBike; Un parking seguro, elegante, sencillo, cómodo, con bajo impacto visual y reducido espacio que resuelve la necesidad de estacionamiento en la ciudad y satisface las necesidades de los usuarios. Es modular, escalable y válido para cualquier tipo de bici, con reducidas necesidades de espacio de estacionamiento, incluyendo el espacio para la maniobra de estacionamiento.

El aparcamiento VadeBike está diseñado para dos bicicletas. Cada bicicleta está bloqueada por tres puntos de anclaje que protegen las ruedas, el marco, el asiento y el casco. Como se puede ver en las imágenes, cada lugar de estacionamiento incorpora dos cadenas anti-cizalladura que protegen las ruedas y el bastidor. También incorpora un receptáculo a través del cual una cerradura de acero protege el asiento y el casco. VadeBike ha sido patentado a nivel nacional (España) e internacional (ver sección 2.2b para información detallada).

VadeBike se puede colocar en número y ubicación, de acuerdo a las necesidades. Tiene poco impacto visual, organiza y gestiona el estacionamiento de bicicletas, transmitiendo una imagen de orden y limpieza de la ciudad. Actualmente está instalado en diferentes lugares de Barcelona. Cada lugar de VadeBike es inteligente e independiente por sí mismo, sin necesidad de un tótem que gobierne un cierto número de lugares. El aparcamiento

VadeBike es innovador e ingenioso por su forma de colocar la moto y su facilidad de funcionamiento dando versatilidad de disposición en los espacios urbanos y comodidad para el usuario. El sistema tiene una respuesta web para cualquier tipo de dispositivo a través del cual los ciclistas pueden manejar sus propios datos y condiciones del sistema. El operador del sistema también tiene una aplicación en línea para controlar, gestionar y configurar el sistema, viendo la información en tiempo real. Como resultado, el sistema VADEBIKEBCN es una poderosa herramienta para el conocimiento y la gestión de la movilidad en bicicleta. La introducción de este sistema incrementará el número de usuarios de bicicletas y permitirá gestionar y clasificar la movilidad, en beneficio de los ciudadanos, ciclistas, administraciones, otros medios de transporte y empresas del mundo del ciclismo, etc. Link web: Http://www.vadecity.com/en/vadebike

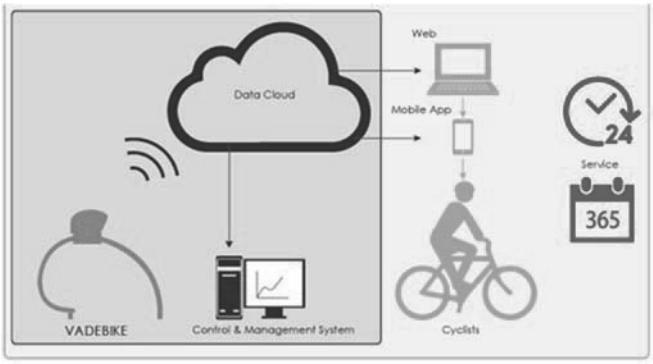


Figura 5. Esquema funcionamiento sistema.

Hallazgos conseguidos

Participando en este concurso "OPEN CHALLENGE" y ejecutando el contrato como ganadores se formalizó con los socios principales citados anteriormente una UTE (Unión temporal de empresas) formada bajo el nombre de UTE VADEBIKE BCN: Net i Serra (20%), Smarting Engineering (20%) y Vadecity (60%).



Figura 6. Taller Net i Serra.

Este concurso en Barcelona ha permitido a Vadecity probar su solución en condiciones reales. Barcelona ha sido considerada la ciudad piloto y está proporcionando información muy valiosa y aprendiendo sobre los desafíos y requisitos. Este prototipo experimentado ha llevado a una aceleración de los hallazgos y refinamiento del servicio. Estos mismos **hallazgos** son descritos a continuación:



Figura 7. Instalación y localización.

1. Desarrollo y producción de un modelo físico de aparcamiento seguro para bicicletas. Bajo las premisas de seguridad, huella reducida, comodidad y simplicidad del usuario, se ha desarrollado un modelo 3D y múltiples prototipos físicos. Proveedores y subcontratistas han sido coordinados y contratados para producir los 150 asientos necesarios para el proyecto de Barcelona.
2. Instalación de 150 plazas de aparcamiento seguras para bicicletas en las estaciones de la ciudad - entre 8 y 20 plazas cada una. Esta actividad ha implicado el estudio de los lugares correctos en cooperación con la Administración. Gestión de permisos, tareas de outsourcing, así como la gestión de la construcción y la recepción de las estaciones también se han hecho en esta fase.

3. Desarrollo y gestión de la web sensible a la computadora, tablet y teléfono móvil para la interacción del usuario con el sistema. La web tiene un área abierta con información sobre el servicio y las condiciones:
- ¿Qué es VadebikeBCN?
- Mapa de disponibilidad en tiempo real
- ¿Cómo funciona?
- Precios
- Cómo registrarse
- Condiciones de uso



Figura 8. Web responsive.

Los usuarios también pueden acceder a su "área personal" para:

- Gestionar datos personales
- Habilitar tarjetas de usuario
- Cambiar los métodos de pago
- Revisar la duración de los aparcamientos, costos y cargos por servicios
- Registre su bicicleta para beneficiarse del antirrobo
- Comprobar la fecha de terminación de su contrato
- Informe sobre problemas de servicio
- Informe sobre el robo
- Cancelar la suscripción al servicio



Figura 9. Servicio RACC 24horas.

1. Servicio de información, servicio al cliente y 24 horas de emergencia. El servicio de información y atención al cliente se realiza por teléfono durante el día, correo electrónico y redes sociales. El servicio de incidencias se realiza por teléfono 24h y hay equipo técnico-operacional para la localización de averías remota o in situ si es necesario. RACC está a cargo de gestionar cualquier incidente en Barcelona 24h / día.
2. Gestión de tarifas de usuario por el uso del servicio. El usuario de la tarjeta permite fijar los tiempos de estacionamiento en cada estacionamiento. Esta información se envía a través de IoT a la back office del sitio web que gestiona el pago con el banco. El usuario tiene información completa sobre su área restringida sobre estacionamientos, duración, costo y pago en la zona bancaria.
3. Desarrollo y gestión de un integrador de IoT para el sistema de control remoto en tiempo real. Se ha desarrollado una plataforma integrada (IoT) con datos en tiempo real. Estos datos se almacenan en servidores y se utilizan para solicitar infraestructura, configuración de aplicaciones y servicio web mediante comunicaciones seguras.
4. Gestión y comunicación de servicios (marketing, medios, web, etc.). Se ha elaborado un plan de marketing específico para el proyecto de Barcelona en el que se ha definido la estrategia, la marca, ... En concreto, se han diseñado contenidos de sitios web y redes sociales. Las tareas de posicionamiento y de Community Manager se han externalizado. Materiales de comunicación, tales como sesiones de fotos, videos, folletos y pegatinas que se han dispersado entre los medios de comunicación, las autoridades, las empresas interesadas y los ciudadanos en general.



Figura 10. Web y



Figura 11. Control servicio.

5. Laboratorio de vida, servicio. El servicio está disponible 24/365 desde el 12 de diciembre de 2016, siguiendo las cualidades de servicio y política de precios descritas en el concurso.

CONCLUSIONES Y PREVISIÓN DE FUTURO

Gracias a la universalidad del uso de la bicicleta, nuestro servicio es replicable en todas las poblaciones del mundo. Además, nuestro sistema de aparcamiento de rotación en destino para bicicleta privada es sostenible económicamente, sin necesidad de ser subvencionado por administraciones u otras entidades. Inversión y mantenimiento del sistema pueden ser sufragados íntegramente mediante las cuotas de los abonados, que se sitúan en importes tan bajos que garantizan el número de abonados necesarios para sufragar el sistema.



Figura 12. Web y marketing.

Estas ventajas nos permiten estar manteniendo actualmente contactos avanzados con otros clientes tanto nacionales como internacionales interesados en implantar el servicio a sus clientes, trabajadores o ciudadanos y que están siguiendo atentamente la implantación del sistema en Barcelona. Les resolvemos la organización y orden en el aparcamiento del creciente número de bicicletas que se desplazan, reducimos el número de robos, colaboramos en la identificación entre usuarios y bicicletas, promovemos el uso del casco entre los ciclistas, proveemos de datos (big data) para el estudio de la movilidad en bicicleta en tiempo real, etc.



Figura 13. Usuario Manuel Fuentes aparcando su bicicleta.

Nuestra previsión de desarrollo futuro se basa en crecimiento y diversificación geográfica, y en convertirnos en punto de encuentro desde donde ofrecer servicios y conocimiento al entorno de la bicicleta, propios o de terceros, para fomentar una movilidad sostenible que ayude a evitar el cambio climático, sea saludable y de bajo coste.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los usuarios ciclistas que actualmente aparcan sus bicicletas en nuestros aparcamientos de VADEBIKEBCN. Unos reales SMART BIKERS que fomentan la movilidad sostenible y saludable.

REFERENCIAS

- Operación del estacionamiento: https://www.youtube.com/watch?v=NEao84dVkcY

MAPP4ALL – UN MAPA PARA TODOS

Josep Esteba García-Valdecasas, Fundador & CEO, Mapp4All Universal Accesibility

Resumen: Conscientes de la importancia que supone equiparar en la vida cotidiana a millones de personas, Mapp4All promueve la accesibilidad y tolerancia de todos a través de una aplicación que permite a los usuarios valorar e incorporar los lugares que visiten, señalando en un mapa interactivo aquellos que conlleven facilidades para colectivos con algún tipo de dificultad motora, visual u auditiva, personas mayores, padres con bebés, etc.

Palabras claves: Accesibilidad Universal, Igualdad, Discapacidad, Intolerancias Alimenticias, Alergias, Mascotas, PET, Bebés, Lactancia

INTRODUCCIÓN

La accesibilidad es una necesidad de todos los ciudadanos en la medida que proporciona una mayor calidad de vida y seguridad.

Cualquier persona, a lo largo de su vida, puede necesitar acceder a un local con unas condiciones específicas o tiene un familiar o amigo a quien le puede hacer falta en algún momento.

Se considera que las barreras del entorno afectan no sólo a las personas con discapacidad sino también al conjunto de la población, especialmente a 3 colectivos.

- Las personas que tienen discapacidades permanentes derivadas de deficiencias físicas, sensoriales, mentales, etc.
- Las personas de edad avanzada no discapacitadas (65 años o más).
- Las personas que tienen circunstancias transitorias derivadas de actividades o situaciones coyunturales que resultan discapacitantes.
  - Personas con discapacidad transitoria física: por ejemplo, una persona con la pierna rota.
  - Mujeres embarazadas.

Además, en Mapp4all pensamos en cualquier persona que pueden tener unas necesidades especiales como cambiadores de bebés, llevar un cochecito de bebé, tener las manos ocupadas, por ejemplo, porque lleva una caja o unas bolsas de la compra, tener alguna intolerancia alimenticia o simplemente llevar una mascota.

Según los datos oficiales consultados, en España en el año 1999 estos tres colectivos ascendían a cerca de 16 millones de personas, lo que significa que casi al 40% de la población les afecta la accesibilidad.



Figura 1. Fuente: Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012. INE.

Se prevé que en el año 2050 el 35% de la población española tengan más de 65 años por lo que si sumamos esta cifra a la de discapacidad permanente y transitoria estamos hablando de que en el año 2050 la accesibilidad afectará a más del 65% de la población.

De acuerdo al Informe Mundial de la Discapacidad presentado en el año 2011 por la OMS y el Banco Mundial, la discapacidad va en aumento: Las cifras del año 2010 indican que hay más de mil millones de personas viven en todo el mundo con alguna forma de discapacidad; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento. En los años futuros, su prevalencia está aumentando. Ello se debe a que la población está envejeciendo y al aumento mundial de enfermedades crónicas tales como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los trastornos de la salud mental.

El PROYECTO

Mapp4All es la primera plataforma de información sobre accesibilidad universal que informa de manera transversal las características de accesibilidad de los establecimientos en cualquier ciudad del mundo.

Hoy en día, nuestro canal de comunicación es la aplicación Mapp4All - Wikiaccessibility que integra todas estas necesidades y permite hacer búsquedas a través de filtros. Además, los usuarios de Mapp4All pueden crear nuevos puntos de interés, valorar e incorporar sus opiniones para enriquecer la información de cada local, señalando en un mapa interactivo aquellos que comporten más facilidad para cada colectivo.

Es una aplicación colaborativa, es muy importante que los usuarios valoren y comenten la información. Lo que para uno puede ser accesible puede no serlo para otro por lo que es primordial que el usuario certifique la información.

Actualmente, estos filtros habilitados para cada colectivo son: locales accesibles para personas con movilidad reducida, visuales y auditivas, pero también locales donde admitan mascotas, con ayuda para niños o que dispongan de alimentos o platos sin gluten. Estos filtros se irán modificando en función de la demanda de colectivos, siempre y cuando Mapp4All lo considere oportuno.

Mapp4All ha sido escogida en el año 2016 por el Ayuntamiento de Barcelona y el IMpd (Institut d'atenció a les persones amb discapacitat) como plataforma para mostrar toda la información sobre accesibilidad de Barcelona, tanto para los ciudadanos como los turistas, dentro del Plan de Accesibilidad de la Ciudad.

FUNCIONAMIENTO

Mapp4all es una **aplicación gratuita** que está disponible en sistema Android e iOS.



Figura 2. Visualización de diferentes pantallas de la aplicación Mapp4All.

¿Cómo funciona?

1. DESCÁRGATE LA APP
   Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lynkoo.mapp4all&hl=es
   Apple: https://itunes.apple.com/es/app/mapp4all-wikiaccessibility/id554604550?mt=8
2. REGÍSTRATE
3. FILTRA LA CATEGORIA DEL LOCAL Y LAS NECESIDADES QUE TENGAS
4. DISFRUTA DE TU BÚSQUEDA
5. VALORA Y COMPARTE TU EXPERIENCIA

En ella están registrados cualquier establecimiento o local que ofrezca un servicio a la ciudadanía:

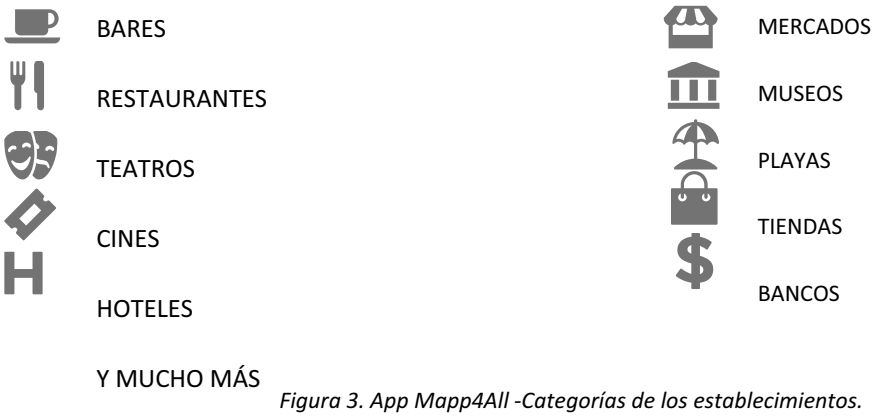


Figura 3. App Mapp4All -Categorías de los establecimientos.

Está disponible en **8 idiomas** y los filtros habilitados actualmente para cada colectivo son:

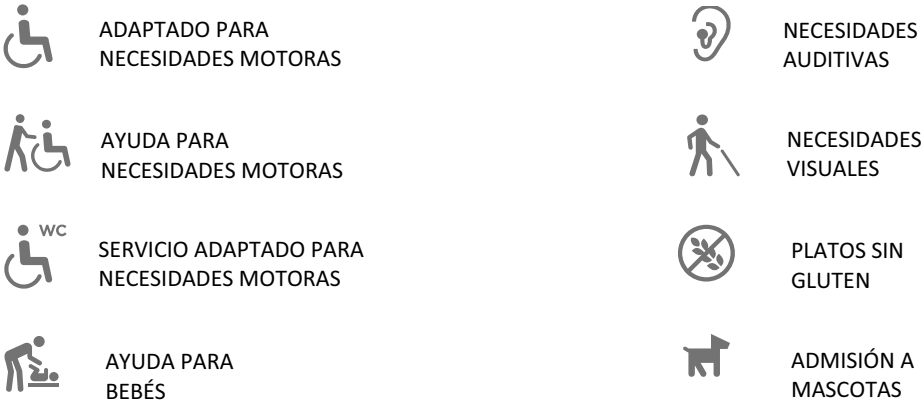


Figura 4. App Mapp4All -Filtros de accesibilidad disponibles actualmente.

Sistema Svisual

La web de Mapp4All y la aplicación en sistema Android cuenta con un servicio de video-interpretación en LSE tecnología SVisual.

Se trata de un innovador sistema de videoconferencia en lengua de signos española que permite, a personas sordas o con discapacidad auditiva y personas oyentes, comunicarse entre sí mediante la figura del video-interprete de lenguas de signos.

De esta manera, los usuarios pueden intercambiar información con total independencia y autonomía, desde su propia casa y en la modalidad de comunicación que deseen, sin que sea necesario que el intérprete esté físicamente presente.

Cuentas Premium

Mapp4All dispone de un servicio de cuentas Premium que ofrece las siguientes ventajas:

- Visualización destacada en el mapa mediante la aparición del logo.
- Se pueden incluir 4 fotos que muestren la accesibilidad del local. (*)
- Preferencia en la búsqueda de locales.
- En la pantalla de inicio saldrán los 2 locales Premium más próximos al usuario. (*)
- Los usuarios no podrán modificar la información del local, aunque sí valorarla.
- Se podrá acceder a webs de reservas: Booking, Tenedor, etc. (*)
- Formar parte de una plataforma de información sobre accesibilidad universal, viendo recompensando su esfuerzo y sensibilidad hacia las personas con alguna necesidad.

RESULTADOS

Mapp4All nació hace un año y medio y ya están adheridos más de 80.000 establecimientos y hay 235 usuarios activos al mes. Actualmente genera ingresos gracias a las empresas que quieren salir priorizadas en la aplicación.

Hitos conseguidos

- Firma convenio con Fundación Once (Febrero 2016)
- Escogidos por Seedcrocket (Mayo 2016)
- Firma Convenio Ayuntamiento de Barcelona (Julio 2016)
- Participación en la Comisión de Expertos de Terrazas (Octubre 2016)

Nominaciones y premios

- Finalistas en el Startup4cities 2015
- Ganadores del Premio a la Excelencia en Desarrollo Social y Medioambiental 2016 que otorga L'Associació d'Enginyeria Técnica de Telecomunicació de Catalunya (AETTEC)
- Ganadores de la Primera Edición de los TEDxBarcelona Awards 2016

OBJETIVOS

Queremos convertir a Mapp4All en un referente en el desarrollo tecnológico:

- dar información relevante en función del tipo de usuario
- Información "live" de accesibilidad
- Desarrollar funciones de red social
- Estar a la vanguardia en el desarrollo de nuevas tecnologías.

(*) Disponible en Android el 17/02/17 y en iOS el 31/03/17

Además, queremos digitalizar otras ciudades como Madrid o París y queremos crecer en números de usuarios.

CONCLUSIONES

Mapp4All mejora la calidad de vida de las personas haciendo uso de las últimas tecnologías utilizando dispositivos móviles.

Este sistema es de fácil instalación y gratuito y se puede implementar en cualquier ciudad del mundo. Prueba de ello ha sido Barcelona, referente en inquietud social en temas de accesibilidad a la ciudad para personas con discapacidad.

Además del servicio que se da a los ciudadanos y turistas, el informe sociológico que presentamos con los datos de la aplicación muestran las necesidades de la población, así como el grado de accesibilidad de sus establecimientos por lo que es de gran utilidad para el estudio y desarrollo de planes de accesibilidad de la ciudad.

RECONOCIMIENTOS

Queremos agradecer nuestro apoyo al Ayuntamiento de Barcelona y del IMpD, así como a la Obra Social "La Caixa", Manifiesto, Esteve, Barcelona Oberta, Fundació Barcelona Comerç, Barcelona Turisme, Gremi d'Hotels de Barcelona, Gremi de Restauració de Barcelona.

REFERENCIAS

- Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012. INE
- Informe Mundial de la Discapacidad. Organización Mundial de la Salud y Banco Mundial. 2011

LÍNEA ACCESIBILIDAD, SERVICIO DE COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS DE ACCESIBILIDAD A NIVEL LOCAL

Juan M. García Olmo, Responsable del área de formación y empleo, COCEMFE
María del Carmen Broncano Lorenzo, Técnico de accesibilidad, COCEMFE
Gonzalo Arjona Jiménez, Técnico de accesibilidad, COCEMFE

Resumen: Línea Accesibilidad es un servicio de comunicación de incidencias a nivel local, gratuito, disponible para Android e Ios y a través de un sitio Web, que permite a los ciudadanos involucrarse en sus ayuntamientos haciéndoles llegar los desperfectos encontrados en el entorno urbano referentes a actuaciones ya existentes en materia de accesibilidad. Las administraciones locales podrán gestionar esas notificaciones recibidas a través de una intranet de manera fácil y rápida, dando feedback al remitente. Además, podrán disponer de informes y datos estadísticos actualizados en cualquier momento y lugar.

Palabras clave: Accesibilidad, TIC, Ayuntamientos, Smart City, Ciudades Inteligentes, Discapacidad

ANTECEDENTES

Línea Accesibilidad surge de la adaptación de la aplicación denominada "Línea Verde" promovida por Ambientum.com y ampliamente experimentada al estar en funcionamiento en más de 300 ayuntamientos de la geografía española y ofreciendo servicio a más de un millón de ciudadanos.

Este innovador proyecto gestiona miles de incidencias al año en cada uno de los municipios donde está implantado y presenta un elevado porcentaje de resolución.

Es por ello que Línea Verde ha sido merecedor de los numerosos premios que detallamos a continuación:

- Premio 2013 de Calidad en la Categoría de Desarrollo Urbano Saludable y Sostenible otorgado por la Red Española de Ciudades Saludables
- XIV Premios Periodísticos de Ecovidrio a los mejores trabajos en medios impresos, digitales, televisión, radio, 2.0 y mayor impacto ciudadano
- VII Premio Conama a la Sostenibilidad de Pequeños y Medianos Municipios en 2014

Aprovechando el impacto que este proyecto tiene y puesto que entre sus categorías no se contempló la accesibilidad, COCEMFE no ha querido dejar pasar esta oportunidad para hacer patente que existen necesidades de accesibilidad e implicar a los ciudadanos y a las administraciones locales creando Línea Accesibilidad.

No obstante, el objetivo planteado no pasa por reclamar nuevos puntos accesibles, lucha en la que seguimos desde las distintas confederaciones, federaciones y asociaciones locales pertenecientes a COCEMFE, sino que se persigue informar sobre aquellas actuaciones ya realizadas en materia de accesibilidad para evitar la falta de mantenimiento y, por consiguiente, la presentación de roturas, de desplazamiento de piezas, de desgaste, de mal uso, etc.

Además, trabajar sobre Línea Verde ha permitido respetar la estética y la intranet de la misma facilitando así el uso de Línea Accesibilidad por parte de los usuarios y de los ayuntamientos.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Objeto

Línea Accesibilidad es un servicio de participación ciudadana y de comunicación de incidencias de accesibilidad en el ámbito municipal que se encuadra en el marco de la prestación de servicios inteligentes a las ciudades y de "Ciudades por la Accesibilidad".

A través del portal Web www.lineaaccesibilidad.com/ o mediante la APP "Línea Accesibilidad", que puede descargarse de forma completamente gratuita por los ciudadanos (disponible para Android e Ios), los ayuntamientos reciben comunicación directa de cualquier desperfecto en los elementos de accesibilidad ya existentes en el medio urbano que dificultan o impiden la movilidad de las personas.

Línea Accesibilidad dispone de 8 categorías de incidencias:

1. Elementos removibles que impiden/dificultan la movilidad o distorsionan el itinerario accesible: contenedores, bolardos, papeleras, alcorques, terrazas, quioscos, toldos, farolas, arquetas, rejillas, etc.
2. Desperfectos del pavimento: rebajes, aceras, vados, pasos de peatones, canalizaciones, rampas, escaleras, cota cero, pavimentos de abotonadura y acanaladura, etc.
3. Desperfectos en el mobiliario urbano: bancos, barandillas, ascensores, escaleras mecánicas, cabinas de aseo, semáforos accesibles, fuentes, etc.
4. Desperfectos en aparcamientos para personas con movilidad reducida (PMR): señalización, dimensiones, elementos que dificultan el acceso, etc.
5. Desperfectos/averías en las infraestructuras para el acceso al transporte urbano / Interurbano: marquesinas, paradas, encaminamientos, pavimentos podotáctil, información, etc.
6. Desperfectos/averías en los vehículos de transporte: acceso, información, señalización, etc.
7. Señalización defectuosa: información, tamaño de los caracteres, braille, contraste cromático, visibilidad, etc.
8. Iluminación defectuosa que dificulta la movilidad: farolas, otros elementos.

Línea Accesibilidad está disponible en diferentes idiomas. Concretamente, podemos acceder a ella en los idiomas oficiales de España (español, catalán, euskera, gallego y valenciano) y en inglés.

Funcionamiento

El uso de Línea Accesibilidad es muy rápido, sencillo e intuitivo. Con sólo cuatro pasos cualquier persona podrá comunicar una incidencia:

- Elegir tipología entre las diferentes categorías definidas.
- Marcar la ubicación mediante el sistema de geolocalización.
- Enviar una fotografía tomada en el momento o bien guardada en la galería del teléfono.
- Añadir un comentario en el que podremos indicar aquello que en lo que deseemos incidir o para detallar con más profundidad dicha incidencia.



Figura 1. Pasos para el envío de una incidencia a través de la APP Línea Accesibilidad.



Figura 2. Resumen de las incidencias enviadas.

Como se señaló anteriormente, no es objeto de esta aplicación comunicar todas las barreras de accesibilidad existentes en el municipio sino informar de su deterioro o mal funcionamiento.

La incidencia enviada es recibida instantáneamente por el ayuntamiento o la empresa gestora a través de la misma intranet de gestión utilizada para Línea Verde. Esta intranet se convierte en un servicio inteligente que permite el tratamiento de la información, la gestión rápida de las incidencias, la comunicación con la persona que envió la notificación y el acceso a informes y datos estadísticos de manera muy sencilla.

Esta posibilidad de emitir informes detallados, tanto visuales sobre un mapa del municipio, como estadísticos y exportables a Excel es de especial interés ya que permite a los consistorios disponer de información veraz y actualizada sobre el estado de las incidencias en tiempo real.

Contarcon Línea Accesibilidad y el acceso a la intranet de gestión es también totalmente gratuito para los ayuntamientos y, al poder entrar en ella a través de internet, se puede consultar desde cualquier lugar ya que no requiere de instalación de software alguno.

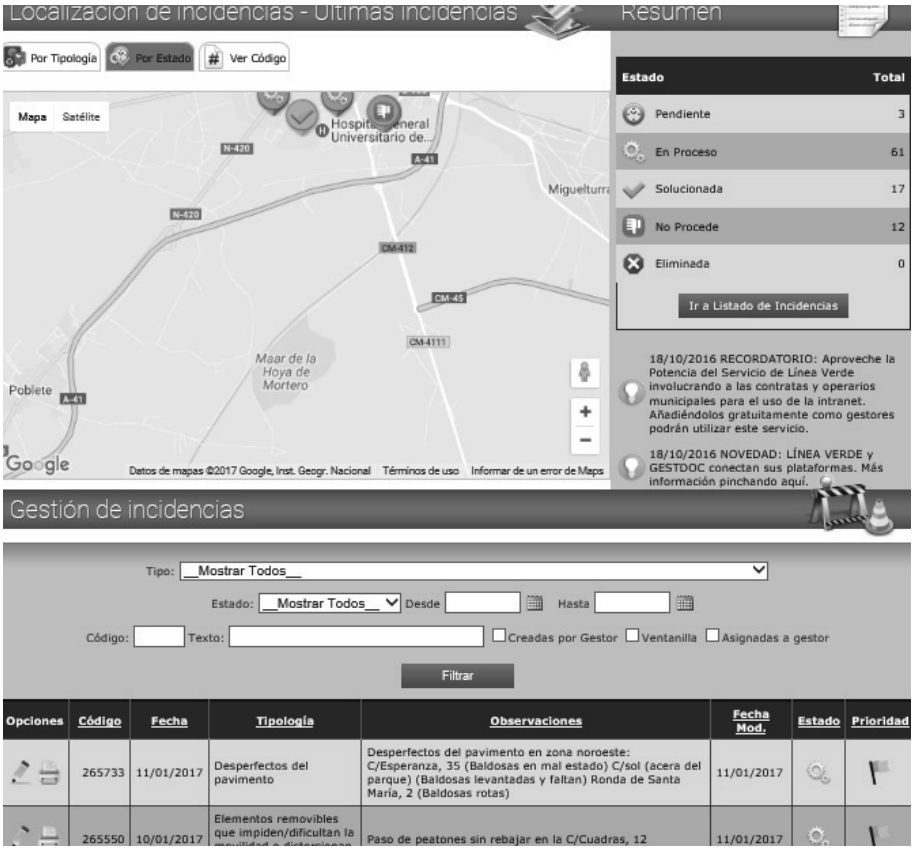


Figura 3. Intranet de gestión.

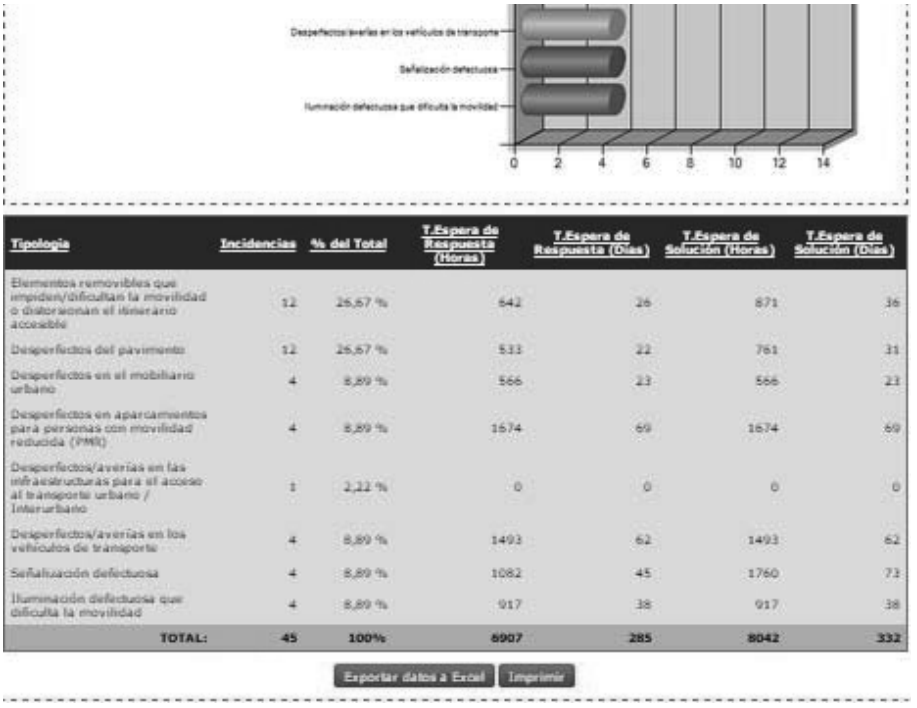


Figura 4. Informe.

VENTAJAS Y VISIBILIDAD

+ Valor

La puesta en marcha de este novedoso servicio añade valor a la gestión inteligente y participativa de las ciudades:

- Implica al ciudadano en la gestión activa de la ciudad. Esto conciencia y sensibiliza sobre el perfecto estado y mantenimiento de las infraestructuras y equipamientos municipales. Tiene impacto en el ahorro municipal ya que son los ciudadanos los encargados de supervisar y facilitar información de los desperfectos encontrados en el municipio.
- Aporta mayor transparencia a la gestión municipal o entidad gestora frente al ciudadano. La persona que envió la incidencia es testigo de su resolución recibiendo información en tiempo real de las acciones llevadas a cabo para subsanarla.
- Dispone de una potente herramienta de gestión para la eficaz resolución de las incidencias. No necesita instalación de software y se puede consultar desde cualquier lugar siempre que se disponga de conexión a internet. Su uso es muy sencillo.
- Facilita el control de las compañías de servicios subcontratadas
- El municipio transmite una imagen sostenible, camino de la Ciudad Inteligente.
- Obtiene difusión de la colaboración en los medios de comunicación. COCEMFE siempre lanza notas de prensa indicando los ayuntamientos que se han adherido a Línea Accesibilidad. Además, al final del ejercicio se publican los resultados globales obtenidos.

Además, Línea Accesibilidad beneficia a los ciudadanos ya que anima a las personas con discapacidad a ejercer sus derechos de ciudadanía e incrementa la participación social desde una perspectiva colaboradora, permite hacerles sentirse partícipes de las acciones realizadas por sus ayuntamientos, favorece la igualdad de oportunidades y no discriminación removiendo los obstáculos que dificultan la movilidad, ayuda al cumplimiento de la legalidad en materia de cumplimiento de normativas de accesibilidad, entre otras.

Oportunidad

Disponer de Línea Accesibilidad, además, permite a las administraciones locales disponer de nuevas oportunidades para:

- Promocionarse como Smart City.
- Adherirse a la Red de Ciudades Inteligentes.
- Incorporarse a la Red de Ciudades Saludables.
- Participar en la Red de Ciudades Accesibles.
- Obtener datos reales y de utilidad para la creación de una nueva legislación normativa sobre accesibilidad.

SITUACIÓN ACTUAL

La promoción de Línea Accesibilidad se inició a mediados del año 2016 dando difusión de la misma entre las entidades miembro de COCEMFE y a través de diferentes notas de prensa. Además, también se han dado charlas al respecto en el Speaker Corner del 7º Congreso de CENTAC y en el I Congreso de turismo para todos, accesibilidad y autoempleo de COCEMFE Castilla y León.

Gracias a esta campaña de difusión se ha logrado contactar con numerosos ayuntamientos y, actualmente, contamos con dos municipios que tienen implantada Línea Accesibilidad.

A continuación, se detallan los estados de situación y las localidades con las que se ha contactado:

- Utilizando Línea Accesibilidad: Ciudad Real y Rincón de la Victoria (Málaga)
- Pendiente de firma de convenio: Garrucha (Almería)
- Confirmada reunión: Coslada (Madrid) y Frigiliana (Málaga)
- Informadas: Arenas (Málaga), Palencia, Gerena (Sevilla), San José de Tirajana (Las Palmas de G.C), Atarfe (Granada), Sevilla, Almería, numerosos pueblos de Almería, Rota (Cádiz), Albacete, Alicante, Huelva, León, Santander y Getafe (Madrid).

A continuación, se muestran los datos extraídos de los informes facilitados por el ayuntamiento de Ciudad Real desde la fecha de implantación, hace aproximadamente 6 meses.

Tipología	Nº de incidencias	Porcentaje Solucionadas	Porcentaje En proceso	Porcentaje Pendiente
Elementos removibles que impiden/dificultan la movilidad o distorsionan el itinerario accesible	48	16,6%	83,3%	0
Desperfectos en el pavimento	39	41	53,8	5,2
Desperfectos en el mobiliario urbano	1	100%	0	0
Desperfectos en aparcamientos para personas con movilidad reducida (PMR)	2	50%	0	50%
Desperfectos/averías en las infraestructuras de acceso al transporte	1	100%	0	0
Desperfectos/averías en los vehículos de transporte	0	0	0	0
Señalización defectuosa	2	100%	0	0
Iluminación defectuosa que dificulta la movilidad	0	0	0	0

Tabla I. Resultados obtenidos tras el uso de Línea Accesibilidad en Ciudad Real.

Aunque la muestra de municipios es muy limitada, las entidades que trabajamos la accesibilidad sabemos que la mayor prevalencia de incidencias, tal y como muestra la tabla, se centra en las categorías dedicadas al pavimento y a los elementos removibles. Es por ello que debemos observar y seguir trabajando, sin perder de vista estos elementos, para avanzar hacia el desarrollo de las Smart Cities respetuosas con todas las personas.

Por su parte, el ayuntamiento de Rincón de la Victoria está en la fase inicial de implantación de la herramienta por lo que carecemos de datos válidos.

AGRADECIMIENTOS

Se hace mención especial de Fundación Vodafone España y el Real Patronato sobre Discapacidad por haber hecho posible este proyecto y a las entidades miembro de COCEMFE por su implicación en la difusión e implantación del proyecto.

ESTRATEGIA LOCAL DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA

Jaime Ruiz Huéscar, ALEM, Agencia Local Energía y Cambio Climático Murcia, Ayuntamiento Murcia

Resumen: El Ayuntamiento de Murcia con su nueva "Estrategia Local del Vehículo Eléctrico" tiene el objetivo de avanzar y estructurar las 5 líneas de actuación previstas que van a caracterizar el trabajo a realizar en el ámbito de la movilidad eléctrica en Murcia para el periodo 2017 - 2019. Sin duda, el objetivo es proporcionar a este sector el adecuado impulso y apoyo institucional que posibilite el proceso de transformación y adaptación progresiva de la movilidad en el Municipio. Para afrontar el reto de crear una política de actuaciones realista, útil y efectiva, ha contado con la participación de numerosos expertos y entidades locales involucradas con la movilidad sostenible para presentar un paquete de medidas y proyectos hechos a medida para la ciudad de Murcia.

Palabras clave: Smart Mobility, Electro Movilidad, Estrategia, Murcia, Vehículo Eléctrico, Proceso Participativo

INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana en nuestras ciudades es responsable del 10% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y de un 40% de las emisiones debidas al sector del transporte. Por otro lado, las exigencias climáticas son, indiscutiblemente una razón clara para poner en marcha proyectos e iniciativas para mejorar la movilidad urbana de nuestros municipios, sin olvidar el peso de otras motivaciones como la lucha por mejorar la calidad del aire de nuestras ciudades, reducir la contaminación acústica o la siniestralidad.

Todos estos aspectos, tienen además, un impacto muy significativo en la calidad de vida en nuestras ciudades, y nos conducen inequívocamente a trabajar más intensamente que nunca por implantar sistemas de movilidad más sostenibles a través de los cuales podamos reducir drásticamente dichas emisiones de CO^2 y los gases de efecto invernadero. Bajo este escenario, nadie pone en duda que si necesitamos cumplir con los acuerdos y compromisos alcanzados en materia medioambiental en la cumbre del Clima de París (COP21), resulte crucial empezar a actuar de una manera más exigente, contundente y eficaz sobre las emisiones debidas al transporte.



Figura 1. Imagen de uno de los ehículos eléctricos de la flota Municipal.

Es precisamente en la movilidad asociada a los núcleos urbanos, donde se deberían dar los primeros pasos y poner en marchar las primeras actuaciones ya que no solo generan gran parte de las emisiones contaminantes, sino porque también existe un gran potencial de reducción alcanzable mediante la aplicación de medidas viables y eficaces en la próxima década. Es en los núcleos urbanos y en las áreas metropolitanas donde, en concreto, el vehículo eléctrico ofrece grandes ventajas a sus usuarios, donde sin embargo, todavía no ha logrado tener la presencia y el peso que las previsiones en el pasado le

atribuyeron. Llegados a este punto, es claro que las ciudades precisan de estrategias comprometidas, que planifiquen actuaciones útiles y que hayan sido concebidas para causar el mayor impacto social positivo y en las que se garanticen los recursos necesarios para desarrollarlas.

El Ayuntamiento de Murcia, a través de su nueva "Estrategia Local del Vehículo Eléctrico" establece un sólido compromiso para consolidar un nuevo modelo de movilidad para el Municipio en donde el vehículo de combustión convencional de paso a nuevos medios de transporte limpios, sostenibles y de muy bajo impacto medioambiental, y en donde el transporte activo (caminar, la bicicleta), el transporte público y el vehículo eléctrico acaparen todo el protagonismo.

OBJETIVOS

Los objetivos de la Estrategia Local del Vehículo Eléctrico del Municipio de Murcia son:

1. Fomentar la movilidad eléctrica en el Municipio de Murcia mediante la puesta en marcha de un conjunto de actuaciones útiles, consensuadas y diseñadas en función de las necesidades particulares de la ciudad que tendrán como fin último mejorar la calidad de vida de los murcianos.
2. Crear una relación sólida y duradera de colaboración con el sector local involucrado en la movilidad eléctrica.
3. Crear un marco de actuación que sirva de modelo para futuras políticas en movilidad sostenible basada en la participación, transparencia y fomento de las colaboraciones público-privadas.

PROCESO SEGUIDO

A continuación se muestran las diferentes fases que han caracterizado el proceso seguido de la redacción de la estrategia así como sus principales hitos y su marco temporal:



Figura 2. Diagrama resumen del proceso de creación de la estrategia local del vehículo eléctrico de Murcia.

Borrador inicial de la estrategia

ALEM, la Agencia Local de Energía y Cambio Climático del Ayuntamiento de Murcia elaboró un documento borrador para la estrategia en el que se incluyeron las siguientes 5 líneas de actuación principales.

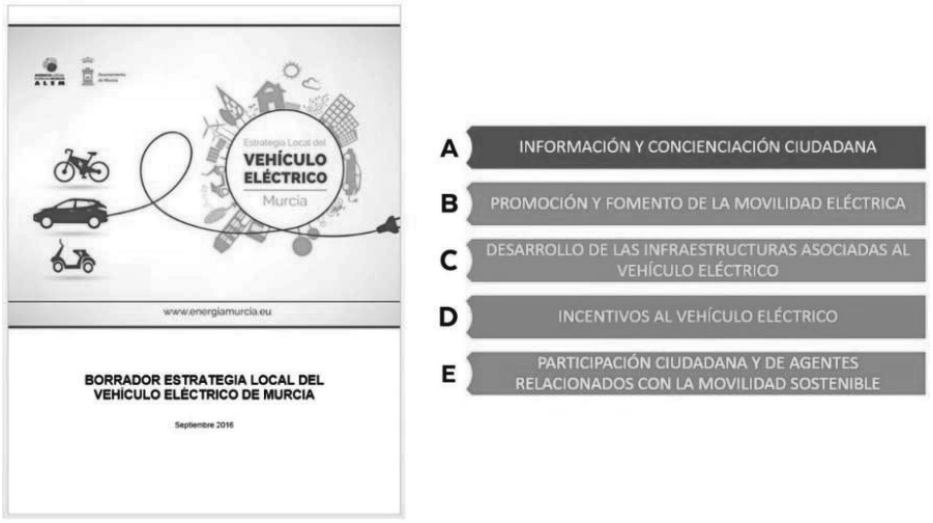


Figura 3. Documento borrador de la estrategia y 5 ejes de actuación previstos.

Sobre dichas líneas de actuación se propusieron un total de **33 medidas** concretas sobre las que trabajar. El objetivo de este borrador fue establecer un documento base sobre el que, por un lado, se pudieran proponer nuevas medidas e ideas y por el otro, valorar las medidas ya propuestas en función de lo adecuadas que pudieran ser para las particularidades de Murcia.

Presentación borrador de la estrategia

Desde el comienzo de esta iniciativa se tuvo claro que el Ayuntamiento de Murcia debía favorecer la creación de un proceso participativo para planificar sus actuaciones en materia de movilidad eléctrica para los próximos años. Esta decisión fue motivada por el hecho de los numerosos desafíos que implica diseñar y poner en marcha medidas efectivas que impulsen la movilidad eléctrica en nuestras ciudades con garanticas de éxito. Para ello, se diseñó un proceso un participativo a través del cual poder involucrar a los agentes locales necesarios que contaran con suficiente conocimiento y experiencia en movilidad sostenible y que pudieran aportar ideas y proponer actuaciones concretas en base a sus diferentes ámbitos de actuación.

El punto de partida del proceso que ha dado lugar al documento final de la Estrategia Local del Vehículo Eléctrico tiene su origen en la presentación de su Borrador por el Tte. Alcalde y Concejal de Modernización de la Administración, Calidad urbana y Participación D. José Guillén Parra, el pasado 19 de septiembre de 2016 en el marco de la celebración en Murcia de la Semana Europea de la Movilidad.



Figura 4. D. José Guillén presentando el Borrador de la Estrategia del Vehículo Eléctrico del Municipio de Murcia.

Proceso de aportaciones - Participativo

A partir de aquel momento se abrió la fase de exposición del borrador y recogida de aportaciones, en la que se invitó abiertamente a que se aportaran ideas y propuestas para mejorar y completar las medidas iniciales recogidas en el borrador de la Estrategia. Con ese fin, se habilitaron diversos canales para la recogida de aportaciones, así como para valorar las medidas ya incluidas en el borrador, diseñando y empleando un formulario online interactivo que permitiera extraer datos estadísticos y automatizara el proceso de posterior evaluación.

Este formulario sirvió para que recoger las valoraciones y puntuaciones concedidas a las medidas propuestas (en función de su utilidad y del impacto positivo que pudieran tener para fomentar la movilidad eléctrico en el Municipio) y para que se pudieran sugerir nuevas medidas que se considerase necesario incluir en el documento final.

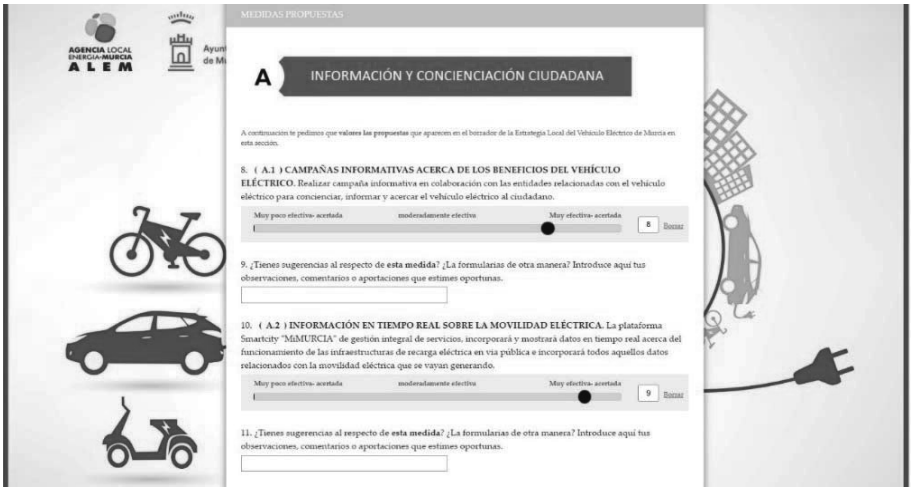


Figura 5. Detalle de valoración de propuestas del formulario online para aportaciones a la estrategia.

Análisis de aportaciones y mesa de trabajo

Una vez recogidas las propuestas sobre el documento Borrador de la Estrategia, tuvo lugar la celebración de la primera reunión de la Mesa de Trabajo del vehículo eléctrico de Murcia, el pasado 23 de noviembre de 2016.



Figura 6. Mesa de trabajo de la Estrategia Local del Vehículo eléctrico de Murcia para puesta en común de propuestas.

El objetivo fue hacer una puesta en común de las ideas y sugerencias recogidas durante el periodo de aportaciones con los principales agentes locales relacionados con la movilidad sostenible en el Municipio de Murcia y presentar al mismo tiempo el resto de resultados del proceso participativo para consensuar un primer paquete de medidas de implantación urgente para poner en marcha la estrategia.

Entre los participantes en esta primera mesa de trabajo, y aparte de técnicos Municipales y responsables políticos cabe mencionar a: universidades, empresa privada (concesionarios de coches, motocicletas, infraestructura de recarga), asociaciones profesionales, gestores de carga y a expertos en planificación energética del gobierno regional entre otros.

Elaboración final de la estrategia

Una vez recogidas todas las aportaciones y celebrada la mesa de trabajo de la Estrategia, se dio paso a la fase de elaboración del documento final, donde aparece el listado final de actuaciones a poner en marcha en cada uno de los 5 ejes estratégicos de trabajo. Además, el documento incluye una serie de actuaciones para poner en marcha de forma inmediata, estas actuaciones han sido identificadas durante el proceso participativo como más urgentes y de mayor impacto local.

El documento final de la estrategia, incluyendo la lista de medidas definitivas podrá ser descargado a partir del día 20 de febrero de 2017 desde el siguiente enlace:

http://www.energiamurcia.es/actuaciones/movilidad-electrica

RESULTADOS ESPERADOS

Con la puesta en marcha progresiva de las medidas incorporadas en la estrategia se espera transformar el panorama de la movilidad sostenible en el Municipio de Murcia y crear las condiciones para lograr un crecimiento exponencial de la presencia del vehículo eléctrico en el Municipio. En resumen, los beneficios y resultados esperados de la puesta en marcha de la estrategia son:

- Una notable presencia de vehículo eléctrico en las calles de la ciudad.
- Aumento de la concienciación social acerca de los beneficios del vehículo eléctrico.
- Crecimiento de los empleos relacionados con la movilidad eléctrica y servicios asociados.
- Crecimiento progresivo de las flotas de vehículos eléctricos en empresas del municipio.
- Crecimiento exponencial de la flota de vehículos eléctricos del Ayuntamiento de Murcia.
- Mejora constante y progresiva de la calidad del aire en el área metropolitana de Murcia.
- Aumento del atractivo turístico de Murcia debido al impacto positivo que genera la presencia del vehículo eléctrico. El resultado será la creación de espacios urbanos con menor contaminación ambiental y acústica y una mejora sustancial de la movilidad sostenible.
- Fortalecimiento de las relaciones del Ayuntamiento con el sector de la movilidad sostenible.

CONCLUSIONES

Fomentar la movilidad eléctrica en las ciudades sigue siendo a día de hoy un reto para los gobiernos locales y regionales, donde la contribución y participación de la sociedad civil se hace imprescindible. Debido a la naturaleza de las barreras que dificultan el desarrollo de la movilidad eléctrica, se hace preciso diseñar políticas y acometer actuaciones desde un enfoque integrador.

Bajo estas circunstancias se requiere de una voluntad política sólida y tomar decisiones firmes que prioricen la movilidad sostenible e incentiven el vehículo eléctrico frente al vehículo de combustión. Las actuaciones que tengan por objetivo desarrollar la movilidad eléctrica en nuestras ciudades deben ser plantadas desde el conocimiento preciso de las necesidades de la ciudad y el contexto particular de la misma. Por todo lo anterior, la ciudad de Murcia ha querido diseñar una estrategia apoyándose en los expertos locales y en aquellos agentes que cuentan con profundos conocimientos del contexto local y que

pueden contribuir y colaborar en su diseño y posterior puesto en funcionamiento teniendo en cuenta la necesidad de adaptarse a las necesidades de la ciudad y contar así con las mayores garantías de éxito.

La acogida de esta iniciativa ha sido muy buena hasta la fecha y ha constituido un hito muy importante en el trabajo realizado por el ayuntamiento de Murcia en movilidad sostenible y en movilidad eléctrica en concreto. Del mismo modo, también han sido muy satisfactorios los resultados y la participación en el proceso de aportaciones y podemos decir que el documento ha mejorado notablemente desde su estado inicial borrador hasta la versión final gracias fundamentalmente a la contribución de la sociedad civil. Ahora es el momento de empezar a poner en marcha las medidas recogidas en dicha estrategia y continuar con un proceso de monitorización y evaluación de dichas medidas para lo cual se seguirá contando y convocando la mesa de trabajo del vehículo eléctrico de Murcia.

REFERENCIAS

- Página web de ALEM, Agencia Local de Energía y Cambio Climático del Ayuntamiento de Murcia, http://www.energiamurcia.es/actuaciones/movilidad-electrica

OCUPACIÓN EN VÍA PÚBLICA PARA LA ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD INTELIGENTE DE LA CIUDAD

Francisco José López Carmona, Director General de Gestión y Vigilancia de la Circulación, Ayto. Madrid
Félix Martín Gordo, Subdirector de Sistemas Sectoriales, Informática, Ayto. Madrid
Ignacio Niharra Linaza, Director Sector Público, IBM Global Services España

Resumen: Cada mes, el Ayuntamiento de Madrid debe tramitar un gran volumen de solicitudes de ocupación de la Vía Pública por parte de ciudadanos y empresas: más de 200 solicitudes de circulación de camiones de gran tonelaje, transportes especiales o con mercancías peligrosas, 650 solicitudes de ocupación en vías primarias por obras o mudanzas, 600 solicitudes de rodajes, etc. Éste volumen, unido a la disparidad de tipos de ocupación y la complejidad normativa, complica y dificulta la gestión de las solicitudes. La aplicación de gestión para la ocupación en la vía pública y su gestión inteligente proporciona una solución configurable y flexible, potente y a la vez de fácil utilización para su implantación de forma holística en cualquier Ayuntamiento permitiendo una prestación de servicios públicos más eficiente, abierta y transparente, y a su vez de un nuevo servicio multicanal de cara al ciudadano para la tramitación de las autorizaciones para la ocupación de la vía pública.

Palabras clave: Ocupación, Ciudad, Inteligente, Movilidad, Seguridad, Circulación, Ayuntamiento, GIS-SIG, Mapas, Integración

INTRODUCCIÓN

La gestión de la ocupación en vías públicas comprende, en la actualidad la gestión y concesión de autorizaciones de múltiples modalidades de ocupación de los espacios públicos de la ciudad. Se trata de un importante capítulo a gestionar dentro de una ciudad inteligente. Todos los municipios tienen regulada estas ocupaciones en mayor o menor medida y conforme vamos aproximándonos a ciudades con muchos kilómetros cuadrados de superficie se hace cada vez más difícil su gestión, y es necesaria una gestión inteligente para reducir los costes de personal y mejorar la satisfacción ciudadana mediante una gestión y comunicación anticipada y planificada.

La ocupación no es meramente estática, como por ejemplo la provocada por obras o instalaciones fijas temporales, sino que hay ocasiones en las que la ocupación es consecuencia de la celebración de un evento itinerante que puede complementarse también con instalaciones temporales estáticas. Este es el caso de las procesiones, manifestaciones, maratones, y resto de actos culturales y deportivos o comerciales con los que convive la ciudad dinámicamente.

Cada municipio tiene ordenanzas que regulan la ocupación en vía pública, más sencilla o compleja según el número de habitantes, geografía y superficie de suelo público, impactando dicha regulación en la imagen del municipio de cara al turismo, al comercio, la hostelería y la calidad de vida y convivencia de los ciudadanos. Es, por consiguiente, un área de estudio muy interesante, no sólo por su diversidad en el panorama del territorio español sino también por su repercusión en el ámbito económico (turismo, hostelería y transporte comercial), así como en el ámbito social (bares, terrazas, fiestas de barrio o municipales, eventos deportivos o culturales) y medio ambiental (podas, obras, residuos, instalaciones, mobiliario urbano, zonas verdes, etc.).

El Ayuntamiento de Madrid tiene una superficie aproximada de 70 mil hectáreas para más de 3,2 millones de habitantes. La Subdirección General de Agentes de Movilidad adscrita a la Dirección General de Gestión y Vigilancia de la Circulación tiene entre sus competencias autorizar diversas modalidades de ocupación atendiendo a su ámbito temporal (permanente, estacional, por horas, etc.), la naturaleza del acto que provoca la ocupación (obra, mudanza, rodaje, instalación hostelera, etc.), el tipo de zona afectada por la misma (calzada, acera, zona verde), y los elementos empleados en la ocupación (vehículos, escenarios, terrazas, etc.).

La gran cantidad de criterios de clasificación y de unidades intervinientes (hasta 27 **unidades gestoras** y al menos tres **unidades informadoras**) en la gestión de una solicitud de ocupación, hace que los gestores tengan una dificultad para la integración y visión común de los espacios a ocupar, o de otras concesiones de ocupación que están en trámite en dependencias diferentes.Esta casuística provoca solapes temporales de los actos y eventos con otros tipos de ocupación, a veces gestionados por otras administraciones, como son todos los autorizados por la Comunidad autónoma o delegación de gobierno.

Sólo para poder entender aún más la complejidad de la gestión de la ocupación, se puede mirarel **entorno legal** que regula la misma en el municipio de Madrid:

- Ordenanza Reguladora de la Prestación de los Servicios de Mudanzas, de 30 de Septiembre 1992.
- Ordenanza de Movilidad para la ciudad de Madrid, de 26 de septiembre de 2005.
- Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las vías públicas por realización de obras y trabajos, de 27 de mayo de 1992.
- Ordenanza Fiscal Reguladora de la tasa por utilización privativa o aprovechamiento especial del dominio público local.
- Ordenanza Fiscal Reguladora de la Tasa por Expedición de Documentos Administrativos.

EL PROYECTO OCUPACIÓN DE VÍA PÚBLICA

Para dar solución a esta problemática a la que cada vez más ciudades se están enfrentando, y no sólo en España, se planteó el proyecto de desarrollo de una solución flexible para el registro y determinada gestión de las solicitudes de ocupación denominada: "**Ocupación de Vía Pública**".

Los principales logros de la herramienta desarrollada son:

- Proporciona un **registro único de ocupación de vías,** común a todos los departamentos municipales, con independencia del origen de la solicitud (ciudadano, empresa, Ayuntamiento u otras Administraciones) y del tipo de actividad a desarrollar durante la ocupación.
- Incluir en su interfaz de usuario de forma nativa **integración con los Sistemas de Información Geográfica**, internos del Ayuntamiento o externos, para proporcionar a todos los actores que participan en el proceso de gestión una visión completa de las zonas cuya ocupación se solicita, así como de otras ocupaciones ya autorizadas en la misma zona geográfica.
- **Capacidad de integración con el ecosistema de aplicaciones** del Ayuntamiento, de forma que desde los sistemas de gestión del mantenimiento de la ciudad se puedan solicitar ocupaciones de vía de manera automática como parte de las propias actividades de mantenimiento de la ciudad.
- **Incorpora mecanismos de *feed-back***, que permiten a los sistemas de análisis de información medir, según las necesidades del Ayuntamiento, los resultados de la gestión de las solicitudes. El sistema puede también proporcionar datos de entrada a las Plataformas de ciudades inteligentes y de Datos Abiertos.

Registro único: **El principal objetivo de la aplicación consiste en ofrecer un único registro de ocupación** independiente de la información asociada a la solicitud y del flujo de gestión y aprobación de la misma. Para ello, se definió una base común sobre la que luego se añadió información específica para cada tipo de solicitud particular.

La información común a todas las solicitudes es la siguiente:

- Datos generales de la solicitud, como identificador, datos del solicitante, estado en que se encuentra, departamento y usuario asignados a su gestión, etc
- Auditoría de fechas, indicando la fecha de hitos importantes en la gestión de la solicitud como la fecha de recepción, fecha de requerimientos de subsanación, fecha de resolución
- Información alfanumérica de la ubicación de la ocupación y del momento en que se realizará la misma

Además, la aplicación permite asociar a cada solicitud documentación adjunta como fotos, planos CAD detallados de la ocupación, etc.

Sin embargo, para que el registro sea completo, es necesario poder registrar información específica de cada tipo de solicitud. La herramienta se ha diseñado para ser adaptable tan solo mediante configuración. La herramienta dispone de un motor para definir y construir formularios de solicitud de ocupaciones, indicando los campos que deben cumplimentarse para cada tipo de solicitud, así como los valores permitidos para los mismos y las diferentes reglas de validación.



Figura 1. Ejemplos de datos comunes y específicos de una solicitud.

Los tipos de solicitud de ocupación que se han configurado son los siguientes: Obras en vía pública, Trabajos en vía pública, Mudanzas puntuales, Ocupación por Grúas, Plataforma elevadora, Hormigonera, etc., Ocupación por Otros vehículos, Ocupación en M-30, Radiales y Túneles, Rodaje o Acto comunicado de Rodaje, Circulación de camiones de más de 12 TMMA, Circulación de camiones de transporte especial, Circulación de camiones con mercancías peligrosas y Otras ocupaciones en vía pública.

Dado que cada tipo de solicitud lleva aparejada una gestión diferenciada, la herramienta permite configurar los diferentes flujos de gestión asociados a cada tipo de solicitud, pudiéndose crear nuevos flujos sin apenas desarrollos nuevos. Este logro permite a la solución ser flexible y adaptarse a las diferentes naturalezas de las ocupaciones de las vías, así como a las diferencias en la gestión que puede haber en diferentes ciudades.

Los flujos de gestión configurados en la herramienta son: Flujo de solicitudes que requieren autorización, Flujo de solicitudes que requieren informe, Flujo de actos comunicados

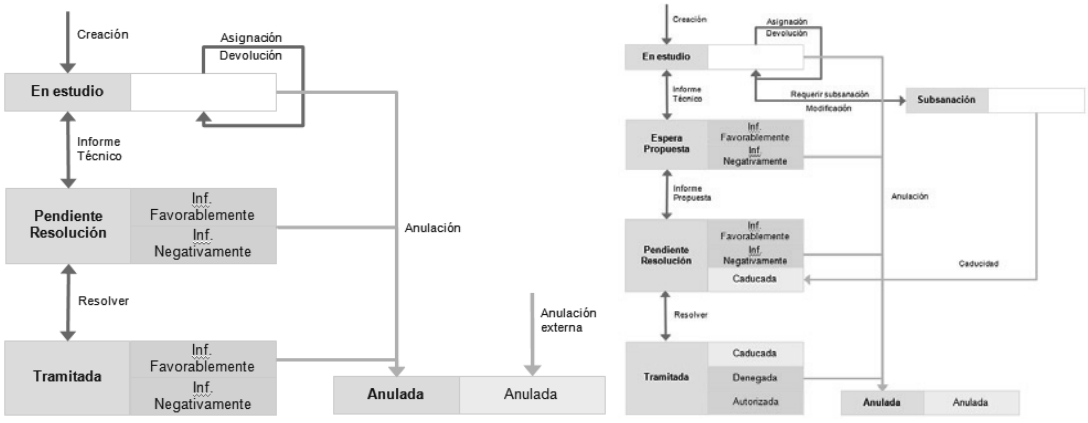


Figura 2. Ejemplos de flujos de gestión implementados.

Integración con GIS: La aplicación permite de forma nativa la integración con los Sistemas de Información Geográfica del Ayuntamiento de Madrid, de modo que se pueda representar sobre plano con suficiente

nivel de detalle la ocupación que se está solicitando. En concreto, se puede representar la zona cuya ocupación solicita el usuario, la zona cuya ocupación autoriza el Ayuntamiento, la zona afecta por la ocupación y los itinerarios alternativos para peatones o tráfico, en caso necesario.

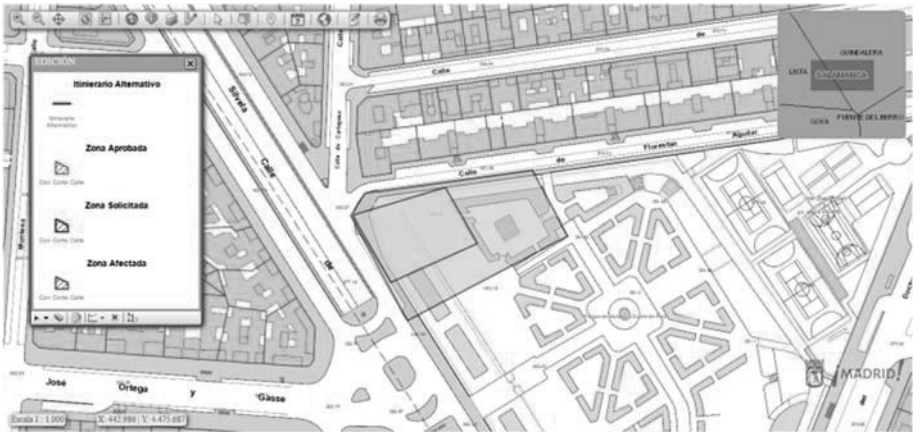


Figura 3. Representación cartográfica de una ocupación.

La aplicación permite realizar sobre el plano búsquedas de ocupaciones entre fechas concretas, o en función del tipo de ocupación, así como realizar cálculos de rutas para los itinerarios.

Capacidad de integración: El sistema de Ocupación en Vía Pública nace integrado en el ecosistema de aplicaciones del Ayuntamiento de Madrid

- Permite la creación de solicitudes de ocupación desde los sistemas de gestión del mantenimiento de la ciudad (vía web services)
- Integrado con la aplicación de *Callejero Municipal*.
- Capacidad para integrarse con *SIMUN*, el Sistema de Inspecciones Municipales.
- Capacidad para integrarse con los sistemas de firma electrónica.
- Capacidad para integrarse con aplicaciones de gestión de Expediente y Registro Electrónico

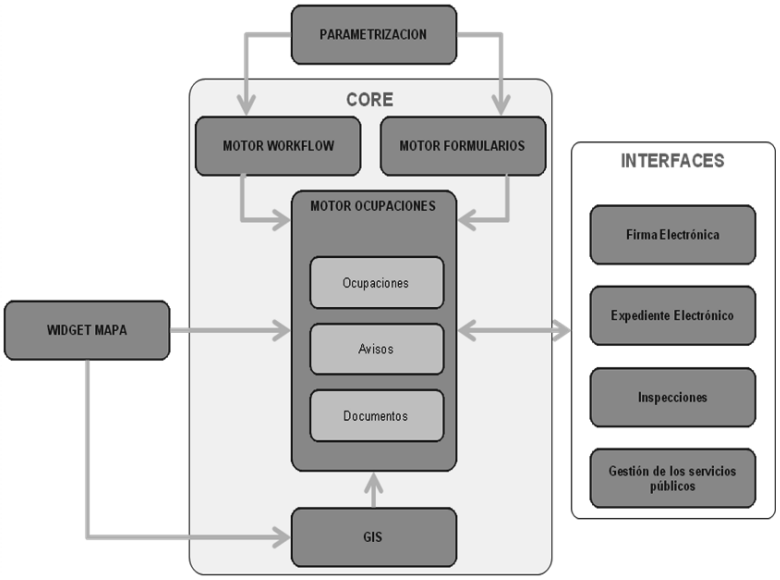


Figura 4. Módulos e interfaces.

Todo ello, forma parte de una herramienta robusta y que tiene la seguridad, la auditoría y control de la labor municipal como base de su arquitectura.

Los principales beneficios que proporciona la adopción de la herramienta a corto plazo se resumen en:

- Permitir a los gestores municipales una toma de decisiones más soportada en información fiable, al tener acceso desde un único punto a todas las ocupaciones solicitadas y concedidas en la ciudad, y no únicamente a las gestionadas por el departamento al que pertenecen.
- Permitir al personal encargado de la coordinación optimizar la labor de sus gestores a través de la visión global de su departamento y de la carga de trabajo de éstos.
- Aumentar el volumen de solicitudes de ocupación gestionadas mediante la automatización de tareas y un mayor control del flujo de aprobación y denegación.
- Reducir los tiempos de gestión de las solicitudes, proporcionando un servicio más eficiente a ciudadanos y empresas. Permitir obtener datos fiables y completos de tiempos medios de resolución de las solicitudes presentadas por los ciudadanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para cubrir las necesidades de un amplio conjunto de Servicios y Departamentos de diferentes Áreas de Gobierno, se recogieron requerimientos de todos y cada uno de ellos y se extrajo el núcleo funcional común, realizando un desarrollo según metodología métrica 3, y gestión de proyectos PMI (*Project Management Institute*). A partir de este punto, de forma iterativa se fueron incorporando funcionalidades que permiten cubrir necesidades específicas de cada de los Servicios o Departamentos a modo de

- Funcionalidad común reutilizable por otros Servicios o Departamentos.
- Funcionalidad específica, incorporada solo para el servicio como una extensión.
- Capacidades de integración específicas.

RESULTADOS

Por la propia naturaleza del proyecto y los objetivos perseguidos que se han comentado, los principales resultados obtenidos son:

Permitir a **solicitantes y promotores** de ocupación:

- Visualizar las ocupaciones autorizadas y las que están en gestión para poder planificar sus eventos.
- Dibujar sobre el plano la ocupación prevista para dotar a la solicitud de información espacial. Esta información, además, quedará anexada en formato pdf a la solicitud.
- Obtención de un calendario tentativo de las actuaciones administrativas ligadas a su expediente en el momento de finalizar la solicitud.
- Consulta on-line del estado de su expediente y departamento que lo gestiona, visualizar los documentos del mismo y recibir comunicaciones y/o notificaciones.

Dicho sistema permitirá a las **unidades gestoras**:

- Compartir una visión geográfica de las ocupaciones autorizadas y las que están en gestión.
- Introducir o validar gráficamente la ocupación prevista.
- Mantener un registro de promotores / solicitantes que se realimente y se actualice con cada nueva solicitud.
- Disponer de un sistema único de petición de informes.

Además, permitirá a las **unidades informadoras, inspectoras y sancionadoras** que se vayan integrando en el mismo:

- Compartir electrónicamente toda la información del expediente sobre el que se trabaja
- Recibir la información precisa para poder ejecutar las inspecciones/sanciones.
- Asociar los resultados de su trabajo al expediente de ocupación.

- Permitir que unidades como la Policía, Servicios de emergencias y bomberos tengan un detalle exhaustivo de las ocupaciones masivas para poder planificarlas y gestionarlas con tiempo y dotándolas de la mayor seguridad y servicio de asistencia posible.

Por último, permitirá a los **ciudadanos**:

- Ver las ocupaciones autorizadas a través del visor geográfico del ayuntamiento.
- Disponer de la información requerida para cumplir la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, en formatos abiertos, y poder beneficiarse de la posible integración de terceros sistemas con dicha información.
- Acceder al registro de promotores con las restricciones que aplique la LOPD.
- Mayor seguridad e integración de los servicios de Policía, seguridad y bomberos que deriva en una mayor seguridad ciudadana.
- Optimización de los costes de un Ayuntamiento repercutiendo los mismos a los promotores u organizadores de las ocupaciones en favor de una mejor administración del espacio público.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como consecuencia de la implantación del sistema y los resultados obtenidos, así como el interés mostrado por otros Ayuntamientos, se extrae la conclusión de que, siendo todas las entidades locales conscientes de la importancia de la ocupación en vía pública, estando todas ellas realizando esta labor en muchas (por no decir todas) sus áreas de gobierno, no se ha dotado aún en muchos de los casos de herramientas que permitan una gestión inteligente de la misma y que, el hacerlo, abre un abanico de opciones, información y oportunidades aún por descubrir. Por tanto, aún queda mucho camino por recorrer en este ámbito y debe ser algo a tener muy presente en los futuros proyectos de *Smart Governance* en el alcance de las ciudades inteligentes e integración entre ellas.

Cabe preguntarnos también si la utilización de los recursos municipales está siendo la adecuada o si, con implantaciones de soluciones inteligentes para diferentes ámbitos no iremos descubriendo sinergias que nos permitan construir ciudades más amigables y sostenibles, así como proveer de nuevos servicios a la ciudadanía.

Desde la división de consultoría de gobierno de IBM pensamos que aún hay mucho camino que recorrer para la trasformación digital de los Ayuntamientos que hará de nuestras ciudades, las ciudades inteligentes de los próximos años. Acercando la administración pública al ciudadano y haciéndole partícipe de la misma, haciéndola más transparente y mejorando la calidad de vida de los trabajadores municipales. El Ayuntamiento de Madrid coincide con nosotros, y nos hemos unido en un programa de transformación digital, sentando las bases y arquitectura necesaria para hacer de Madrid una ciudad inteligente.

RECONOCIMIENTOS

La realización exitosa de este proyecto fue posible gracias a la dedicación exhaustiva del personal de Informática del Ayuntamiento de Madrid, así como del personal experto en cada una de las áreas de los ámbitos de ocupación de vías de los distintos departamentos del Ayuntamiento de Madrid (Dirección General de la Circulación y gestión del tráfico, movilidad, tecnologías del tráfico, régimen jurídico).

REFERENCIAS

- Artículo 25 de Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local modificado por la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.
- Artículo 84 bis de la Ordenanza de Movilidad para la ciudad de Madrid.
- Ordenanza reguladora de las Terrazas de Veladores y Quioscos de Hostelería, ANM/2007, de 21 de diciembre de 2006.

PONTE EN MI LUGAR NO EN MI SITIO - SMART PARKING SENSOR & DISABLED PARK MOBIDRIVE

Juan Canovaca Ruano, International Mobility Manager, Mobility&Driver Consulting

Resumen: Esta ponencia describe las funcionalidades de la solución DISABLED PARK MOBIDRIVE, que desarrolla actualmente Mobility&Driver Consulting, dirigida a los titulares de tarjetas de estacionamiento PMR y responsables de movilidad y accesibilidad de las distintas administraciones públicas dentro del proyecto tecnológico denominado PONTE EN SU LUGAR, NO EN SU SITIO. La integración de distintos desarrollos tecnológicos existente en el ámbito del IoT- como son las soluciones Smart Parking Sensors basadas en la sensorización inalámbrica por detección de las modificaciones del campo electromagnético integradas con tecnologías BLE Beacon y asociadas a la plataforma web APP Disabled Park, permitirá a los titulares de la tarjeta de estacionamiento para personas con movilidad reducida localizar y visualizar en tiempo real las plazas de estacionamiento disponibles reservadas a minusválidos (PRM), ofreciendo un guiado a los espacios libres disponibles mediante una aplicación al ciudadano. Cuando el vehículo estacione, el sistema valida y verifica de forma automática la presencia y legalidad de la Tarjeta de Estacionamiento. Para la administración se permite el control de la información y casos de ilegalidad, permitiendo su visualización además por el resto de usuarios a través de la APP Disabled Park, alertando a los agentes de movilidad.

Palabras clave: Movilidad Reducida, TIC, IoT, Estacionamiento Minusválidos, Validación, Beacon, Navegación, APP

INTRODUCCIÓN

Problema

Las personas con discapacidad y problemas importantes de movilidad se hallan en una clara situación de desventaja respecto de las demás personas para realizar un gran número de actividades cotidianas y, en especial, para acceder en condiciones de igualdad a los espacios de estacionamiento necesarios para desenvolverse con una mínima comodidad en su medio habitual de vida debido fundamentalmente a la escasez de plazas reservadas y a uso indebido por parte del resto de usuarios no autorizados.

Antecedentes

El texto de referencia en la materia se corresponde con la Recomendación del Consejo de la Unión Europea, de 4 de junio de 1998, sobre la creación de una tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidad (98/376/CE), publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (SERIE L) de 12 de junio de 1998.

Dicha Recomendación recoge, entre otras, las siguientes consideraciones:

- Que es necesario el reconocimiento mutuo por los Estados miembros de la Unión Europea de la tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidad con arreglo a un modelo comunitario uniforme, de manera que dichas personas puedan disfrutar en todo el territorio comunitario de las facilidades a que da derecho la misma con arreglo a las normas nacionales vigentes del país en que se encuentren.
- Que toda persona con discapacidad debe poder disfrutar de las medidas adicionales concretas dirigidas a favorecer su integración profesional y social.
- Que la utilización de un medio de transporte distinto de los medios de transporte públicos es para muchas personas con discapacidad el único medio para desplazarse de manera autónoma con vistas a una integración profesional y social.
- Que en determinadas circunstancias y respetando la seguridad vial, procede permitir que las personas con discapacidad en posesión de una tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidad puedan aparcar su vehículo sin deber realizar a continuación grandes desplazamientos.

Asumiendo los postulados recogidos en la Recomendación de 4 de junio de 1998, las Comunidades Autónomas, que son las que tienen atribuida la competencia en materia de accesibilidad, han venido aprobando diferentes disposiciones reguladoras del régimen jurídico aplicable a esta tarjeta de estacionamiento, el derecho de sus titulares y el procedimiento para su concesión.

Marco contextual

Con carácter general, podrán obtener la tarjeta de estacionamiento las personas que tengan reconocida la condición de personas con discapacidad y además, presenten importantes problemas de movilidad, circunstancias que habrán de acreditarse a través de la documentación expedida al efecto por los organismos competentes en materia de valoración y calificación del grado de minusvalía.

Una vez obtenida la tarjeta, el titular de la misma podrá utilizarla en cualquier vehículo en que se traslade, sea o no de su propiedad y lo conduzca o no.

En todo caso, cuando se haga uso de los derechos que confiere esta tarjeta, ésta habrá de colocarse en un lugar visible del vehículo.

La falta de estacionamiento en el centro de las ciudades está haciendo aflorar la picaresca haciéndose uso fraudulento de estas tarjetas.

Aportación tecnológica

El proyecto PONTE EN SU LUGAR NO EN SU SITIO actualmente se encuentra en su última fase. Esta última fase financiada por capital privado se desarrolla con un piloto en España, en la ciudad de Palma del Rio (Córdoba), y tiene como objetivo integrar las soluciones tecnológicas basadas en las TIC e IoT desarrolladas en anteriores fases del proyecto con los nuevos desarrollos en tecnología BLE Beacon, permitiendo:

- A los titulares de la tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidades que presenten movilidad reducida acceder en mejores condiciones de igualdad y facilidad que el resto de ciudadanos al aparcamiento público en las calles.
- Evita situaciones de uso fraudulento de las tarjetas (copias ilegales, uso familiares, etc) y de las plazas de estacionamiento reservado por otros usuarios no autorizados.
- La solución DISABLED PARK MOBIDRIVE permite que el titular/usuario de la tarjeta no tenga que intervenir en la validación y control de uso fraudulento, es un proceso automatizado.

PROYECTO “PONTE EN SU LUGAR NO EN SU SITIO”

Reto

A los efectos de la legislación vigente se consideran conductas prohibidas:

1. El estacionamiento de vehículos ocupados por titulares de la tarjeta, en forma tal que entorpezca la circulación de vehículos, paso de peatones o en zonas de estacionamiento limitado o reservado cuando no exista causa justificada.
2. La cesión de la tarjeta o la reserva de aparcamiento a persona no titular de la misma para uso de estacionamiento reservado, así como lógicamente la falsificación de estas tarjetas para hacer uso de dichos estacionamientos.
3. Cualquier otro uso fraudulento de la tarjeta que implique incumplimiento de las presentes normas de la legislación actual.

Los desafíos identificados para impedir las conductas prohibidas y contribuir a una mejorar la accesibilidad a las plazas de aparcamiento en la calle para las personas con discapacidad y movilidad reducida son las siguientes:

- Se deben proporcionar soluciones específicas basadas en las tecnologías de la información para los usuarios finales, enfocados en la facilidad de uso y con el objetivo final de lograr una mejor experiencia para los usuarios.
- Las autoridades deben estar provistas de la capacidad real de luchar contra el fraude en la identificación del usuario y su tarjeta de estacionamiento.

La tarjeta para personas con movilidad reducida

La recomendación del Consejo de la Unión Europea, de 4 de junio de 1998, sobre la creación de una tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidad (98/376/CE), publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (SERIE L) de 12 de junio de 1998, propone un modelo estandarizado para el diseño de las tarjetas de estacionamiento para personas con discapacidad y su reconocimiento por los países miembros de la UE. Contiene disposiciones sobre el diseño, tamaño, color, material plastificado, contenido y la información que debe mostrar.

El uso fraudulento de la tarjeta es un problema creciente a nivel mundial, especialmente en grandes ciudades donde las plazas de aparcamiento son limitadas dificultando la disponibilidad del mismo.

Para los conductores u ocupantes de vehículos titulares de la tarjeta PMR se enfrentan a diario con infinidad de problemas en la búsqueda de plazas accesible: plazas ocupadas por personas sin discapacidad, uso fraudulento de tarjetas originales por familiares ó copias y duplicados de las mismas por personas no autorizadas.

PLATAFORMA DISABLED PARK MOBIDRIVE

Arquitectura de la solución

El siguiente esquema representa la solución DISABLED PARK MOBIDRIVE:

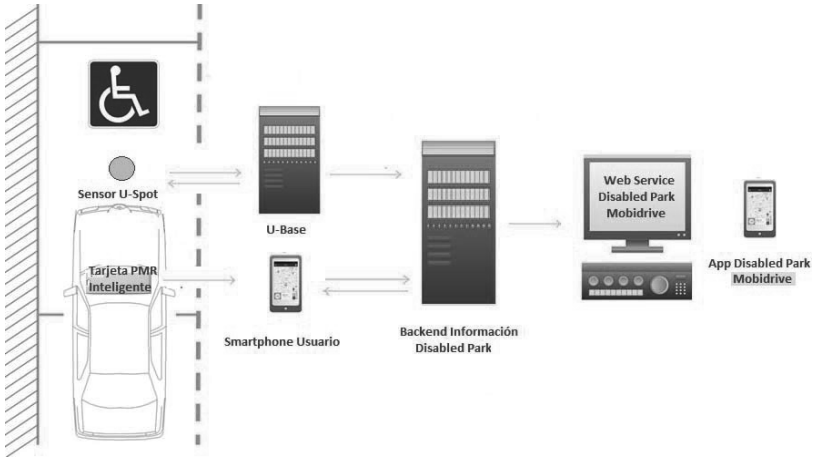


Figura 1. Esquema solución DISABLED PARK MOBIDRIVE.

La solución Disabled Park Mobidrive está diseñada con una arquitectura bien definida permitiendo el posterior despliegue en las ciudades facilitando la usabilidad por:

Administraciones públicas: Permite a los responsables de movilidad disponer de información en tiempo real sobre rotaciones, nivel ocupación, control ilegalidades, infracciones, etc., permitiendo su visualización en tiempo real desde la plataforma web ó desde la APP Disabled Park.

Permite a los responsables del registro y concesión de tarjetas de estacionamiento para personas con discapacidad PMR, la emisión de la "tarjeta de estacionamiento PMR inteligente".

Ciudadanos titulares tarjetas de estacionamiento PMR: Localizar y visualizar en tiempo real las plazas de estacionamiento disponibles reservadas a minusválidos (PRM), ofreciendo un guiado a los espacios libres disponibles mediante una aplicación al ciudadano. Cuando el vehículo estacione, el sistema valida y verifica de forma automática la presencia y legalidad de la Tarjeta de Estacionamiento PMR.

Características de la solución

Las principales características de la solución DISABLED PARK MOBIDRIVE son:

- Integración de una infraestructura capaz de proporcionar información a los usuarios sobre localización y ocupación de las plazas libres, mediante el uso de aplicaciones móviles de guiado y reserva de plazas disponibles.
- Despliegue de una solución de sensorización de plazas de PMR. Capaz de permitir el seguimiento y recogida de la información del uso de las plazas, para la gestión de infracciones u optimización de las mismas.
- Implementando además un sistema de identificación de tarjetas autorizadas, de forma automática, con la información recibida por el sensor y un dispositivo de identificación tipo "Beacon BLE", con posibilidad de integración en las tarjetas de estacionamiento para personas con movilidad reducida.

Servicios y aplicaciones

La solución DISABLED PARK MOBIDRIVE se integra en una sola aplicación APP ofreciendo 4 servicios:

1º Localización y guiado a plazas estacionamiento (PMR)

El Servicio se ofrece actualmente en más de 150 ciudades en España a través de la APP y Plataforma Web Disabled Park.



Figura 2. APP Disabled Park.Localización y Guiado a Plazas Estacionamiento Reservado a minusválidos.

2º Visualización de plazas estacionamiento libres/ocupadas

La tecnología basada en la sensorización inalámbrica detecta las perturbaciones electromagéticas que se producen permitiéndo detectar en tiempo real la disponiblidad de las plazas de estacionamiento on-street

/off-street. Actualmente este servicio de detección de plazas de estacionamiento está presente desde 2014 en proyectos públicos y privados en ciudades de Europa y Latinoamérica.



Figura 3. Visualización plazas libres/ocupadas.

3º Control Center

La solución permite a través de la unidad de CONTROL CENTER el seguimiento y recogida de la información del uso de las plazas PMR para la gestión de infracciones u optimización de las mismas apoyándose en la información que recibe de los sensores.

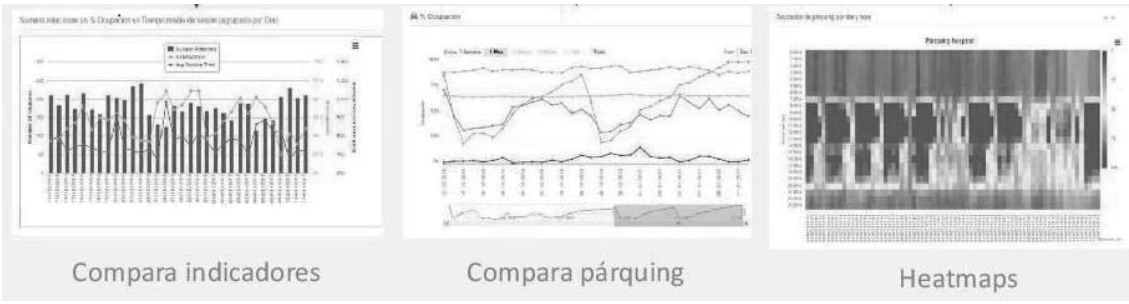


Figura 4. Control Center. Seguimiento y recogida información uso de plazas reservadas a minusválidos.

4º Identificación titulares y validación tarjetas estacionamiento PMR

El sistema podrá detectar si el conductor u ocupante del vehículo estacionado en la plaza PMR dispone de tarjeta de estacionamiento válida identificando al titular (persona física o jurídica).

Esta funcionalidad se consigue con el tratamiento de datos recibidos a través del sensor, del dispositivo "beacon BLE" implementado en la tarjeta de estacionamiento PMR y los datos suministrados por el usuario a través de su Smartphone cuando accede a la aplicación por primera vez.

En el caso de que el conductor u ocupante del vehículo no disponga de tarjeta de estacionamiento PMR la tarjeta no sea válida, el sistema enviaráuna alerta para su verificación in-situ con la autoridad pertinente al mismo tiempo que se visualizará en la APP la plaza de estacionamiento PMR sobre la que se está cometiendo la infracción.

De acuerdo a la hoja de ruta los servicios indicados en el punto 2º, 3º y 4º estarán disponibles una vez finalize el proceso de integración con la APP Disabled Park previsto para 2º semestre 2017 en el piloto que se implanta en la ciudad de Palma del Rio (Córdoba).



Figura 5. Tarjeta Minusválidos con dispositivo "beacon BLE" tipo tarjeta con logotipo.

CONCLUSIONES

El proyecto PONTE EN SU LUGAR NO EN SU SITIO está dirigido a proporcionar una solución tecnológica específica en el ámbito de las Smart Cities y IoT. La solución planteada está dirigida a usuarios con necesidad movilidad especiales para mejorar su calidad de vida y a los responsables de gestionar la movilidad y la accesibilidad en el contexto de ciudades inteligentes. Es posible gracias a la integración de distintos servicios existentes con soluciones específicas desarrolladas por Mobility@Driver Consulting (Mobidrive Consultores). Definida la arquitectura de la solución integral DISABLED PARK MOBIDRIVE se han implementado la aplicación APP DISABLED PARK. La última fase termina con la implementación de la solución integral en la ciudad piloto descrita proporcionando las funcionalidades requeridas.

EL uso de la tecnología y el internet de las cosas, proporciona herramientas facilitadoras de accesibilidad. Es por ello que el proyecto PONTE EN SU LUGAR NO EN SU SITIO potencia el desarrollo de nuevas acciones, con soluciones tecnológicas y servicios accesibles permitiendo dar respuesta a algo necesario para toda la sociedad.

AGRADECIMIENTOS

A los socios y colaboradores del proyecto: Marc Boher- Chief Commercial Urbiotica, Javier Sepulcre –Socio fundador Disabled Park S.L., Javier Tobio- Xmotion by design and execution Nexia Global y Jesus Canovaca-Manager Magentatres S.L.

REFERENCIAS

- CEAPAT: http://www.ceapat.es
- CERMI Biblioteca: http://www.cermi.es/es-ES/Biblioteca/Paginas/Inicio.aspx
- COCEMFE Publicaciones: http://www.cocemfe.es/comunicacion_portal/?p=15661
- URBIOTICA: Soluciones. http://www.urbiotica.com/soluciones-inteligentes-3/
- INE INEBase: http://www.ine.es/
- DGT. Revista Tráfico: http://revista.dgt.es/es/
- MOBILE BEACONS: https://blogs.adobe.com/digitalmarketing/mobile/mobile-beacons-measure-effectiveness/

MOBILITY AS A RIGHT: LA MOVILIDAD INCLUSIVA COMO UN DERECHO PARA TODAS LAS PERSONAS

Eva Muñoz, Project Manager, ETRA Investigación y Desarrollo
Antonio Marqués, Director de Tecnología, ETRA Investigación y Desarrollo
Francisco José López Carmona, Director General de Gestión y Vigilancia de la Circulación, Ayto. Madrid

Resumen: Los resultados obtenidos en Madrid, Lisboa, Parma y Reading con el proyecto europeo SIMON, adaptando infraestructuras de movilidad a las necesidades de los colectivos de personas mayores o con diversidad funcional, demuestran cómo la tecnología puede mejorar la accesibilidad de las personas con movilidad reducida a los servicios de movilidad urbana. Gracias a SIMON se ha mejorado la experiencia de estos usuarios en el uso del transporte público y se les ha proporcionado nuevos servicios a través de una tarjeta de estacionamiento más segura, que incorpora tecnología NFC, así como de una nueva generación de equipamiento urbano (basado en parquímetros) que se han convertido en auténticos puntos de información y servicios ciudadanos. Adicionalmente, se ha puesto de manifiesto cómo la ciudadanía es elemento clave en el diseño de las herramientas, cómo es fundamental involucrar a todos los actores (administración, desarrolladores y sociedad civil) y cómo los requerimientos de accesibilidad se deben tener en cuenta para lograr la aceptación global de las soluciones propuestas. El sistema SIMON sienta las bases para un nuevo modelo de movilidad inclusiva extensible a otros colectivos en riesgo de exclusión social, basado en el concepto de movilidad como un derecho (Mobility as a Right).

Palabras clave: Movilidad Inclusiva, TIC, Estacionamiento, Validación, Navegación, App

INTRODUCCIÓN

El proyecto SIMON se ha desarrollado durante tres años (desde enero de 2014) con el objetivo de proporcionar soluciones específicas dirigidas a usuarios con necesidades de movilidad especiales, para conseguir mejorar su experiencia urbana y calidad de vida (Muñoz et. al, 2016). Esto es posible gracias a la integración de los servicios e infraestructuras de movilidad existentes en las ciudades con la plataforma desarrollada en SIMON para la validación de usuarios y navegación multimodal. En el proyecto SIMON se han diferenciado claramente varias fases, las cuales han permitido establecer interesantes conclusiones acerca de cómo plantear una solución de movilidad inclusiva, que tiene en cuenta al usuario final desde el primer momento y en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En una primera fase se definieron los requerimientos del sistema y los casos de uso a implantar en las ciudades piloto. Reuniones llevadas a cabo con miembros del grupo de usuarios establecido en SIMON permitieron refinar dichos requerimientos y contemplar la perspectiva de los usuarios, lo cual permitió llegar a un balance entre las posibilidades técnicas de la solución propuesta y la lista de deseos de los usuarios. Con este punto de partida, se planteó una arquitectura de referencia y el modelo de información, se implantaron las aplicaciones y servicios TIC y finalmente se adaptaron estos servicios en las ciudades piloto: Madrid, Lisboa, Parma y Reading. Cada una de ellas requiere que el sistema proporcione una serie de funcionalidades para lo cual se han creado instancias de los servicios implantados y si bien algunos de estos servicios son comunes para todos los sitios piloto –como es el caso de la gestión de derechos de acceso para titulares de tarjetas de estacionamiento-, algunos otros son particulares y han requerido integraciones específicas. Mientras se realizaban todos los desarrollos tecnológicos, se establecieron los mecanismos necesarios para involucrar a los usuarios finales en trabajos de co-creación y grupos de enfoque que fueran permitiendo la mejora de funcionalidades y aplicaciones, desde el punto de vista de la usabilidad, el diseño y la accesibilidad.

La fase piloto del proyecto comenzó en noviembre de 2015 tras el refinamiento de los servicios y aplicaciones y la publicación de la app SIMON Mobile que permite a los usuarios tener acceso a los servicios de validación y navegación. En esta fase piloto, que se ha continuado a lo largo de todo 2016, un alto número de usuarios han tomado parte en diferentes demostraciones en Madrid, Lisboa, Parma y

Reading, y los resultados de la evaluación se están incorporando en forma de "Hoja de Ruta" para el despliegue de soluciones de movilidad para personas con movilidad reducida en cualquier ciudad europea.

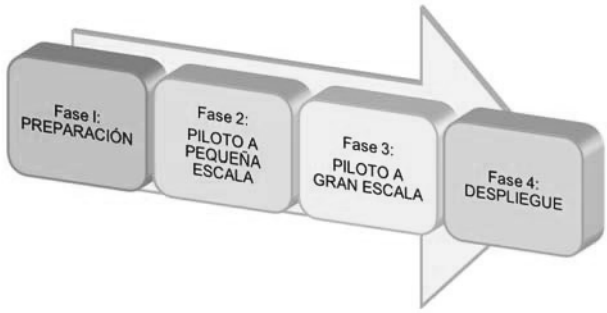


Figura 1. Fases en el proyecto SIMON.

LA TARJETA DE ESTACIONAMIENTO DEL PROYECTO SIMON

La plataforma del sistema SIMON utiliza la infraestructura actual de las ciudades y añade una capa de nuevos servicios que alimentan a diferentes aplicaciones. Una de las principales innovaciones del sistema SIMON consiste en la mejora de la tarjeta de estacionamiento para personas con movilidad reducida (TPMR) a la que se le incorporan diferentes "security tokens", elementos de seguridad usados para autenticar la identidad de un usuario electrónicamente. Los elementos usados para la validación de la tarjeta de estacionamiento son: un código de usuario (User ID), un código NFC y un código QR asociado al código de usuario. Por tanto, la tarjeta de estacionamiento SIMON incorpora tecnología NFC y en la misma deben aparecer impresos el código QR y el código de usuario.

Partiendo de estos elementos comunes, cada ciudad piloto ha optado por una modalidad diferente para el despliegue de sus tarjetas, en función de lo que las diferentes regulaciones en esta materia han posibilitado. En Madrid, la normativa que aplica es la *Ordenanza de Movilidad para la Ciudad de Madrid de 26 de Septiembre de 2005, modificada por Acuerdo de 25 de Mayo de 2016 del Pleno del Ayuntamiento de Madrid* (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 2016), que cumple así con los requerimientos establecidos para la tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidad en el Decreto 47/2015 de 7 de mayo de la Comunidad de Madrid (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 2015). En la citada Ordenanza (artículo 88 sexies) se plantea la posibilidad de incluir tecnología que permita mejorar las tarjetas y dotarlas de una mayor robustez para hacer frente a situaciones de fraude o mal uso de las mismas.

En esta línea de actuación, el Ayuntamiento de Madrid a través de la Dirección General de Gestión y Vigilancia de la Circulación, está emitiendo desde Junio de 2016 las tarjetas de estacionamiento para personas con movilidad reducida según el modelo establecido en el Decreto 47/2015 y lo dispuesto en la Ordenanza de Movilidad local, e incorporando la tecnología propuesta por el proyecto SIMON. Desde entonces, más de 4.000 nuevas tarjetas están ya en circulación, permitiendo que los titulares de las mismas se autentiquen al aparcar, haciendo uso de la aplicación SIMON Mobile que pueden descargarse gratuitamente de las plataformas para Android y para iOS. Una aplicación específica para controladores de estacionamiento y agentes de movilidad permite verificar que las tarjetas de estacionamiento depositadas en el interior de los vehículos han sido validadas cuando el usuario ha estacionado su coche.



Figura 2. Tarjeta de estacionamiento PMR del Ayuntamiento de Madrid.

Así, la plataforma SIMON permite el acceso no solo a funcionalidades relacionadas con la gestión y autenticación de la tarjeta de estacionamiento, sino a nuevos servicios destinados a mejorar la movilidad. Al usar la tarjeta de estacionamiento cuando el usuario aparca en una plaza reservada para personas con movilidad reducida, las plazas se van marcando como libres u ocupadas, permitiendo así que otros conductores puedan obtener información sobre la disponibilidad de lugares donde aparcar. De esta manera, el sistema cumple una doble función: por un lado, se monitoriza una correcta ocupación de las plazas de aparcamiento reservadas, permitiendo detectar situaciones de fraude (una misma tarjeta nunca puede estar validada en dos sitios a la vez) y por otro lado se favorece la movilidad de las personas en su búsqueda de plazas adaptadas a sus necesidades. Por tanto, la plataforma SIMON garantiza que las plazas las utilizan las personas que realmente tienen derecho a ello. La autoridad pública a cargo de la gestión de las tarjetas de estacionamiento puede obtener una valiosa información acerca de las zonas más demandadas y así aplicar políticas que favorezcan la movilidad.

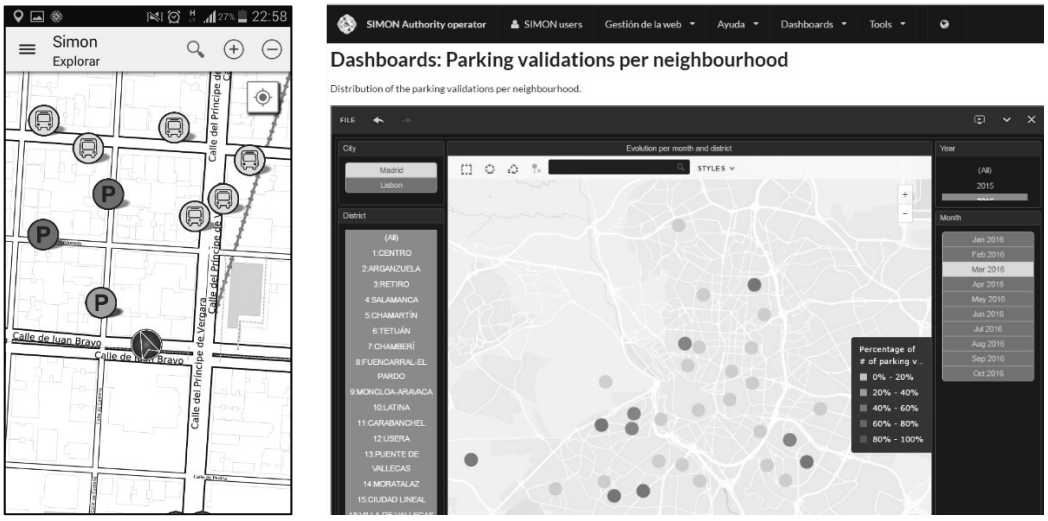


Figura 3. Ocupación de plazas de estacionamiento (a) App de usuario SIMON Mobile (b) Aplicación de la autoridad pública.

El sistema también presenta una importante ventaja respecto a otras soluciones disponibles en el mercado: la tecnología SIMON se incorpora a la misma tarjeta de estacionamiento que cumple con el modelo propuesto por la recomendación europea (Diario Oficial de la Comunidad Europea, 1998), no siendo necesario desplegar un sistema alternativo basado en tarjetas adicionales (con sensores RFID asociados a la matrícula del vehículo) que imponen serios límites a la interoperabilidad del sistema (p.ej. no poder ser usada en otra ciudad que no tenga desplegado el mismo sistema y, lo que es más importante,

el titular de una tarjeta emitida en otra ciudad no puede hacer uso de una plaza a la que en principio tendría derecho).

ACTIVIDADES EN LA FASE PILOTO: VALORACIONES

El proyecto SIMON se encuentra en su fase final de evaluación y presentación de los resultados. Las actividades realizadas en las ciudades piloto van a permitir entender hasta qué punto la plataforma SIMON ha logrado su objetivo de favorecer la experiencia diaria de las personas con movilidad reducida. Desde el punto de vista del rendimiento del sistema se van a evaluar indicadores que pueden ofrecer información sobre su robustez y la ejecución de los diferentes servicios que componen la plataforma. Pero desde el punto de vista de la usabilidad y la experiencia de usuario, se están obteniendo importantes conclusiones que permiten valorar cómo la implicación de los usuarios finales en el diseño del sistema es crucial para poder definir una plataforma de movilidad inclusiva.

Desde que la app SIMON Mobile empezó a estar disponible en las plataformas para Android y iOS, numerosas actualizaciones se han llevado a cabo durante la fase piloto, debido por un lado a revisiones que permiten mejorar la eficiencia y el rendimiento de la aplicación, pero por otro lado a refinamientos y mejoras detectadas en base a los comentarios y valoraciones recibida de los usuarios. En todo momento la usabilidad y las condiciones de accesibilidad se han tratado cuidadosamente conforme a las indicaciones de usuarios con diferentes perfiles. Siguiendo directrices básicas del “Diseño para Todos” (Design for All), las apps tienen una estructura sencilla, con menús que permiten alcanzar el objetivo en un máximo de tres pasos, proporcionando la posibilidad de obtener ayuda en cada submenú e incluyendo el correcto etiquetado de todos los elementos para permitir el uso de aplicaciones de voz (TalkBack, Voice Over), usadas mayoritariamente por personas con discapacidad visual. En este contexto, las valoraciones proporcionadas por técnicos de la ONCE han permitido mejorar considerablemente los aspectos de accesibilidad relacionados con los mapas y con la interfaz de usuario.

Durante la fase piloto del proyecto se han llevado a cabo reuniones específicas con entidades del movimiento asociativo que tratan directamente con personas con movilidad reducida y que conforman el grupo de usuarios de SIMON. En Madrid estas asociaciones son FAMMA (Federación de Asociaciones de Personas con Discapacidad Física y Orgánica de Madrid) y ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles), teniendo también acceso a plataformas como CERMI (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad) o UDP (Unión Democrática de Pensionistas y Jubilados de España) las cuales engloban a cientos de asociaciones en el ámbito de personas con discapacidad y mayores, respectivamente. El propósito de estas reuniones ha sido garantizar la participación de un gran número de usuarios de manera activa en el piloto, descargando la app y usándola junto con la tarjeta de estacionamiento. A finales de 2016, las plataformas de distribución de las apps registraban que más de 1000 usuarios habían descargado e instalado la app SIMON Mobile, siendo 329 de ellos en Madrid. Un grupo específico de 50 usuarios ha participado en Madrid proporcionando información sobre el uso de la tarjeta de estacionamiento mediante cuestionarios, diario de campo y valoración directa usando los mecanismos implantados en la misma app (mensajes pop-up, submenú de comentarios). La evaluación objetiva de la nueva tarjeta de estacionamiento y la validación de las tecnologías implantadas en SIMON son uno de los principales objetivos en la fase final del proyecto, pero no solo desde el punto de vista del ciudadano sino también de las ciudades que gestionan y controlan el uso de las TPMR, que encuentran en la plataforma SIMON una herramienta muy útil que contribuye a mejorar las políticas de movilidad.

UNA NUEVA PLATAFORMA DE MOVILIDAD INCLUSIVA

Una de las principales conclusiones que se extrae del proyecto SIMON es que la caracterización de los grupos de personas con movilidad reducida no puede ser realizada de una manera simplificada, considerándolos de forma heterogénea, es más, la accesibilidad no puede ser entendida como un concepto plano que se pueda aplicar sin prestar atención a contextos y necesidades específicas. Los

requisitos de accesibilidad significan algo diferente para una persona ciega, para alguien que usa silla de ruedas o para alguien que lleva carritos de bebé.

A partir de esta evidencia, la plataforma SIMON se puede extender no solo a personas con movilidad reducida sino también a todas aquellas que por diferentes razones se ven limitadas en sus opciones de movilidad: por residir en zonas rurales o remotas, o por pertenecer a algún otro grupo en riesgo de exclusión, como personas inmigrantes (limitadas en su acceso al transporte público por no hablar el idioma local) o colectivos de bajo nivel cultural y/o económico que no tienen a su alcance las últimas tecnologías.

Un nuevo concepto, la Movilidad como Derecho (Mobility as a Right, MaaR) puede ser definido como la movilidad en un contexto donde la accesibilidad y la inclusión se tienen en cuenta desde el comienzo del diseño de cualquier solución. La plataforma MaaR como una extensión de la plataforma SIMON se plantea como un sistema que incorpora los elementos necesarios para que, con la premisa del diseño universal y la accesibilidad, diferentes soluciones de movilidad puedan ser proporcionadas a toda la ciudadanía, agentes sociales (centros, asociaciones, instituciones públicas y privadas) y agencias de transporte y operadores en forma de herramientas y mecanismos para implantar y lograr una movilidad inclusiva. A partir de una arquitectura flexible, que permita la integración de datos de las ciudades o del transporte público, diferentes herramientas web pueden proporcionar a la autoridad o al operador de transporte la capacidad de gestionar los sistemas de movilidad en la ciudad, como por ejemplo aquellos basados en gestión de derechos de acceso (tarjetas inteligentes en el ámbito del transporte, aparcamiento, discapacidad) que de manera integrada puedan facilitar nuevos servicios al ciudadano. La tarjeta de estacionamiento de SIMON es una prueba de cómo se puede realizar un despliegue asequible y que no impacte en el día a día, lo cual para una ciudad del tamaño y la complejidad administrativa de Madrid es importante.



Figura 4. Información en tiempo real para movilidad inclusiva.

Otros elementos que se pueden tener en cuenta en una plataforma de movilidad inclusiva son aquellos que proporcionan información en tiempo real sobre servicios de transporte público, los cuales deben desarrollarse con el fin de proporcionar las mejores condiciones de accesibilidad. Así, grupos con necesidades especiales deben disponer de esta información no solo por medio de sus dispositivos móviles, si los tienen, sino además con la ayuda de diferentes herramientas e interfaces. Esto, que es habitual en el contexto de la ”ciudad inteligente”, donde están disponibles los más avanzados sistemas ITS, debe hacerse extensivo a cualquier entorno. En un modelo MaaR, los usuarios deben tener acceso a la información antes de empezar el viaje (tiempos de espera, incidencia) y hasta su finalización (siguiente parada, combinaciones de diferentes líneas) en diferentes formatos e interfaces adaptadas a sus necesidades:

- Texto: paneles en paradas, monitores a bordo de vehículos, apps para teléfonos móviles inteligentes donde se descarga información o sms para teléfonos móviles estándar.
- Sonido: altavoces en paradas de autobús y a bordo de vehículos, apps que permitan descargar y reproducir mensajes de voz.
- Signos: lenguaje de signos en monitores y pantallas a bordo de vehículos.

CONCLUSIONES

La plataforma SIMON, dirigida a asistir a personas con movilidad reducida (personas con diversidad funcional, mayores, etc.) puede evolucionar hacia una plataforma MaaR orientada a ofrecer servicios inteligentes que promuevan el uso de transporte público y que también faciliten la movilidad diaria tanto en ciudades como en otros entornos más desfavorecidos (rurales, áreas remotas, etc.). Tomando como punto de partida los servicios desarrollados en SIMON, que permiten gestionar los derechos de acceso y nuevas funcionalidades de navegación, y una vez demostrado el potencial de adaptar ciertas infraestructuras de movilidad para que cumplan criterios de inclusión y accesibilidad, una nueva plataforma basada en el concepto Mobility as a Right puede ser entendida como la solución necesaria que garantice una mejora en la movilidad de todos los ciudadanos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen su apoyo a la Comisión Europea y a los socios del proyecto europeo SIMON.

REFERENCIAS

- Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid núm. 137 de 10 de junio de 2016. Págs. 52 – 62. Modificación de la Ordenanza de Movilidad para la Ciudad de Madrid (Nuevo Capítulo IV del Título V: “Tarjetas para el estacionamiento de personas con movilidad reducida”).
- Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 2015. Decreto 47/2015 de 7 de mayo por el que se establece un modelo único de tarjeta de estacionamiento para las personas con discapacidad en el ámbito de la Comunidad de Madrid y se determinan las condiciones para su utilización.
- Design for all, http://designforall.org/design.php?Setlang=es (03 enero 2017)
- Diario Oficial de la Comunidad Europea, 1998. Council Recommendation of 4 June 1998 on a parking card for people with disabilities (98/376/EC)
- Muñoz, E., Marqués, A. & Serrano, M., 2016. Las ciudades inteligentes ante el reto de la inclusión de los colectivos discapacitados o con necesidades especiales. II Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid.

ALCALÁ DE HENARES, UN ESPACIO INTEGRADO INTELIGENTE - LA CIUDAD INTELIGENTE ACCESIBLE

Juan Carlos Ramiro, Director General, CENTAC
Brianda Yáñez Arrondo, Concejal Transparencia e Innovación Social, Ayuntamiento Alcalá de Henares
Valentín Fernández Vidal, Director Técnico, Navarrosa CyF
Juan Antonio Muñoz del Castillo, Director Asociado, Navarrosa CyF

Resumen: Existe la necesidad de facilitar la implantación de soluciones de Accesibilidad en la totalidad de los elementos que conforman una Ciudad Inteligente. El CENTAC, Centro Nacional de Tecnologías de la Accesibilidad, ha llegado a un acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento de Alcalá de Henares para implantar en una parte esencial de la zona histórica del municipio el primer Espacio integrado Inteligente (EII) que formará parte de la Ciudad Inteligente Accesible. Este acuerdo se materializa en el Proyecto de EII que, iniciado a mediados de 2016, se desarrollará por fases a lo largo de los próximos años.

Palabras clave: Accesibilidad, Espacio Integrado Inteligente, Implantación Real

INTRODUCCIÓN

Tanto desde un punto de vista meramente humano y social como desde el legislativo existe la necesidad de facilitar la implantación de soluciones de Accesibilidad en la totalidad de los elementos que conforman la ciudad. Para ello es necesario definir un nuevo ecosistema que forme parte de la Ciudad Inteligente y que facilite de una manera sencilla la accesibilidad para todo tipo de usuario de los servicios que proporciona.

Cómo afrontar la dificultad que ello entraña se aborda a través de un enfoque global basado en un nuevo concepto, el Espacio Integrado Inteligente, que se tratará de describir en este documento, así como su implantación que se está realizando en el espacio público de la zona histórica de la ciudad de Alcalá de Henares.

DESCRIPCIÓN

Una ciudad no puede ser considerada inteligente y por lo tanto sostenible, si no tiene la característica de accesibilidad[i] para todas las personas que la habitan y visitan, incluyendo aquellas con diferentes discapacidades cognitivas y sensoriales y sujetas a procesos de envejecimiento. Por otra parte, la accesibilidad debe ser vista como un "continuo", que cubre todos los espacios en que la persona se desenvuelve: desde el hogar a la propia ciudad. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) son la base tecnológica principal que sustenta este concepto de accesibilidad ubicua, que se extiende a través del espacio urbano. Accesibilidad significa diseño para todos y supone superar el estigma de la diferencia con que tradicionalmente se ha tratado a las personas con alguna discapacidad y asumir que todos tenemos el mismo derecho a participar activamente en la sociedad. Existe la necesidad de desarrollar e implantar la accesibilidad en la totalidad de elementos que componen la ciudad y para ello es necesario definir un nuevo ecosistema que forme parte de la ciudad inteligente y que facilite la implantación de una manera sencilla de los servicios que proporciona.Cómo afrontar la dificultad que ello entraña se aborda a través de un enfoque global basado en una nueva metodología e implantarla en un espacio público de una ciudad.Un Espacio Integrado Inteligente (EII) es aquél ámbito en el que se reúnen e integran todos los elementos de la edificación y urbanismo inteligente relativos a la accesibilidad y usabilidad, compatibilizando diferentes características en cuanto a tecnologías, protocolos y servicios especialmente enfocados a la implantación de la accesibilidad.

En la figura 1 se muestra el modelo en “burbujas” de los diferentes ecosistemas que integran una Smart City y la posición en éstos del EII.

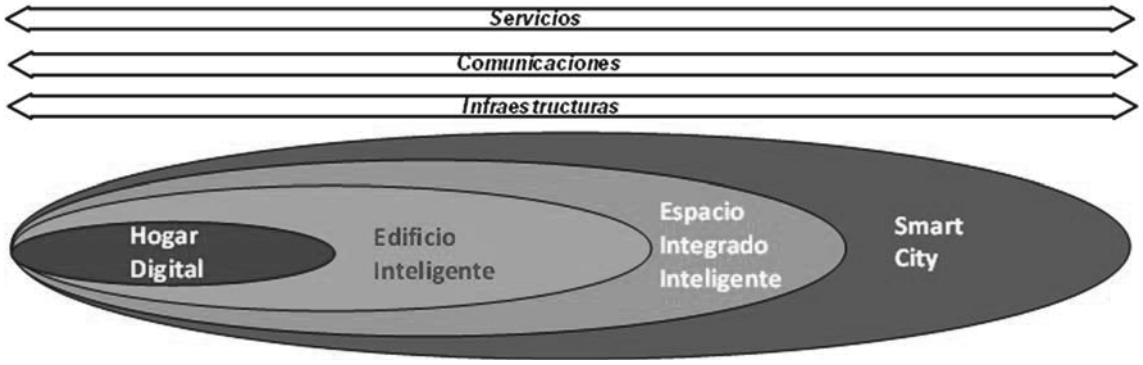


Figura 1. Modelo de ecosistemas de una Smart City.

El Espacio Integrado Inteligente (EII) permite reunir dentro de sí e integrar todos los elementos de la edificación y urbanismo inteligente, compatibilizando diferentes características en cuanto a tecnologías, protocolos o servicios.

El usuario con algún tipo de discapacidad percibe en un EII continuidad en sus servicios como si estuviese en un medio homogéneo y adaptado. Un EII es Inteligente y sensible (*responsive*) a la demanda porque la inteligencia ambiental que crea es capaz de responder inmediata y proactivamente a las necesidades de los individuos. Un "Espacio Inteligente Integrado" por tanto se implanta en un ámbito físico donde cualquier ciudadano, con independencia de sus capacidades, tendrá la mayor autonomía posible para desplazarse, deambular e interactuar con los elementos del espacio, y usar y utilizar los servicios presentes en él.

En la actualidad se puede considerar que el objetivo más significativo que materializa el Espacio Integrado Inteligente es la Ciudad Inteligente como globalidad y concepto final. En consecuencia, el EII forma parte y es un elemento constituyente en el tiempo de la CI. Nuestro objetivo es difundir esta visión de los entornos y la edificación sostenible del siglo XXI.

EL EII abarca el espacio intermedio existente entre el local (constituido por cada edificio de la ciudad, y en el caso de los edificios residenciales los hogares que aloja) y el global de la ciudad en su conjunto. En consecuencia provee la continuidad ("hacia adentro" y "hacia afuera") de los servicios (entre ambos ámbitos (Hogar Digital y Edificio Inteligente por un lado y la Ciudad Inteligente por el otro), además de los servicios propios que pudieran alojarse en su seno, gracias a la utilización de las TIC, las infraestructuras avanzadas que las soportan y las interfaces necesarias que permiten la provisión de los servicios.

El resultado de incorporar infraestructuras complejas de ciudad, comunidad y hogar integradas puede dar respuestas "conscientes" a lo que realmente quieren los ciudadanos en forma de las aplicaciones y servicios. Todo ello debe estar estructurado como negocio, integrado en una cadena de valor, que abarata y da sentido y sin la cual no hay viabilidad económica. Administración, Operadores, Proveedores de Contenidos e Información, Proveedores de Servicios, Desarrolladores, Fabricantes, Integradores e Instaladores y Usuarios bajo una misma idea creadora, la ciudad inteligente y accesible, conforman las cadenas de valor y desarrollen nuevos modelos de negocio que aseguren la sostenibilidad de los productos y servicios accesibles.

El enfoque es la integración de las tecnologías y sistemas necesarios en la provisión del servicio, implementación y mantenimiento del mismo

En la figura 2 se muestra el modelo de la estructura de servicios que se aplica al Proyecto de Alcalá de Henares (AdH).

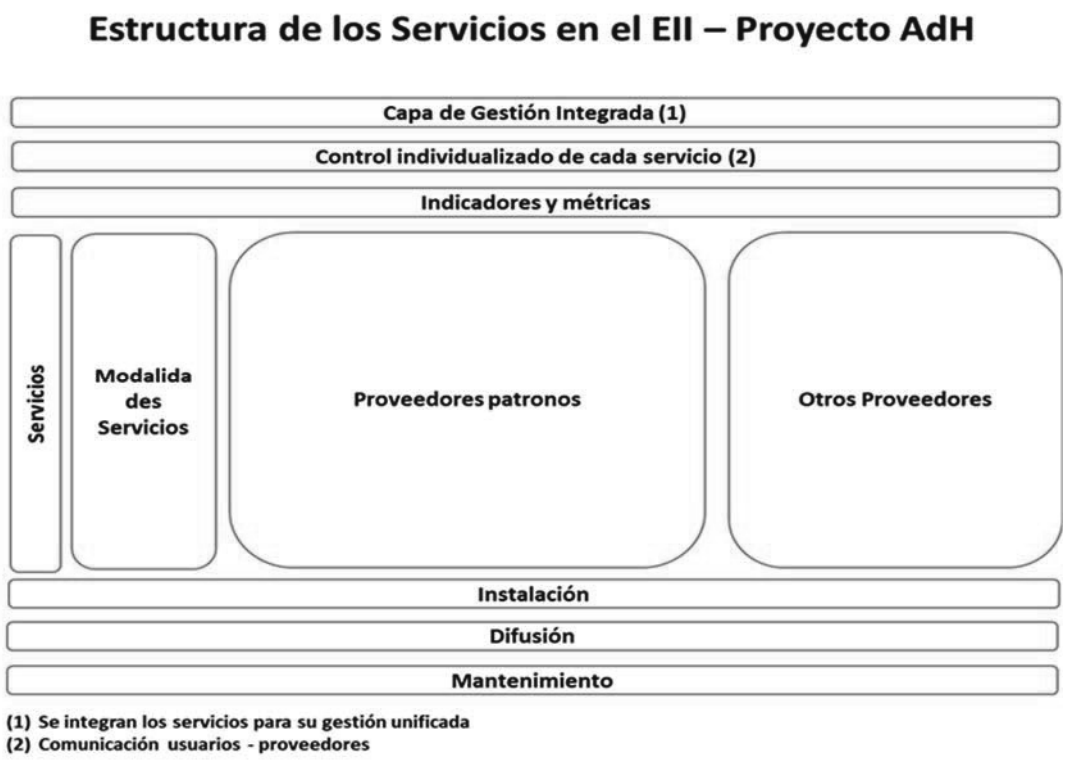


Figura 2. Estructura de servicios.

PROYECTO ALCALÁ DE HENARES

El CENTAC, Centro Nacional de Tecnologías de la Accesibilidad, cuyo objetivo es promover el desarrollo y utilización de las tecnologías de la accesibilidad en todos los ámbitos posibles, ha llegado a un acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento de Alcalá de Henares para implantar en una parte esencial de la zona histórica del municipio el primer Espacio integrado Inteligente que formará parte de la Ciudad Inteligente Accesible.

El CENTAC, responsable de su desarrollo, se estructura como una fundación público-privada con una situación privilegiada entre los operadores de servicios, la industria española, la Administración y los propios usuarios. Varios de sus patronos, Telefónica, Fundación Vodafone, Fundación ONCE, TÜV Rheinland y El Corte Inglés en este caso, aportan en este primer proyecto sus tecnologías y sistemas actuales o en desarrollo para el éxito de este proyecto.

Los servicios que se consideran en el proyecto deben responder a un conjunto de necesidades de las personas que habitan o visitan los espacios públicos de la zona que cubre el proyecto, incluyendo a las personas con algún tipo de discapacidad. La provisión de los servicios a los usuarios del Proyecto de Alcalá de Henares se realiza a través de las soluciones tecnológicas aportadas por los patronos del proyecto. Durante el análisis de las necesidades a satisfacer por los usuarios, se delimitó la lista de servicios a ofrecer, y sus modalidades. Puede que haya servicios que no estén soportados por las soluciones tecnológicas de los patronos del proyecto, por lo que se estudiará la posibilidad y las condiciones de poder incorporar soluciones tecnológicas de otros proveedores.

En la figura se muestra la zona de actuación.

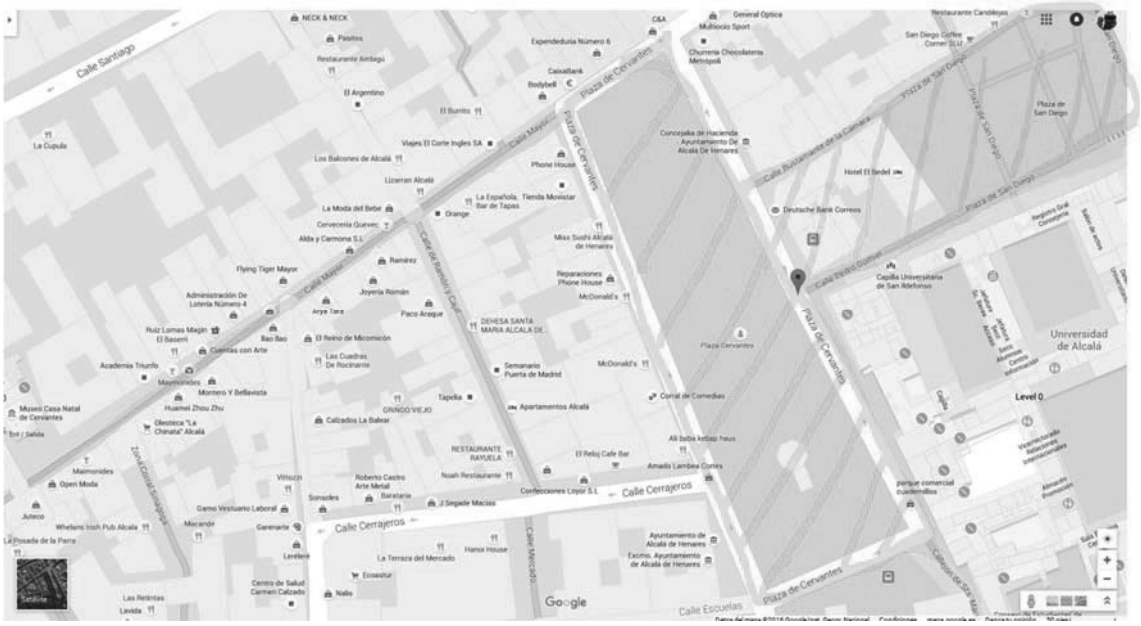


Figura 3. Zona de actuación del Proyecto Alcalá de Henares.

El proyecto, iniciado a mediados de 2016, se desarrolla en diferentes fases a lo largo de los próximos años. En él se integran para construir este nuevo ecosistema tecnologías ya probadas, y en uso muchas de ellas, que proporcionan servicios como:

- Guiado Inteligente en exteriores para personas ciegas con movilidad reducida para localización de plazas de aparcamiento libres y localización de paradas de transportes y acceso a su uso,
- Servicios de Edificación Accesible con geolocalización y detección de los edificios y servicios localizados dentro del Espacio (edificios administrativos, culturales, oficinas de información, semáforos, farmacias, restauración y comercios, entre otros) y detección de las entradas accesibles en los edificios y servicios localizados dentro del espacio,
- Facilitadores de Accesibilidad con señales inteligentes con avisos a través de señales inteligentes de los elementos del mobiliario urbano, bucles magnéticos en lugares públicos de atención e información, o de realización de actividades formativas y culturales, elementos interactivos dentro del entorno que permitan la seguridad en espacios de cruce o de aviso de emergencias,
- Administración Accesible con administración digital permanente y vigilancia de accesibilidad urbana, etc.

La materialización del proyecto precisa de la instalación de las infraestructuras, sistemas y dispositivos requeridos por las diferentes soluciones técnicas, así como la disponibilidad continuada en el tiempo de las labores de mantenimiento de las mismas.

Por otra parte, la explotación de los servicios ofrecidos a los usuarios requiere la existencia de un centro desde el que se realice la operación de las diferentes soluciones técnicas, siendo deseable conseguir el mayor índice de integración en la operación de las mismas. Asimismo, desde este centro se recogerán los indicadores del uso y operación de los diferentes servicios, para que, de acuerdo con unas métricas que se establezcan, sirvan de información y control de la marcha del proyecto.

Por último, todo este trabajo irá acompañado de una estrategia de comunicación y de una efectiva campaña de información de los servicios disponibles a los potenciales usuarios.

El ecosistema Espacio Integrado Inteligente está pensado para estar sujeto a la semántica y métricas necesarias para su permanente evaluación, mejora y crecimiento de tal manera que sea replicable donde se considere oportuno.

Infraestructuras y tecnologías necesarias

Las infraestructuras necesarias vendrán definidas en cada caso por los requerimientos de los servicios y las modalidades de prestación.

Como ejemplo puede servir la disponibilidad de una red "sin fisuras" (es el término "*seamless*" utilizado en las comunicaciones) en la que el usuario recibe una información continua, sin saltos y con la misma presentación. Así, en un servicio de información continuo (guiado) debe haber una transición, como ejemplo, entre WiFi, 3G/4G y balizas (*beacons)*, colaborando todos parcial o totalmente en la creación del Espacio Integrado Inteligente.

Las tecnologías propuestas y utilizadas en la implantación, tanto en el hardware como en el software son definidas desde el punto de vista de sus funcionalidades y requerimientos y no como producto, de tal manera que sea posible valorar desde diferentes puntos de vista la idoneidad de una tecnología para la prestación del servicio y sus diferentes posibilidades desde la oferta del mercado.

Legislación

Uno de los puntos más importantes de este proyecto es servir de guía y mostrar la legislación y regulación fundamentales que estén vigentes para llevar a cabo este tipo de proyectos.

Los organismos públicos, en los concursos públicos tienen que ser los primeros garantes de que los espacios públicos cumplen con todos los principios de accesibilidad y usabilidad que han sido recogidos en las leyes. Al estar obligadas las Administraciones a contemplar los criterios de accesibilidad en los bienes, productos y servicios de nueva contratación, proceder de otra manera pudiera llevar a la recusación de los proyectos.

Normativa

Sin querer ser exhaustivos, se puede identificar la legislación más relevante para este proyecto:

- REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- LEY 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.
- ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (Muchas medidas sólo pueden ser solucionadas mediante medios tecnológicos).
- LEY 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- REAL DECRETO 366/2007, de 16 de marzo, por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- DIRECTIVA 2014/24/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE (En lo que pueda afectar a la adquisición pública de bienes, productos y servicios destinados a dotar tecnológicamente los espacios públicos y edificaciones).
- Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (vigente en nuestro ordenamiento desde el 3 de mayo de 2008).

CONCLUSIONES

La Accesibilidad de todas las personas a todos los servicios que están a su disposición en nuestras ciudades es un camino que, en nuestra sociedad, no admite retorno. Existen las tecnologías necesarias y toda la normativa que apoya y exige su implantación.

El camino que ha emprendido Alcalá de Henares será muy pronto seguido por otros muchos municipios españoles.

[i] La sostenibilidad se define en un contexto directamente vinculado a la economía, respeto al medio ambiente y a las personas. La accesibilidad está totalmente centrada en las personas, por tanto la accesibilidad y la sostenibilidad están íntimamente vinculadas. *Smart Living* es uno de los 6 pilares reconocidos por la Unión Europea donde se asientan los fundamentos de la Ciudad Inteligente (*Smart City)*, y por tanto al ser la accesibilidad una característica intrínseca a *Smart Living*, se constituye como característica propia de la Ciudad Inteligente.

SOLUCIONES DE TRANSPORTE PÚBLICO INTELIGENTE EN MALASIA

Ana Herrera Alcubilla, Resp. Desarrollo Negocio Smart Cities - Sistemas Inteligentes Transporte, GMV
Carlos López Montero, Manager Regional - Sudeste Asiático, GMV

Resumen: La inversión y el desarrollo del transporte urbano se ha convertido en el principal objetivo del Gobierno de Malasia, uno de los países más ricos de Asia, que en los últimos años se ha venido enfrentando a un alto índice de congestión del tráfico en sus principales ciudades. Prasarana Malaysia Berhad, empresa gubernamental y principal operador de transporte público del país, ha tomado en los últimos años un destacado papel en el impulso de estas iniciativas mediante la introducción de nuevas flotas de autobuses que dieran respuesta diferentes necesidades de movilidad en varios puntos del país. GMV, desde nuestra llegada a Malasia en 2009, ha trabajado por posicionarse como un socio tecnológico de Prasarana, logrando 2 importantes contratos para la implantación de nuestros Sistemas Inteligentes para el Transporte en las últimas 2 flotas inauguradas por Prasarana. En primer lugar, el proyecto de Rapid Kuantan Bus Integrated System consistía en proveer e integrar un complejo sistema de gestión de operaciones de autobuses urbanos para la ciudad de Kuantan, que incluía ticketing, planificación y optimización de rutas y horarios, SAE, CCTV, información al pasajero y una completa infraestructura TIC. También inaugurado a mediados de 2015, la línea Sunway BRT1, en Kuala Lumpur, emplea los sistemas SAE y de información al usuario de GMV, incluida una detallada integración con los autobuses eléctricos de BYD que genera la información necesaria para la gestión de las operaciones y su relación con el estado de carga de los autobuses.

Palabras clave: Sistemas Inteligentes para el Transporte, Transporte Público, Malasia

INTRODUCCIÓN / ANTECEDENTES

Prasarana Malaysia Berhad, a través de sus varias subsidiarias, opera una serie de infraestructuras ferroviarias urbanas, así como las flotas de autobuses urbanos de las principales ciudades del país.

Este artículo presenta las soluciones que GMV ha implementado como contratista en dos proyectos diferentes de gestión de flotas de autobuses implementados entre los años 2013 y 2015: el Sistema Integrado para Buses de Rapid Kuantan, y el Sistema de Gestión de Flotas e Información al Pasajero del BRT de Sunway en Kuala Lumpur.[i]

Rapid Kuantan es la tercera red de autobuses urbanos operada por Prasarana. Comienza sus operaciones el 1 de diciembre de 2012 en la región de Pahang. Situada en la costa Este del territorio Peninsular de Malasia, esta región está identificada como uno de los futuros motores de crecimiento del país, como centro para el comercio, transporte y turismo, además de las diferentes inversiones en explotación de hidrocarburos que hay en su costa.

Con el objetivo de dar soporte a las operaciones de Rapid Kuantan, Prasarana organizó a principios de 2013 un concurso internacional para la adquisición de todos los sistemas necesarios para operar su flota, incorporando un nivel de integración y complejidad superior a otros proyectos de este tipo en Malasia y el resto del Sudeste Asiático. Este contrato fue adjudicado a GMV como contratista principal e incluía los siguientes sistemas:

- Sistema de generación y gestión de horarios con planificación de recursos y optimización de los mismos.
- Sistema de Gestión de Flotas (SAE)
- Ticketing
- Video-vigilancia embarcada en los vehículos y en estaciones
- Sistema de información al pasajero
- Red de comunicaciones e infraestructura de centro de datos

Por otro lado, Subang Jaya, aunque integrado dentro de la región de Kuala Lumpur, es el quinto municipio del país en población. Esta región se caracteriza, entre otras cosas, por ser la Ciudad Universitaria de Kuala Lumpur, concentrando una gran cantidad de Facultades, Colegios Mayores y zonas recreativas para los estudiantes como centros deportivos y centros comerciales.

Toda esta región fue desarrollada principalmente por la empresa Sunway Group, dedicada en mayor medida a la construcción y proyectos concesionales de diversa tipología. Bajo un esquema mixto de inversión público-privada, Sunway y Prasarana colaboraron para la construcción y operación de la Sunway BRT line. Esta infraestructura de transporte consiste en una carretera elevada y dedicada, por donde circulan autobuses eléctricos que conectarán los principales puntos de interés de toda esta región. Mientras que Sunway se dedicó a la construcción, Prasarana estuvo encargada de la adquisición de estos vehículos, así como de los sistemas tecnológicos necesarios para operar esta flota de autobuses.

La participación de GMV consistía en ser el proveedor de un Sistema de Gestión de Flotas e Información al pasajero que fuera capaz de acomodar su funcionamiento a las particularidades de las operaciones del Sunway BRT.

SISTEMA INTEGRADO DE RAPID KUANTAN

A continuación, se describen los objetivos principales del proyecto del Sistema Integrado de Rapid Kuantan.

- Integración e Interoperabilidad de sistemas, reduciendo así los costes de operación y mantenimiento; asimismo el proyecto contribuyó a mejorar la percepción de calidad que los pasajeros tenían en otras ciudades donde Prasarana operaba autobuses urbanos.
- Centralización: Dado el carácter centralizado de Prasarana, los datos de las operaciones de Rapid Kuantan debían consolidarse a varios niveles:
  - Venta y validación de títulos de transporte
  - Disponibilidad y horas trabajadas por los conductores
  - Informes de operaciones
- Integración de tarjetas de transporte: Touch n'Go y MyRapid. Estas dos tarjetas habían sido utilizadas en sistemas de billetaje ferroviario, pero hasta ahora no se había conseguido integrar las dos con éxito en sistemas de autobuses.

El conjunto de sistemas implementado tiene un fuerte componente de integración, de acuerdo a lo demandado por el cliente. En el siguiente diagrama, se observa cada grupo de aplicaciones y segmentos del proyecto, así como la información que se comparte entre cada uno de ellos.

El proyecto planteaba una serie de retos tecnológicos derivados de la característica de integración del proyecto.

- Topología de la red de transporte: La red de transporte de Rapid Kuantan, compuesta en estos momentos por 16 líneas, se definía en el Sistema de Planificación y Horarios por medio de una serie de tablets que tomaban las posiciones de las paradas sobre el terreno y su posterior configuración en la aplicación de centro de control.

Esta topología, una vez grabada en la base de datos, se comparte con el Sistema SAE de gestión de flotas, actualizando la red de líneas automáticamente en la aplicación de monitorización en tiempo real, así como registrando toda la información de viaje asociada en los reportes de operaciones. De la misma forma, los paneles y sistemas de información al usuario, tanto embarcados en los autobuses, como en estaciones, reflejan las características de la nueva topología.

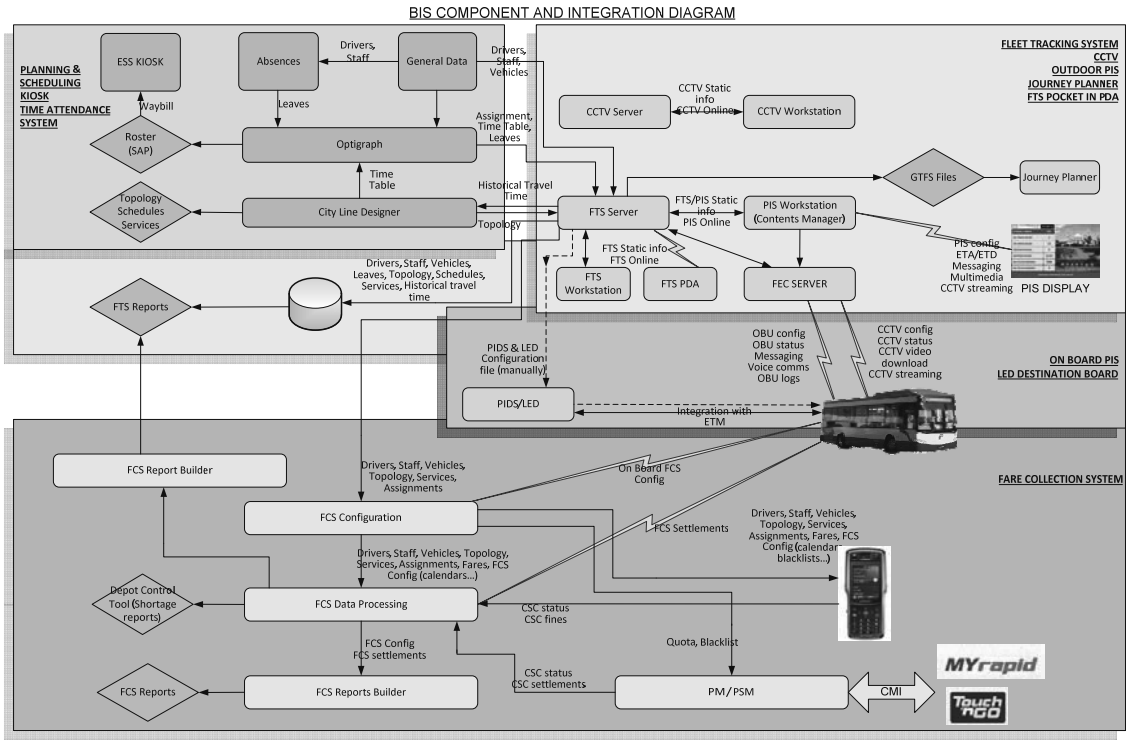


Figura 1. Diagrama de Integraciones en Rapid Kuantan BIS.

A su vez, el punto más importante de esta estructura de base de datos compartida, es que el sistema de ticketing recibe el input de que ha habido un cambio en la red de transporte que obligaba a comprobar si el sistema tarifario sigue siendo válido o si es necesaria una actualización.

- Integración con el SAP corporativo de Prasarana: En línea con el objetivo de Prasarana de gestionar de forma centralizada las operaciones que tienen en diferentes ciudades a través de unos servicios corporativos comunes, uno de sus requisitos era el intercambio de datos entre algunos de los subsistemas del proyecto con su sistema SAP corporativo.

Esta integración se llevó a cabo en varias fases del proceso de operaciones:

1. Terminales de Presencia: Cuando los conductores llegan a las cocheras, registran con su tarjeta personal su presencia en varios terminales. Estos terminales, por un lado envían la información al sistema SAP, y por el otro, registran la disponibilidad del conductor para iniciar su servicio. En caso de que el conductor no tuviera un servicio asignado, pasaría al *pool* de conductores disponibles para posibles cambios.
2. Kioscos para conductores: Al hacer la planificación de servicios de cada conductor, esta información es enviada a SAP para que registre los días y horas de trabajo esperados de cada conductor. A su vez, se genera un informe con la planificación diaria de cada conductor. Este informe, se imprime automáticamente en un kiosco cuando los conductores se registran en el terminal de presencia asociado al kiosco. Estos kioscos, conectados con el sistema SAP, también sirven para solicitar vacaciones, escanear certificados de bajas, etc.; esta información es también compartida con el sistema de planificación para registrar la disponibilidad de los conductores.
3. Una vez terminado el servicio diario y retornados conductores y autobuses a cocheras, el sistema de gestión de flotas actualiza al SAP central las horas de trabajo reales de cada conductor. Esta información se utiliza para la emisión de las nóminas a los conductores.

- Integración de tarjetas de transporte: El pago de los títulos de transporte se hace por medio del pago en metálico y la utilización de dos tarjetas sin contacto. Estas dos tarjetas, previamente desarrolladas por diferentes empresas, fueron integradas en el sistema de ticketing implementado, permitiendo incluso su emisión y recarga sobre los terminales de GMV.

En el caso de Touch n'Go, se trata de una tarjeta monedero utilizada de forma muy extensa en el país para pagos de peajes y pequeñas compras en tiendas de conveniencia, que no había sido integrada para pagos en autobuses por sus complejos requisitos, entre los que se encuentran la existencia de un fichero de lista negra de gran tamaño que debía ser actualizado a diario en los vehículos y tarjetas SAM que debían de ser verificadas por el Servidor de Touch n'Go frecuentemente a través de un protocolo propietario.

SUNWAY BRT LINE

Los desafíos principales generados por la realidad de las operaciones del BRT de Sunway se resumen en los siguientes puntos:

- La flota se opera por frecuencia, no tiene unos horarios con paso por paradas definido, teniendo en los momentos de mayor afluencia del día frecuencias de menos de 5 minutos entre cada vehículo.
- Los tiempos de viaje entre paradas son muy reducidos, por debajo del minuto en algunos casos, como resultado de la ausencia de tráfico y la corta distancia entre algunas paradas.
- Aunque la topología de la línea es fija, los trayectos no lo son y cada expedición puede comenzar o terminar de forma diferente.
- Dada la naturaleza eléctrica de los vehículos y su limitada capacidad de batería, desde el centro de control se monitoriza la autonomía restante de cada vehículo para remplazarlos por otros cuando estos lleguen al final de su capacidad.

La operación por frecuencia, en algunos casos por debajo de los cinco minutos y la alta velocidad de explotación de los autobuses del BRT obliga a mantener una comunicación continua entre el equipamiento embarcado y el centro de control, a través de un intercambio de mensajería con la situación del autobús que se actualiza cada 5-10 segundos. Esta frecuencia de actualización es mucho mayor que la utilizada en sistemas de transporte público convencionales.

Dado que los tiempos de viaje entre paradas son muy bajos y existen zonas de la línea cubiertas, se instaló una red de localización por RFID. Este sistema RFID, que se comunica con el servidor del sistema de Gestión de Flotas por una red de fibra óptica independiente a la de los autobuses, permite localizar de forma precisa los vehículos, complementando la información GPS enviada desde el ordenador embarcado por medio de la red WiFi que hay para la comunicación de los vehículos. Esta complementariedad permite ajustar con gran precisión el lanzamiento de anuncios por megafonía y en paneles, en estación y embarcados, evitando así que se solapen dado el tiempo tan corto entre paradas.

Mediante la integración del ordenador embarcado de GMV con la ECU de los autobuses eléctricos suministrados por la empresa china BYD, el personal del centro de control y el propio conductor, a través de una pantalla integrada en el salpicadero, tienen información precisa y en tiempo real sobre la capacidad restante de las baterías. Una vez traducida esa capacidad restante a autonomía medida en número de trayectos, los controladores del centro de control mandan a los autobuses entrar en las cocheras cuando esa autonomía es menor de 2 o 3 trayectos. A menudo, esta entrada a cocheras se complementa con una salida de un autobús con las baterías cargadas con el intercambiando del servicio.

Dado que las cocheras se encuentran en medio de la línea, los autobuses pueden salir a operar en dirección *"Northbound"* o *"Southbound"* así como entrar en la cochera mientras realizan su trayecto *"Northbound"* o *"Southbound".* Teniendo en cuenta que las estaciones más cercanas a la cochera están a menos de un minuto de viaje, esto tiene unas tremendas implicaciones sobre el sistema de gestión de flotas e información al pasajero. La respuesta de GMV a esta situación particular fue la creación de trayectos de ida y vuelta virtuales en el servidor de sistema SAE que se iban escribiendo en base de datos a medida que estos trayectos se iban realizando de forma efectiva. De esta forma, en el momento que el

autobús sale de cochera y gira hacia izquierda o derecha (dirección *"Northbound"* o *"Southbound")*, se generaría el trayecto correspondiente activándose los mecanismos para que los sistemas de información del pasajero incluyan la información de ese autobús en un tiempo de entre 5-10 segundos desde su salida de cochera.

Por último, otro punto destacable sobre la implementación tecnológica de este proyecto fue la instalación de los llamados *"passenger awareness monitors (PAM)"* integrados en los monitores LCD de información al pasajero instalados en el interior de los autobuses. Estos PAM consisten en la introducción, sobre el ciclo de videos proyectados en los monitores LCD, de imágenes tomadas en tiempo real por alguna de las cámaras de video vigilancia del autobús. Este requisito del cliente se centraba en la seguridad, haciendo saber a los pasajeros que el habitáculo del autobús estaba siendo monitorizado por el sistema de video-vigilancia.

CONCLUSIONES

Mientras que la base de las tecnologías utilizadas para la gestión de flotas de autobuses se ha mantenido prácticamente fija en los últimos 15 años, las necesidades actuales de los clientes hacen que estos sistemas se mejoren continuamente empujados por diferentes vectores: tecnologías de localización y comunicaciones, servicios añadidos, integraciones con sistemas de terceros, etc.

Para hacer frente a toda esta serie de requisitos que el mercado solicita, desde GMV mantenemos una postura receptiva a estos cambios, con un equipo de ingeniería innovador y centrado en el cliente, y un portfolio de soluciones escalables de forma que estos desarrollos adicionales sean posibles.

La experiencia de GMV en Malasia y otros países vecinos es que la rápida penetración de la tecnología a todos los niveles, sin haber pasado por las etapas de maduración que ha podido tener en Europa, hace que los clientes presenten requisitos técnicos innovadores, que como hemos visto a lo largo del presente artículo, pueden elevar la calidad del contenido tecnológico de los proyectos de Sistemas Inteligentes para el Transporte, redundando en un posicionamiento innovador para las empresas encargadas de implementarlos, en este caso GMV.

[i] BRT: Bus Rapid Transit. Estos sistemas son llamados "líneas de alta capacidad" o "autobús de tránsito rápido" en castellano.

DATOS ABIERTOS Y MOVILIDAD - LA MOVILIDAD NO ES SÓLO TRANSPORTE

Pablo Rodríguez Bustamante, Socio y Consultor, GEOCyL Consultoría Ambiental y Territorial

Resumen: Los datos en temas de movilidad son una de las prioridades de las iniciativas de datos abiertos. La información en movilidad es útil para terceros -para construir aplicaciones y servicios por encima de ella-, pero también para los propios gobiernos. No se deben confundir los términos movilidad y transporte, muchas veces se utilizan erróneamente. La movilidad es un concepto mucho más amplio y, los datos (abiertos) en esta materia, abundan. El transporte es clave en la sostenibilidad de las ciudades, este tipo de información es crucial para mejorar los servicios de transporte público y desarrollar planes eficientes de movilidad urbana. Las ciudades tienden a fomentar el desplazamiento a pie, la bicicleta o el uso del transporte público colectivo para reducir el tráfico y la consiguiente contaminación para los ciudadanos, por ello el tener acceso a esta información abierta no es asunto baladí.

Palabras clave: Movilidad, Transporte, Accesibilidad, Datos Abiertos, Open Data, SIG, GIS, Sistemas de Información Geográfica, Ordenación del Territorio, Big Data

INTRODUCCIÓN - LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD

La movilidad va más allá que el transporte. El objeto de la movilidad es el movimiento de las personas, también de mercancías, independientemente del medio que utilicen para desplazarse: a pie, en bicicleta, transporte público, automóvil, etc. Esta característica hace que la movilidad sea un término mucho más amplio que transporte, que muchas veces se utilizan indistintamente. Transporte se refiere a los medios mecánicos que se emplean para trasladar a las personas -básicamente vehículos motorizados-, excluyendo peatones o la bicicleta.

No es la tecnología la que debe marcar la pauta, es la planificación la que debe prevalecer ante toda estrategia de movilidad inteligente, sostenible o verde. El planeamiento necesita de muchos datos para poder llevarse a cabo de forma idónea. Para que la estrategia de movilidad en una ciudad sea lo más "smart" posible, la apuesta debe dirigirse a organizar, según su importancia y trascendencia, los diversos medios de transporte: peatón, bici, transporte público-colectivo y privado. Para ello, resulta fundamental contar con datos abiertos que nos faciliten en análisis de información de cara a la planificación urbana y la movilidad en la ciudad.

DATOS ABIERTOS EN MOVILIDAD

La información de transporte es útil para terceros -para construir aplicaciones y servicios por encima de ella-, pero también para los propios gobiernos. El transporte es clave en la sostenibilidad de las ciudades, por lo que este tipo de información es crucial para mejorar los servicios de transporte público y desarrollar planes eficientes de movilidad urbana.

La apertura de datos permite generar visores, aplicaciones, información a disposición del público para planificar de forma óptima sus desplazamientos. Poe ejemplo, el transporte público sólo será ampliamente utilizado si el servicio es eficaz y eficiente, y los usuarios tienen una experiencia positiva. Con suficiente información, los ciudadanos deben tener la oportunidad de planear su viaje por adelantado, ser conscientes de posibles interrupciones del servicio, y comprender las opciones que puedan tener.

En datos abiertos debemos contemplar todos los medios de desplazamiento, todas estas modalidades puesto es amplio el abanico de informaciones que se nos ofrece por parte de las administraciones en materia de movilidad y susceptibles de ser explotados. Donde no existan datos acerca de transporte, se pueden y deben generar.

Además, los datos en temas de movilidad son una de las prioridades de las iniciativas de datos abiertos. Las ciudades tienden a fomentar el desplazamiento a pie, la bicicleta o el uso del transporte público colectivo para reducir el tráfico y la consiguiente contaminación para los ciudadanos, por ello necesitamos tener acceso a estas informaciones y poder cruzar datos.

Movilidad inteligente

A la hora de hablar de movilidad inteligente, debemos tener en cuenta los SIT (Sistemas Inteligentes de Transporte), la accesibilidad, la autonomía en la conducción y su intervención en el espacio urbano. Con datos abiertos, los sistemas inteligentes de transporte, por su parte, contemplan un abanico muy amplio de posibilidades -siempre acompañados de puntera tecnología- que abren el espectro a lo más insospechado.

Primero se deberán favorecer las iniciativas orientadas a la peatonalización (no de las calles, sí de las acciones para fomentar el transporte a pie), como modo de desplazamiento más inteligente. La disponibilidad de información abierta en cuanto a los movimientos pendulares de los peatones, los trayectos más comunes, las "líneas de deseo" y otros factoras, favorece enormemente la planificación urbana.

En segundo lugar, la bicicleta -eléctrica o convencional- que constituye un vehículo que consume escaso espacio urbano, permite desplazarnos velozmente en la ciudad y con emisión cero, además de una contaminación acústica casi nula. Gracias a la apertura de datos en torno al número de usuarios de bicicleta, sus itinerarios, el uso que de los sistemas públicos de préstamo de bicicletas hacen, se han podido desarrollar apps como *Bicimetro* [www.bicimetro.es], uno de los últimos exponentes en movilidad basado en información abierta.



Figura 1. Captura del visor BICIMETRO, basado en datos abiertos. Por GEOCyL y PLUMTIC. Fuente: http://www.bicimetro.es.

En tercer lugar se encontraría el transporte público, aquel colectivo, cuyas emisiones, consumo de espacio y demás variables asociadas al transporte, se encuentran compartidas (autobuses urbanos, autocares interurbanos, tranvías, metro, etc.). Éste ha de cumplir una premisa ”Transporte REC”: rápido, económico y confortable, si no es cómodo, cuesta más y tarda más, nunca se situará por delante del transporte privado. Y debe ofrecer información precisa de sus servicios, que pueda contemplarse en tiempo real de forma certera.

Por último, el transporte privado pasaría a estar a la cola de los medios de transporte óptimos para las urbes. En caso de resultar necesario, hay que abogar por aquel transporte compartido (en cualquiera de sus modalidades, car sharing y car pooling, que tanta trascendencia está teniendo actualmente) y/o por el vehículo eléctrico o al menos aquel considerado de bajas emisiones. Hay muchas plataformas para el transporte compartido, que se basan a su vez, en compartir datos.

Algunos casos prácticos

Un buen ejemplo en esta materia es el proyecto para liberar innovaciones de datos abiertos en movilidad para un transporte urbano más inteligente llevado a cabo por el Banco Mundial, y presentado en IODC16 (por Alla Morrison, Project Officer at The World Bank): [http://sched.co/7P05]

- Ofrece una evaluación completa de las políticas y prácticas de una ciudad para la recolección, administración, uso compartido y utilización de datos de transporte.
- Se centra en los desafíos de transporte de una ciudad y propone soluciones innovadoras basadas en datos, centrándose en estudios de casos globales.
- Ofrece recomendaciones a las agencias de transporte para obtener valor de conjuntos de datos abiertos, semiabiertos o cerrados.
- Cubre los datos del sector privado, tanto gubernamentales como relevantes.
- Se basa en el enfoque de ecosistema de estilo ODRA (Open Data Readiness Assessment): un equipo de 2-3 expertos en datos y transporte lleva a cabo un estudio e involucra a las partes interesadas en la co-creación de soluciones en una misión de una semana de duración. Las recomendaciones se entregan en un plan de acción centrado en la solución.

Otro ejemplo interesante y reciente es aquel puesto en práctica con el cierre de la "línea 1" en Madrid: <<Una web 'open data' para hacer más fácil la movilidad durante el cierre de la Línea 1>> [http://www.madridiario.es/435421/una-web-open-data-para-hacer-mas-facil-la-movilidad-durante-el-cierre-de-la-linea-1]. Según el CTO de Tecnilógica, Juan Alonso, "además de visibilizar y promover el diálogo entre los afectados por el cierre de la Línea 1, esta web es un ejercicio tecnológico creativo que demuestra hasta qué punto es importante considerar los datos geográficos en la planificación y desarrollo de planes urbanísticos o infraestructuras civiles". "Elcierredelalinea1.es también muestra", -prosigue Alonso-, "el potencial del Open Data al servicio del bienestar de las personas y, específicamente, la ampliación de la visión que se consigue a través de la agregación de datos geolocalizados procedentes de fuentes de información que, si a priori pueden parecer diferentes, mantienen en la práctica una relación íntima".

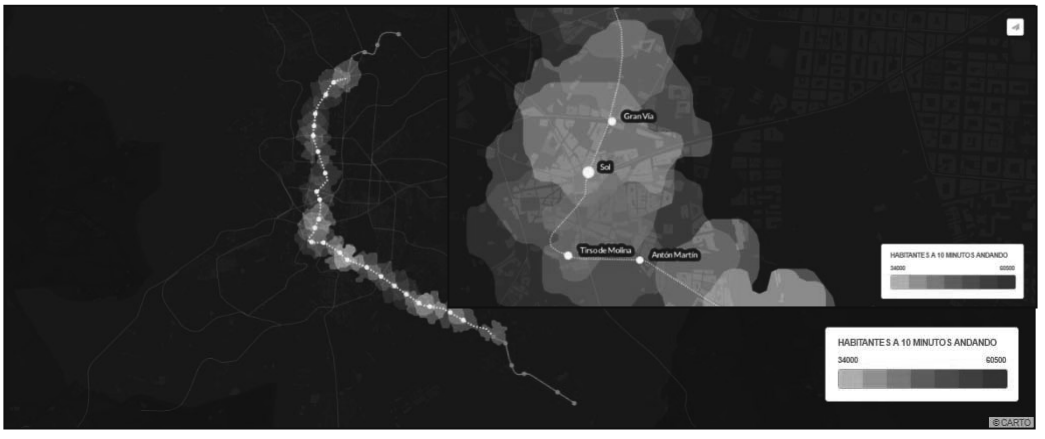


Figura 2. Captura de información cartográfica, basada en datos abiertos. Por Tecnilógica vía CARTO. Fuente: http://elcierredelalinea1.es/.

<<La web se construye a partir del cruce de información procedente de Metro de Madrid, el Censo Electoral, y otros datos públicos, con los que ofrece información del efecto de la remodelación en la ciudad y en la movilidad, así como las alternativas. Asimismo, la web invita a los usuarios afectados a compartir sus experiencias, las mejores alternativas, soluciones o trucos durante los meses que permanecerá clausurada la línea.>>



Figura 3. Captura de la web de participación, basada en datos abiertos, "El Cierre de la Línea 1" [Madrid] Fuente: http://elcierredelalinea1.es/.



Figura 4. Captura de la web Citymapper, con el calendario de cierres del Metro Madrid [open data]. Fuente: https://content.citymapper.com/news/1650/calendario-de-cierres-del-metro-de-madrid.

Con este tipo de experiencias, se logra tener un *feedback* continuo del ciudadano, el transporte y su utilización, para optimizar al máximo su rendimiento.

CONCLUSIONES

La apertura gradual de los datos de transporte podría revolucionar y optimizar tanto la movilidad urbana. Este es un gran problema para los usuarios, autoridades públicas y empresas del sector digital. Del mismo modo que lo hizo con el gobierno electrónico, el movimiento Open Data está ganando impulso en el sector del transporte.

Se estima que se pueden generar entre 720 y 920 millones de dólares en todo el mundo cada año mediante la utilización de datos abiertos para desarrollar nuevas aplicaciones digitales de transporte, lo que dará un impulso significativo a la economía digital, en "Open Data Crucial to Sustainable Urban Mobility", ARUP (18/06/14).

Así mismo, en el informe "Urban Mobility in the Smart City Age" se destacan, además de resaltar el rol que los datos abiertos desempeñan dentro del entorno urbano en los sistemas de movilidad inteligentes, los desafíos que enfrentan las ciudades en la obtención de financiación innovadora, apoyo político y compromiso de los ciudadanos. Estos son hechos trascendentales y sobre los que se han de priorizar acciones si se quiere llevar a cabo un trabajo satisfactorio en materia de open data, movilidad inteligente y, en definitiva, bienestar en la ciudad asociado al transporte.

Si hacemos ciudades para coches, tendremos coches, si hacemos ciudades para bicis, tendremos bicis, si hacemos ciudades para peatones, tendremos peatones. Y es que, los datos del transporte son un activo valioso en las ciudades de todo el mundo, los gobiernos locales deben reutilizar sus propios datos abiertos. Debemos contar con información fiable para construir el tipo de ciudad que queramos tener. Y es que, como decía el geógrafo David Harvey, “el tipo de ciudad en que queremos vivir está ligado al tipo de personas que queremos ser”.

REFERENCIAS

- ARUP: "Open Data Crucial to Sustainable Urban Mobility" (18/06/14) [http://www.arup.com/news/2014_06_june/18_june_open_data_crucial_to_sustainable_urban_mobility]
- ARUP, Schneider Electric and The Climate Group: "Urban Mobility in the Smart City Age" [http://www.arup.com/~/media/Publications/Files/Publications/S/FINAL_Schneider_Smart%20Mobility.ashx]
- Bicimetro: app para recorrer entornos urbanos en bicicleta de forma segura [www.bicimetro.es]
- Madrid Diario, MDO: "Una web 'open data' para hacer más fácil la movilidad durante el cierre de la Línea 1" [http://www.madridiario.es/435421/una-web-open-data-para-hacer-mas-facil-la-movilidad-durante-el-cierre-de-la-linea-1]
- Morrison, Alla (Project Officer at The World Bank) at IODC16: https://internationalopendataconfer2016.sched.com/speaker/allamorrison [Data + Transport Session: http://sched.co/7P05]

MOVILIDAD 3.0, UNA POLÍTICA PÚBLICA PARA VIALIDADES SEGURAS, SUSTENTABLES E INTELIGENTES

Alfonso Vélez Iglesias, Coautor del libro Movilidad 3.0
Jaime Ferrer Aldana, Coautor del libro Movilidad 3.0

Resumen: La planeación y gestión urbana deben ir hacia un nuevo diseño de ciudad, si bien el análisis es claro y contundente sobre el problema de movilidad a nivel global, lo cierto es que las soluciones implementadas en diferentes urbes del mundo han tenido efectos exitosos, resultados mixtos y fracasos. Es por ello que se propone una política pública llamada Movilidad 3.0, que integra tecnología de punta y un nuevo esquema de gestión pública en materia de movilidad inteligente (Smart Mobility), basada en tres ejes: 1) seguridad vial, 2) gestión del tráfico y 3) protección al medio ambiente. La comunicación se enfoca en la movilidad urbana, su problema público y las acciones gubernamentales que han surgido para mitigar sus efectos.

Palabras clave: Política Pública, Movilidad Inteligente, Gestión del Tráfico, Medio Ambiente, Seguridad Vial, Internet of Things, Big Data, Pirámide de Jerarquía de la Movilidad, Derecho a la Movilidad

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, uno de los más grandes retos de las ciudades es la generación de alternativas que mejoren la movilidad. La mayoría de los entornos urbanos colapsan por un uso desmedido del automóvil que, por más de 60 años, se ha impuesto por encima de otros medios de transporte.

Lo anterior repercute en la forma en la que hemos construido y desarrollado nuestras ciudades. Durante el siglo XX, la predilección por el vehículo generó una lógica nociva basada en el desarrollo de infraestructura para y por el automóvil, y que resulta siempre insuficiente.

Considerando los problemas de la movilidad, especialmente desde el contexto de las ciudades mexicanas, a lo largo de los últimos 15 años, hemos desarrollado una propuesta de política pública, la cual hemos llamado Movilidad 3.0, la cual busca atender los problemas de movilidad desde una dimensión integral a diferencia de las políticas públicas tradicionales, en la materia, que abordan el problema de manera fragmentada.

En este sentido, la presente comunicación tiene como objetivo, exponer la propuesta citada, así como sus fortalezas particulares, así como las bondades de las iniciativas “smart” que han surgido alrededor del mundo.

El problema público de la movilidad urbana

Tradicionalmente, los problemas de movilidad de las ciudades se han reducido a problemas de seguridad vial y de tráfico. Sin embargo, al entenderlo como problema público, es mucho más complejo, ya que también tiene efectos medioambientales y sobre la salud de las personas.

El principal medio de transporte de la mayoría de las urbes del mundo es el automóvil particular. Esto ha provocado que tanto la infraestructura como la planeación de las mismas, se haya moldeado acorde a las necesidades del automóvil y sus conductores, dejando de lado a peatones, usuarios del transporte público y ciclistas.

El amplio uso del automóvil ha generado problemas medioambientales. Por ejemplo, en el año 2007 se estimó que, en América Latina, los vehículos privados produjeron el 72% de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), mientras que el transporte público aportó el 28% (Sánchez, 2013). Esto impacta en el cambio climático, la calidad del aire, convirtiéndose en un problema de salud pública.

En el mismo sentido, tienen lugar los percances viales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) engloba bajo el concepto de "violencia vial" a los traumatismos y defunciones por accidentes de tráfico, considerándolos como la undécima causa de muerte que sufre la humanidad (OMS, 2013)

Esto ha llevado a las diferentes administraciones públicas, diseñar políticas públicas que han intentado resolver el problema. Específicamente, podemos identificar seis etapas de políticas en el ámbito de la movilidad, las cuales son:

1. Políticas de infraestructura: implicó construcción de infraestructura para solucionar problemas de tráfico (autopistas, segundos pisos, desniveles, puentes peatonales, etc.)
2. Políticas de oferta: surgieron cuando fue imposible mantener las políticas de la primera etapa, aprovechando al máximo la infraestructura para ya no construir nueva.
3. Políticas de gestión de la demanda: implicó cambiar hábitos y comportamiento de los usuarios para utilizar otros medios de transporte (público, caminar a pie, bicicleta, etc.)
4. Políticas de ordenamiento del territorio: buscan mejorar la movilidad de una ciudad mediante la planificación urbanística que controle la expansión de las ciudades y reestructurar las mismas.
5. Políticas de movilidad urbana sustentable: buscan reducir emisiones contaminantes, minimizar el uso del automóvil, y fomentar medios de transporte amigables con el medio ambiente.
6. Políticas de movilidad inteligente (Smart Mobility) [i]: proyectos y soluciones basadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicados en elementos como medios de transporte, sistemas logísticos de gestión de tráfico, opciones de transporte limpio y no motorizados, información en tiempo real, etc.

De esta última etapa, se desprende nuestra propuesta.

Movilidad 3.0: una propuesta de movilidad inteligente

Por más de 15 años, nos hemos dedicado a buscar soluciones efectivas que, a través de nuestros perfiles profesionales (ingeniería y administración pública), nos llevaron a construir una propuesta integral para mejorar la movilidad, la cual está reflejada en nuestro proyecto Movilidad 3.0, el cual tiene tres características:

- Constituye un proyecto de movilidad inteligente que involucra el uso del Internet of Things (IoT, internet de las cosas) [ii], Big Data (megadatos o datos masivos) [iii] y tecnología de punta, los cuales permiten toma de decisiones inteligentes por el gobierno mediante información obtenida en tiempo real.
- Es una propuesta de política pública que pone al servicio del gobierno y la sociedad la tecnología necesaria para mitigar los problemas de la movilidad urbana.
- Se basa en tres principios: 1) se centra en el individuo; 2) fomenta la relación jerárquica de la pirámide de la movilidad (ver Figura 1) y 3) reconoce la movilidad como derecho.

Movilidad 3.0 consta de tres componentes:

a) **Movilidad y seguridad vial**: busca atacar problemas que generan percances viales (cruceros inseguros, exceso de velocidad, uso de celular al volante, conducir en estado de ebriedad, etc), a través del "Sistema Multi-fotocontrol" que permite detectar a través de fotografías infracciones como:
   a. Cruce en luz roja;
   b. Invasión a paso peatonal;
   c. Vuelta prohibida;
   d. Invasión de carriles confinados para transporte o ciclistas;
   e. No uso de casco en motociclistas, etc; y
   f. Cuando un vehículo rebasa los límites de velocidad, un radar captura una imagen del vehículo en cuestión. La información se procesa quedando a cargo de las autoridades correspondientes,

registrándose en un software llamado Plataforma Única de Movilidad 3.0, el cual contiene un historial de mediciones.

b) **Movilidad y gestión del tráfico**: a través del IoT se recolectan datos para hacer más eficiente el traslado de las personas mediante "Sensores de Flujo Vehicular y Ciclista" (ver Figura 2), tales como: cantidad de autos y bicicletas circulando sobre una avenida, promedios de velocidad, clasificación vehicular y tiempos de recorrido origen-destino.

Una vez que los datos son enviados al Centro de Control del proyecto, son mostrados en la Plataforma Única, permitiendo analizar información para:

- Analizar, hacer prospección y auditar tráfico;
- Realizar informes pre-evento de tiempo de detección, duración de presencia, velocidad y longitud;
- Preparar informes periódicos de datos en los que se detallan: intensidad, ocupación, tiempo medio en sección, velocidad media, longitud media, densidad y clasificación de vehículo;
- Posibilitar comunicación celular (GPRS) [iii], permitiendo envío de datos en tiempo real para desarrollar actividades de control y gestión;
- Contemplar un almacenaje histórico en la Plataforma Única para monitorizar los parámetros mencionados; y
- Desarrollar aplicaciones y sitios web para involucrar a la sociedad como parte de la solución a los factores negativos controlados dentro del proyecto.

c) Movilidad y medio ambiente: este elemento contempla dos tipos de sensores:

- Sensores Medioambientales: que registran gases y partículas contaminantes a través de la Plataforma Única, para tomar decisiones como:
  - Aislar puntos críticos de concentración de contaminantes a nivel calle;
  - Saber cómo los gases contaminantes reaccionan de acuerdo a las condiciones meteorológicas, cantidad y tipo de vehículos; y
  - Planear la infraestructura vial y espacios públicos de modo que disminuyan efectos contaminantes que se están detectando, etc.
- Sensores de Reducción de Partículas: enfocados a aminorar el material particulado (particulate matter) de 1, 2.5 y 10 micras. De igual manera, generan iones positivos que atrae dichas partículas, las cuales se adhieren a los iones y se colectan en una superficie neutra.

La propuesta propone la creación de ***Intersecciones seguras, sustentables e inteligentes***, que son estructuras colocadas en cruceros urbanos donde son instalan los 4 sensores de Movilidad 3.0 (Ver Figura 2).

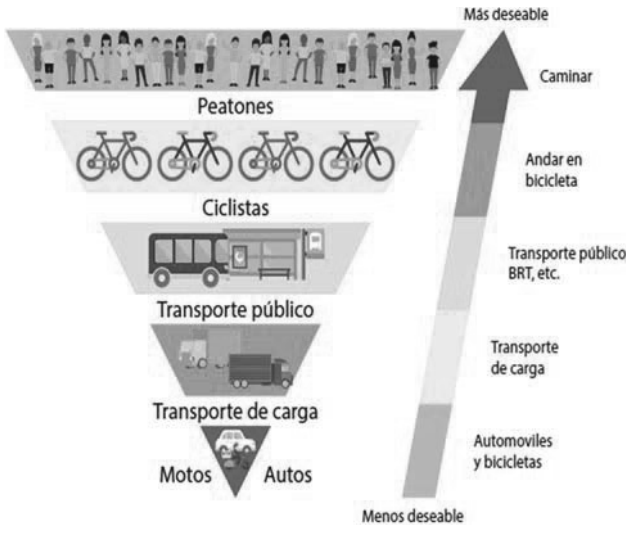


Figura 1. Pirámide de Jerarquía de la Movilidad. Fuente: Tomado de ITDP México, 2013b.

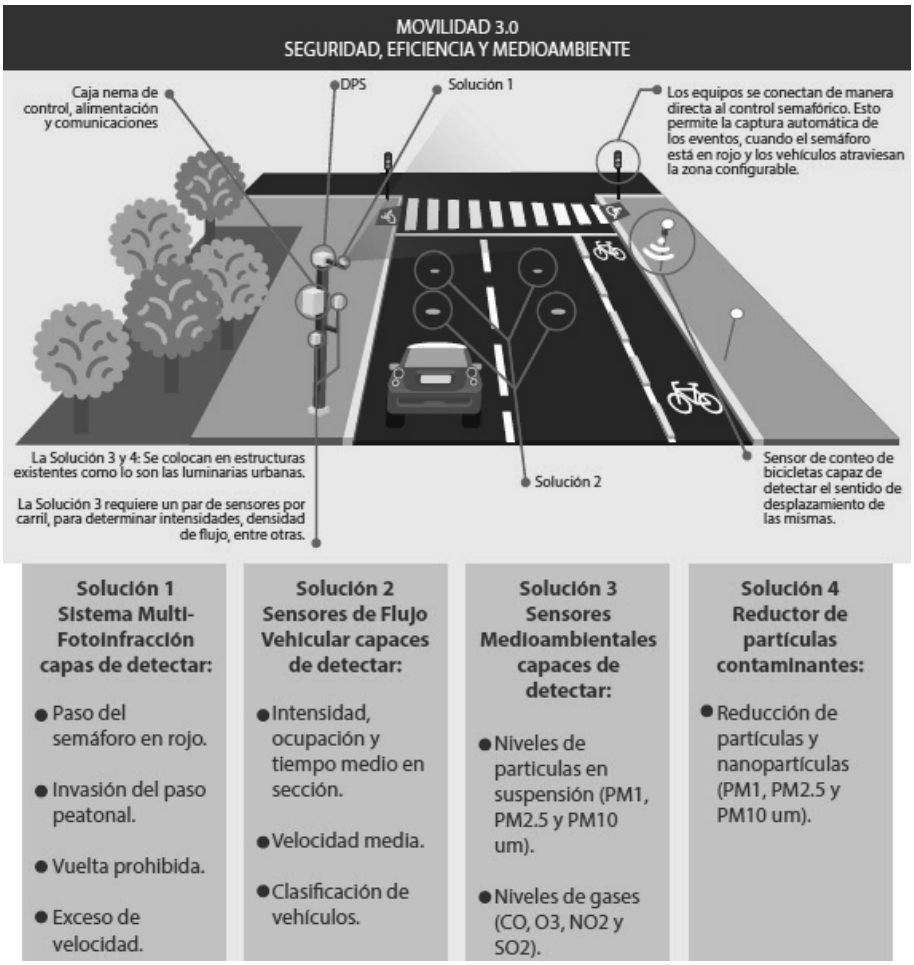


Figura 2. Intersecciones seguras, sustentables e inteligentes. Fuente: Elaboración propia.

El modelo tiene como piedra angular mejorar las condiciones de vida de la población más vulnerable, convirtiendo la experiencia de movilidad de las personas en un verdadero derecho y motor de desarrollo para todos.

Creemos que el tratamiento de la movilidad como derecho del proyecto de Movilidad 3.0, debe ser implementado a través de una política pública eficiente, replicable y evaluable. De esta forma, se brindará transparencia y claridad en todas las etapas, desde la implementación, el desarrollo y los resultados obtenidos por cualquier política pública de movilidad urbana.

Estado de las políticas de movilidad en México

Las ciudades mexicanas han aprendido mucho de las experiencias internacionales y aspiran a seguir avanzando en temas de movilidad. Han aplicado mejores prácticas como exámenes de alcoholimetría, sistemas BRT (Bus Rapid Transit) y de multi-fotoinfracción con la esperanza de ganar competitividad y mantenerse a la vanguardia en cuanto a soluciones e iniciativas que defiendan y mejoren la calidad de vida de la población.

El país se está preparando para los retos que se presentarán en un futuro, al promover métodos de transporte no motorizado y al implementar soluciones de movilidad inteligente -aunque sea apenas de forma incipiente-. Para poder fortalecer y multiplicar los efectos positivos de las políticas ya

implementadas, es indispensable entender el panorama que se avecina y los retos que debemos superar como país para poder hacer la transición hacia ciudades inteligentes.

CONCLUSIONES

La movilidad inteligente utiliza el potencial de las nuevas tecnologías para, mediante las nuevas posibilidades de interconexión y gestión de la información, mejorar los servicios y disminuir las externalidades que generan. Las oportunidades observadas con la recolección y análisis de datos de patrones de movilidad en tiempo real (Big data) gracias principalmente al desarrollo de las TIC están revolucionando la manera de gestionar la movilidad urbana en cualquier ciudad que implemente esté tipo de soluciones.

REFERENCIAS

- Sadik-Khan, J & Solomonow, S. (2016). Street Fight. Handbook for an urban revolution. Nueva York, NY: Viking.
- Vélez, A. y Ferrer, J. (2016). Movilidad 3.0., Una política pública para vialidades seguras, sustentables e inteligentes, México: IEXE Editorial.
- Lerner, J. (2014). Urban Acupunture. Celebrating Pinpricks of Change that Enrich City Life. Washington, d.c.: Island Press.
- OMS. (2013). Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Luxemburgo. Recuperado de: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/ en/
- Sánchez, R. (Ed.) (2013). Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina. Santiago de Chile: cepal. Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36622/
- LaMonica, M. (2014). GreenBiz 101: What you need to know about the Internet of Things. https://www.greenbiz.com/ blog/2014/05/12/greenbiz-101-what-do-you-need-know-about-internet-things
- S2013813_es.pdf?sequence=1

[i] También llamado Internet of Moving Things (IoMT), es un término no técnico creado por la industria de la tecnología, el cual refleja la idea de que ciertos objetos -no considerados propiamente computadoras- tienen capacidad de recibir y mandar datos a la red (LaMonica, 2014).
[ii] Concepto surgido de la industria digital el consiste en aplicaciones de análisis y procesamiento de una gran cantidad de datos que provienen de diversas fuentes y con tiempos rápidos de respuesta.
[iii] General Packet Radio Service

LA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: UN IMPORTANTE RETO DE HUMANIZACIÓN EN LAS CIUDADES INTELIGENTES

José Antonio Cascales Moreno, Jefe Área Accesibilidad, Consorcio Regional de Transportes de Madrid
Lucía Chapa Monteagudo, CEO, AccityMAPS

Resumen: La presente comunicación tiene por objeto ilustrar sobre las características de la gestión inteligente de la accesibilidad en una ciudad. Se explican los principales antecedentes, objetivos, materialidad de los contenidos, proceso histórico evolutivo, definiciones básicas, ámbitos de actuación, sistema de indicadores para la representación de la realidad y evaluación de la gestión de la accesibilidad en las ciudades inteligentes. En la actualidad, los ponentes, que han sido promotores del correspondiente Grupo de Trabajo en el CTN178 de AENOR, sobre Ciudades Inteligentes, son coordinadores de una Norma sobre Movilidad Accesible en el seno del Subcomité SC3 "Gobierno y Movilidad". Así mismo, destacan en este ámbito algunas realizaciones prácticas avanzadas y muy galardonadas, desarrolladas por la empresa AccityMaps, tales como el Planificador Multimodal y Universal de Viajes (con importantes utilidades novedosas no presentes en otras app, especialmente en el terreno de la movilidad peatonal, los perfiles de usuario y las barreras arquitectónicas) o la app AccityTrans para el suministro de opciones alternativas de transporte público cuando algún ascensor de metro permanece fuera de servicio.

Palabras clave: Accesibilidad, Universal, Movilidad, PMR, Ciudad, Inteligente, Smartcity, TIC, Indicadores, Todos

ANTECEDENTES

La ciudad inteligente ha sido definida de muy diversas formas con algunos rasgos comunes que en general se consideran consustanciales con el concepto y otras características en las que se pone el énfasis de manera diferenciada de unos autores a otros. No se trata aquí de incidir sobre lo que es fuente de acuerdo generalizado, como la gestión integrada de los servicios municipales para una prestación más eficiente de los mismos, la utilización práctica de la tecnología por parte de los consistorios municipales o la sostenibilidad de las medidas y actuaciones. Aunque se evidencia que una ciudad inteligente ha de aunar las prestaciones que se asumen habitualmente y además ha de hacerlo de una forma eficaz, eficiente y sostenible (económica y medio ambientalmente), también y sobre todo ha de otorgar al ciudadano el máximo protagonismo en el marco conceptual y el contenido práctico del término. El nuevo enfoque que gira hacia un mayor protagonismo del ciudadano ya fue propuesto en algunas de las sesiones de trabajo del Comité Técnico de Normalización de Ciudades Inteligentes de AENOR (AEN/CTN178) de 2014 y 2015 por los redactores de la presente comunicación y en su reunión plenaria de fecha 2 de octubre de 2015 también irrumpió con fuerza esa orientación desde otras instancias. Se ha consagrado así la orientación de las ciudades inteligentes fundamentada en la consideración esencial de la persona. En esa sesión se aprobó la creación del Grupo de Trabajo GT2.3 sobre "Movilidad Accesible", encuadrado en el GT 2 "Movilidad" dentro del Subcomité SC3 "Gobierno y Movilidad".

La participación ciudadana en el quehacer municipal o la accesibilidad, ha de cobrar un gran protagonismo por su interés en esta nueva línea de definición de la Ciudad Inteligente más enfocada hacia el lado humano. En este sentido, la gestión eficiente de la movilidad y de su inseparable característica que la hace posible, la accesibilidad, se erigen como cuestiones esenciales al servicio de los ciudadanos, que además comportan múltiples tareas para los consistorios que deseen ofrecer unas adecuadas condiciones para la canalización de una movilidad que ha de hacerse efectiva para todas las personas sin exclusiones, tal y como es de esperar en una moderna ciudad inteligentemente. No se trata tanto de pensar estrictamente en el transporte (que es sólo una respuesta, aunque importante, a las necesidades de movilidad de la población y ha de estar presente), sino que el objetivo consiste en garantizar que en una Ciudad Inteligente se promueva una movilidad accesible, esto es, al alcance de todas las personas, a fin de evitar situaciones en que existan riesgos de exclusión social para algunos. En esencia, la cuestión reside en que la accesibilidad como canal necesario para garantizar la movilidad, ha de entrar necesariamente en la

definición de la Smartcity, de tal forma que una ciudad que no promueva la accesibilidad no pueda ser considerada como inteligente. El concepto que debe incluirse no consiste exactamente en que una ciudad sea más inteligente cuanto más elevadas sean las cotas de accesibilidad que ofrece, sino en la calidad de su gestión en ese terreno, porque existen factores muy poderosos que condicionando fuertemente la accesibilidad son difíciles de controlar y generan muchas diferencias ya en el punto de partida de la promoción de la accesibilidad.

OBJETIVO

El objetivo básico consiste en establecer sistemas de evaluación de las ciudades inteligentes con respecto a la movilidad accesible, movilidad universal, o al alcance de todas las personas. Se trata de sentar unas bases y unos procedimientos claros, asumibles, prácticos y aplicables, para determinar o evaluar el grado de inteligencia aplicada a la movilidad accesible en las ciudades.

OBJETO

El contenido u objeto material, se concreta a través de la delimitación de los dos siguientes aspectos:

1. Definición de los conceptos: Movilidad Accesible Inteligente y Ciudad Inteligente Accesible.
2. Definición de un procedimiento de evaluación de la Ciudad Inteligente Accesible a través de un sistema de indicadores, cumpliendo las características básicas siguientes: Representatividad de los niveles de inteligencia de las ciudades; Precisión y claridad de conceptos y definiciones; Factibilidad de aplicación técnica y económica; Facilidad de interpretación; Capacidad para su actualización; Flexibilidad para modificarse y adaptarse a las realidades cambiantes.

UN PROCESO HISTÓRICO INCONCLUSO

Lo que puede considerarse como “El largo camino hacia a normalidad” es un proceso histórico de constantes avances en el que las situaciones o escenarios en los ámbitos personal, social, normativo y tecnológico o funcional, han ido experimentando una continua evolución. Este proceso, que se ha desarrollado comenzando por las ciudades de mayor rango, se ha ido extendiendo a los demás niveles jerárquicos de las ciudades españolas de forma similar a la de otros países, aunque nuestro país se ha posicionado entre los estados del mundo que han experimentado avances sustanciales en la materia. Pero todavía persisten déficits de accesibilidad. Se consideran tres etapas:

1. Etapa de conceptos superados: En ella se concebía la accesibilidad como una disciplina orientada hacia las personas con graves disfunciones para intentar paliar sus condiciones adversas.
2. Etapa de importantes avances conceptuales que, sin embargo, también precisaban ser superados: En este periodo se produjeron grandes avances en la promoción de una movilidad accesible a partir de conceptos muy novedosos que resultaron muy útiles, tales como el de Persona con Movilidad Reducida (PMR). De una forma simultánea, se produjo una irrupción masiva de soluciones tecnológicas accesibles en el material móvil del transporte.
3. Etapa de normalidad: Se trata de alcanzar un escenario en el que la accesibilidad universal quede incorporada de una forma natural en el diseño.

Se ha ido pasando de concepciones muy restrictivas en el diseño, que se apoyaba en perfiles - tipo únicos, a la amplitud del diseño para todos. Este cambio de paradigma obtiene como consecuencia la Accesibilidad Universal y su correspondiente Movilidad Universal, al alcance de todas las personas (de una inmensa mayoría). Se han puesto en juego grandes recursos e inteligencia al servicio de la accesibilidad, pero todavía persisten problemas sin resolver o solucionados parcialmente. En la figura 1 se recogen las principales características de las tres mencionadas fases del proceso evolutivo descrito.



Figura 1. El largo camino hacia la normalidad.

Se han resuelto sobre todo las cuestiones de tipo físico, que afectan a las personas con dificultades motóricas (en sillas de ruedas, con muletas o andadores, con carritos o sillas de bebé, con carros de la compra, etcétera). Los obstáculos en la vía pública, en parques y jardines o en el interior de los edificios, suelen constituir problemas graves que precisan gran determinación para resolverlos, porque suelen solucionarse con medidas “duras” o costosas, como las de ampliación de aceras, reubicación de mobiliario urbano, adaptación de vados peatonales, etcétera. En estos casos, la inteligencia en la gestión y en el despliegue de actuaciones es realmente decisiva frente a los objetivos de eficacia de las soluciones y de eficiencia en la aplicación de recursos.

En los últimos años, se ha incrementado enormemente el horizonte de actuación, porque también ha crecido la perspectiva y se ha ampliado el encuadre de los asuntos que conciernen a la accesibilidad. Sin desatender la problemática de lo estrictamente físico, “el nuevo enfoque ha de orientarse inexorablemente hacia las TIC, Tecnologías de la Información y la Comunicación” que, sin ser la panacea en la consecución de una Movilidad Universal, pueden y deben aportar ágiles, fáciles y muy eficientes ayudas para la resolución práctica de numerosos problemas concretos de accesibilidad. El término “información” ha de entenderse en toda su extensión, tanto interna para la gestión de los equipos municipales como externa en su relación con la ciudadanía, a través de los sistemas de “comunicación” al servicio de los objetivos de la accesibilidad. La aplicación de una adecuada inteligencia se erige como el instrumento básico de la gestión, a través de las ideas, los análisis expertos y certeros, la innovación y el despliegue de soluciones de marcado carácter tecnológico. Pero la tecnología no puede ser un fin en sí misma y su utilización solamente se justifica si con ello se mejora la eficacia y la eficiencia en la consecución de los resultados.

La superposición del proceso histórico descrito con el movimiento “smart” o de aplicación de una inteligencia basada en las nuevas tecnologías al servicio de la eficacia, la eficiencia y la sostenibilidad, ha generado nuevas y muy interesantes posibilidades conceptuales y prácticas que brindan oportunidades de mejora adicionales en cuanto a la promoción de la movilidad accesible. Por lo tanto, el último de los periodos reseñados, el que ha de culminar en la consecución de un escenario de natural normalidad, puede tener un importante aliado en la ciudad inteligente accesible. Bajo estas premisas, los nuevos escenarios de cara al futuro próximo han de estar regidos por un equilibrio ponderado en el uso racional de procedimientos, técnicas, protocolos y pautas de actuación, otorgando un protagonismo creciente a las nuevas tecnologías a través de análisis, métodos y actuaciones que garanticen una mejora de los procesos que en todo caso han de ser socialmente rentables, medioambientalmente respetuosos y temporalmente sostenibles, así como técnica y organizativamente abordables, funcionales y eficaces.

DEFINICIONES BÁSICAS

1. Movilidad Accesible o Movilidad Universal: Es la que puede ser ejercida por todas las personas sin distinciones ni discriminaciones debidas a sus capacidades personales.

2. Movilidad Accesible Inteligente: Es la que se promueve con la finalidad de poder ejercerse por todos los ciudadanos sin exclusiones, de forma que los medios utilizados para ello se apoyen en las nuevas tecnologías y resulten efectivos y eficientes para la consecución del fin propuesto.
3. Ciudad Inteligente Accesible: Es la que promueve la Movilidad Accesible Inteligente en su territorio, de acuerdo con la calificación que le otorga el sistema de indicadores y los baremos de puntuación recogidos en la correspondiente norma (la que se desarrolla en el CTN178).

ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

Para determinar si una ciudad gestiona de manera inteligente la accesibilidad, es preciso delimitar los ámbitos relativos a la gestión municipal de la movilidad accesible que son susceptibles de aplicarles la inteligencia, de forma que se puedan efectuar valoraciones. En el marco de la movilidad, pueden distinguirse conceptualmente los siguientes ámbitos de análisis, que a su vez lo son con respecto a la gestión municipal: El urbanismo, la edificación, el transporte, la información y la comunicación.

El Urbanismo

El principal instrumento de gestión municipal de que disponen las ciudades es su Plan General de Ordenación Urbana (PGOU). De él derivan la gran mayoría de las características funcionales de una ciudad, sus problemas, sus necesidades y su desarrollo.

Aunque la vía pública sea la infraestructura para canalizar la movilidad, bien sea peatonal o mecanizada, lo cual la relaciona con el transporte, las redes viarias forman parte de los sistemas urbanos. Los instrumentos que se disponen para canalizar la movilidad peatonal son una serie de elementos básicos, de entre los que destacan las aceras, los vados peatonales y de vehículos sobre las aceras, los pasos con semáforos, las escaleras y rampas, etcétera. A la movilidad peatonal, que la ciudad debe garantizar en lo posible para todos los ciudadanos, se oponen barreras tales como estrecheces de aceras, alcorques de árboles en itinerarios peatonales o mal resueltos, obstáculos en los mencionados itinerarios peatonales tales como contenedores de residuos, papeleras, bancos, banderolas sobre fachadas, etcétera. Y además de las barreras fijas, es preciso considerar las móviles, tales como las motocicletas o las bicicletas estacionadas en las aceras, los anuncios publicitarios móviles, las obras que afectan a la vía pública, etcétera. Pues bien, una ciudad que atienda a la movilidad accesible de una forma inteligente ha de gestionar estos espacios y situaciones de una forma acorde con la denominación que pretende ostentar.

La Edificación

Las personas no sólo se mueven en los medios de transporte, sino también en los domicilios, las aceras de las calles, las oficinas, los centros comerciales, los edificios públicos, los parques y jardines, los centros deportivos, los establecimientos culturales, los centros de salud y hospitalarios, las escuelas y los centros de formación, los bancos, etcétera. En estos lugares, la movilidad se hace posible para todas las personas si se dispone de una oferta accesible que se adapte a sus condiciones personales. La gestión municipal no es ajena a estas situaciones, sino que por el contrario es responsable en gran medida de las configuraciones y escenarios que se dan en cada momento. Si esto es así cuando se trata de edificaciones y en general dotaciones públicas o de titularidad municipal, también es necesario dar tratamiento a lo privado. La inteligencia aplicada a una ciudad será mayor cuantos más beneficios sea capaz de generar, en este caso en el ámbito de la movilidad accesible, de forma que si es capaz de promover actuaciones relacionadas, coordinadas o participadas por el sector privado, habrá conseguido ampliar las mejoras de la gestión a entornos más amplios de las funcionalidades y las actividades que se despliegan en su ciudad, lo cual es muy positivo y eficaz. Por ello, la inteligencia de una ciudad en la gestión de la movilidad accesible, deberá ser juzgada por su contribución a la mejora de los dos entornos públicos y privados.

Las barreras arquitectónicas más conocidas que se oponen a la movilidad accesible son las escaleras que imposibilitan los desplazamientos de las personas en silla de ruedas, pero existen otras muchas más y

también afectan a otros grupos diferentes de personas. Paralelamente, las medidas que facilitan la movilidad no se limitan a los ascensores y las rampas, sino que existe toda una batería de ellas al servicio de la movilidad accesible al alcance de todas las personas.

De nuevo es interesante resaltar que los dispositivos, medidas y protocolos destinados a la mejora de la señalización, de la información en general y de la comunicación, están cobrando gran importancia y actualidad en los últimos tiempos, a lo que no son ajenas las TIC y las aplicaciones para dispositivos móviles (apps de orientación, información selectiva, etcétera). Estas tecnologías han de situarse plenamente en el centro de los criterios que determinan los niveles de inteligencia de las ciudades en materia de movilidad accesible.

El Transporte

El transporte es una actividad subsidiaria de la movilidad de las personas y, al igual que esta, también debe estar al alcance de todas las ellas. Por eso la promoción del transporte accesible es una necesidad de primer orden en las ciudades. El viario de superficie y los túneles del subsuelo, constituyen la red de comunicaciones del transporte de vehículos que se desplazan por las ciudades para canalizar la movilidad.

Siguiendo un esquema clásico, la gestión del sistema del transporte en las ciudades ha de atender a los siguientes subsistemas y requerimientos:

- Según modos y medios de transporte: Movilidad peatonal y movilidad en medios mecanizados (públicos y privados, regulares y discrecionales).
- Según fases y funciones del transporte: Planificación, infraestructuras, material móvil, servicios, información y comunicación.

Además, es preciso incluir la intermodalidad: Intercambiadores de transporte, áreas intermodales y otros.

Finalmente y con creciente interés, hay que considerar unos ámbitos en sus vertientes conceptual y sobre todo práctica, que son esenciales: La información de transportes, la señalización y la comunicación.

Ha de otorgarse una gran relevancia a los entornos de proximidad de las estaciones y paradas (relación con el urbanismo), a los equipamientos en estas infraestructuras tan específicas del transporte, así como a los itinerarios peatonales para verificar recorridos de acceso y dispersión en relación con el transporte público, así como transbordos, correspondencias e intercambios entre medios y modos de transporte.

Pues bien, este complejo sistema de planes, programas, actuaciones, servicios e información, ha de gestionarse en su conjunto, sus elementos y sus interrelaciones, de forma inteligente si se pretende conseguir avanzar en la promoción de unas mayores cotas de movilidad accesible y para ello las TIC constituyen un instrumento de primer orden.

La Información y la Comunicación

La señalización accesible de los elementos y ayudas que ofrece el transporte ha ido progresando en los últimos tiempos, pero queda bastante camino por recorrer. La tendencia seguida ha pasado de lo motórico y lo sensorial a lo cognitivo. La información y la señalización de utilidad para todos es uno de los mayores retos actuales en materia de movilidad accesible, lo que ha dado lugar a la aplicación de conceptos tales como la “usabilidad” y técnicas como las de “lectura fácil”, entre otras.

Paralelamente, los modernos sistemas de ayuda a la explotación (SAEs) han permitido regular casi perfectamente la oferta de servicios en las líneas regulares de viajeros y han hecho posible incurrir en un nuevo campo a través de la publicación de datos abiertos (open data) de la explotación en tiempo real y fundamentar en ellos una variedad de aplicaciones para dispositivos móviles que son de gran utilidad y cuyo potencial informativo es enorme también en el terreno de la movilidad accesible.

Es la información sobre las condiciones y situación de los servicios de transporte donde se prevé una mayor evolución por lo que respecta a la aplicación de inteligencia con resultados prácticos tanto para los

gestores y operadores del transporte como para los viajeros y usuarios potenciales del servicio. Por lo tanto, este ha de ser necesariamente en la actualidad uno de los focos principales en que poner un mayor énfasis a la hora de representar los niveles de inteligencia que una ciudad aplica para la consecución de una movilidad accesible.

Deben destacarse aplicaciones de gran utilidad para los usuarios (app para dispositivos móviles) tales como el planificador multimodal y accesible de **AccityMaps** (innovador en el tratamiento de la movilidad peatonal, los perfiles de usuarios y las barreras arquitectónicas) o la interesante aplicación **AccityTrans** que gestiona las alternativas de transporte cuando permanece sin servicio algún ascensor de la red de metro. Ambas aplicaciones han recibido importantes galardones en reconocimiento a su elevado nivel.

EL SISTEMA DE INDICADORES

Las facetas relacionadas con la movilidad accesible han de ser gestionadas por la ciudad de forma que merezcan el apelativo de inteligente. Pero la movilidad está omnipresente en la vida de las personas esas facetas son múltiples y variadas, por lo que se presenta una extraordinaria complejidad. Para obtener evaluaciones certeras (análisis y diagnóstico) sobre los niveles de inteligencia aplicados por una ciudad en relación con la movilidad accesible, se concibe y desarrolla un sistema de indicadores que pretende obtener una representación adecuada de la realidad (modelización) en lo que respecta a la movilidad accesible. La complejidad existente se sustituye por esquemas y formulaciones mucho más sencillas y manejables, con la condición de que no se pierda la esencia de lo que se pretende representar ni se incurra en sesgos que desvirtúen en exceso esa representación. Pero por motivos de aplicación práctica, es necesario limitar el número de indicadores para representar la realidad no es factible prescribir indicadores que resulten excesivamente complejos o hasta imposibles de obtener.

EVALUACIÓN DE LA CIUDAD INTELIGENTE ACCESIBLE

El sistema de indicadores especificado, con todos los procedimientos de obtención, cálculo numérico de sus valores, normas de puntuación y criterios finales para otorgar la categoría de Ciudad Inteligente Accesible, se corresponde con la vigencia de la norma del CTN178, lo cual no es obstáculo para que se produzcan posteriores ajustes y modificaciones, ya sean sustanciales o de detalle. Se establecen evaluaciones simples para cada indicador y compuestas pare conjuntos de ellos, sin o con ponderar a través de diferentes criterios, bajo una perspectiva metodológica de análisis multicriterio. No se recoge el listado de indicadores, ni sus formulaciones y métricas. Simplemente se indica que se encuadran en los siguientes grandes grupos: urbanismo, edificación, transporte, información y comunicación y generales. Se obtienen una serie de valoraciones que se encuadran en niveles de desarrollo Smart en relación con la gestión de la accesibilidad y se prevén hojas de ruta que se determinan a través de procesos de evolución en los que se pueden inscribir las ciudades. La consideración de Ciudad Inteligente Accesible tendrá una validez por un período de cuatro años naturales incluyendo aquel en que se superó la puntuación requerida, pasados los cuales esa puntuación que sirvió para la calificación no tendrá vigencia. Un Ayuntamiento que no pueda conseguir la calificación necesaria para considerarse Ciudad Inteligente con respecto a la Movilidad Accesible podrá acceder a la categoría de Ciudad Inteligente Accesible candidata siempre y cuando cumpla determinados requisitos, de entre los que destacan (además de superar unos umbrales de puntuación):

- Tener constancia administrativa fehaciente de que se ha aprobado la realización de un inventario de barreras a la movilidad accesible.
- Tener constancia administrativa fehaciente de que se ha aprobado la realización de un inventario de elementos favorecedores de la movilidad accesible en la vía pública.
- Tener constancia administrativa fehaciente de que se ha aprobado la creación de un departamento dedicado específicamente a la accesibilidad.
- Tener constancia administrativa fehaciente de que se ha aprobado la realización de un Plan de Accesibilidad Municipal o un Instrumento para la gestión de la Accesibilidad.

EL FUTURO DEL PAGO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO: CLOUD Y "BRING YOUR OWN TICKET" (BYOT)

Antonio Carmona, Director de Desarrollo de Negocio Sur de Europa y Latinoamérica, Masabi

Resumen: Los sistemas actuales de pago en Transporte Público tienen en su gran mayoría la característica común de que los títulos de transporte son emitidos y gestionados por la autoridad o el operador de transporte titular del servicio. En esta comunicación, se proporcionará un repaso de alto nivel a los sistemas de ticketing en transporte público, junto con una visión de cúales serán las formas de pago de los servicios de transporte urbano que aprovecha la creciente digitalización de los ciudadanos y sus medios de pagos, y en la que la reducción de costes y la mejora de la experiencia del usuario son los ejes principales, y en la que las claves tecnológicas son el uso de tecnologías basadas en la nube y hardware Commercial Off-The-Shelf.

Palabras clave: Ticketing, Transporte Público, EMV Contactless, Ticketing Móvil, BYOT, Cloud, SaaS, Nube

INTRODUCCIÓN

La necesidad de cobrar por un servicio prestado es algo que normalmente entendemos como trivial en cualquier intercambio comercial. El transporte público no es una excepción, aunque sus características de uso y requisitos de operación hacen que los medios de acceso y pago del servicio jueguen un papel fundamental en los parámetros de calidad del servicio y en la experiencia de usuario.

Normalmente, la calidad de un servicio de transporte público está relacionada con

- parámetros temporales: velocidad, frecuencia y puntualidad
- parámetros de accesibilidad y cobertura del servicio: población servida, puntos de acceso, etc.
- parámetros subjetivos: limpieza, confort, facilidad de uso, experiencia de usuario, etc.

Los parámetros temporales y de accesibilidad se ven fuertemente impactados por las formas de pago del derecho a viajar que la red de transporte público admite. Así, el pago en efectivo dentro de la red de transporte es muy perjudicial para la calidad del servicio ofrecido, ya que es el efectivo es demasiado lento para ser procesado (cobro de la tarifa adecuada, entrega del cambio, etc.) en entornos de uso masivo como lo son los entornos de transporte público. Sirva como ejemplo que el cobro en efectivo a bordo de un autobús puede tomar de media desde los 11 segundos por pasajero de Londres[i], hasta los 16 segundos de Sydney[ii], lo que en una parada con un número significativo de personas hace que la velocidad comercial efectiva del servicio se vea fuertemente afectada.

El "sistemas de ticketing" permiten que el usuario adquiera su derecho de viaje, el título de transporte, fuera de la red operativa, y que además obtenga una prueba de pago de dicho título. Cuando el sistema ofrece la adquisición del título fuera de la propia red operativa (los propios vehículos o los propios elementos de acceso a la red), el acceso se puede realizar más rápido y con menor impacto en la calidad global ofrecida.

MODELOS DE TICKETING EN TRANSPORTE PÚBLICO

En la actualidad podemos diferenciar dos grandes grupos de sistemas de ticketing:

- **Ticketing tradicional**, en el que para evitar el uso de efectivo se recurren a soportes como tokens, billetes impresos en papel, billetes magnéticos, o tarjetas inteligentes (smartcards) sin contacto de ciclo cerrado (solo se pueden utilizar en el sistema de transporte público). Todos estos formatos de ticketing tienen en común que son normalmente emitidos por la autoridad o el operador de transporte titular del servicio.

- **Ticketing BYO (Bring Your Own)**, en el que es el usuario el que aporta un soporte para su título antes de acceder a la red de transporte. Ha podido utilizar un soporte propio del que ya dispone, como puede ser un teléfono móvil, una tarjeta bancaria EMV contactless, o imprimir el billete en casa o adquirirlo en las proximidades de la red de transporte, pero fuera de ella (en tiendas de conveniencia, cafeterías, etc.)

Los modelos de ticketing tradicionales requieren una importante inversión en la infraestructura de venta y postventa, y tienen unos altos costes tanto de mantenimiento de la infraestructura como en consumibles de soportes para títulos de transporte (con su máximo exponente en las tarjetas inteligentes sin contacto de ciclo cerrado). A esto hay que sumar los costes nada despreciables de gestión de efectivo, ya que, en este tipo de sistemas, los pagos son, en último término, en efectivo en su mayoría.

Además del capítulo de costes del sistema de ticketing, los sistemas tradicionales presentan otros problemas relacionados con la experiencia de uso de los billetes por parte del viajero:

- debe acudir a determinados puntos en determinados horarios para obtenerlos
- a menudo los usuarios deben hacer largas colas para obtenerlos o recargarlos antes del viaje
- se extravían y deterioran con facilidad
- en la mayoría de los casos comportan el pago de la tarifa en efectivo, y en algunos casos del precio exacto

Por último, hay que añadir la dificultad de los sistemas tradicionales de ticketing para responder ante cambios en la demanda; la infraestructura de venta y recarga debe estar dimensionada para los picos de demanda, permaneciendo dicha infraestructura ociosa en las horas valle, y siendo incapaz de incrementar la capacidad ante un aumento de la demanda.

MODELOS BRING YOUR OWN TICKET (BYOT)

La prominencia de los distintos modelos de ticketing tradicional y los soportes utilizados varía considerablemente de una a otra geografía, si bien es cierto que el modelo BYO está irrumpiendo con fuerza, siendo la tecnología de **ticketing móvil** y el uso de **tarjetas bancarias EMV sin contacto** en el transporte público, dos de las tendencias actuales más importantes en este ámbito.

El caso de Londres es representativo del éxito en la implantación de un modelo de ticketing BYO basado en tarjetas bancarias EMV sin contacto. Transport for London (TfL), tras implantar el uso de tarjetas EMV sin contacto en su red, ha conseguido disminuir en un año sus costes de venta un 6% sobre los ingresos tarifarios, y el número de usuarios que sigue creciendo mes a mes.

Ticketing Móvil

Existen diversas tecnologías de soporte digital para el uso del teléfono móvil en el transporte público, fundamentalmente tres: SMS, ticketing móvil basado en aplicación (App based), y Near Field Communication (NFC).

El **ticketing móvil basado en SMS** ha tenido un protagonismo importante en algunas ciudades durante los años en los que el smartphone no existía o tenía una baja penetración en el mercado. Sin embargo, con los ratios de penetración actuales de los smartphones, y en especial, el pronóstico de crecimiento de la adopción de estos dispositivos en prácticamente toda la geografía mundial para los próximos años, es una tecnología que está cayendo en desuso, y que además:

- Tiene un potencial de fraude muy alto
- Requiere conexión con backoffice para la validación
- Velocidad de validación baja > 1 seg

El SMS ha sido muy usado en ciudades como Estocolmo, Suecia, y tras sufrir una gran cantidad de fraude, actualmente los sistemas basados en SMS están siendo migrados a sistemas basados en aplicaciones con código de barras.

La **tecnología móvil NFC** permite la emulación de tarjetas inteligentes de transporte público en un terminal móvil dotado de dicha tecnología, y el acceso desde el propio terminal a la tarjeta para su consulta y recarga. Siendo una tecnología teóricamente muy apropiada para su uso en el transporte público y otros sectores, hasta el momento, después de muchos años de experiencias e impulso desde algunas administraciones, no ha conseguido la masa crítica suficiente para ser adoptado de forma masiva, y por tanto, para ofrecer a los operadores y autoridades de transporte de forma efectiva las ventajas teóricas del ticketing móvil (reducción significativa de costes y mejora de la experiencia de usuario). España viene desarrollando desde hace años experiencias NFC en el transporte público; operadores de ciudades como San Sebastián, Logroño, Santander, Madrid, Alicante, etc., o el operador ferroviario nacional Renfe, entre otros, han pilotado la tecnología NFC en sus redes de transporte público, y actualmente no existen implantaciones comerciales que tengan una adopción significativa (superior al 1-2%).

Las razones para los malos resultados de adopción en los despliegues NFC tienen que ver fundamentalmente con:

- problemas técnicos
  - disponibilidad de NFC solo en terminales de gama media-alta, y solo en terminales Android, ya que Apple tiene bloqueado NFC para su uso exclusivo con Apple Pay
  - de compatibilidad entre terminales y lectores, incluso mismos modelos de terminal pueden incorporar distintos chips y antenas NFC
- problemas de usabilidad
  - procedimiento de acopio de los elementos necesarios y de configuración del terminal del usuario muy incómodo y complejo
  - desconocimiento de la tecnología NFC en el usuario estándar
- modelo comercial complejo cuando entra en el juego un nuevo actor: el operador de telefonía

Japón, el mercado más avanzado en el mundo en terminales NFC en manos de los consumidores y uso del pago móvil, tras 10 años de experiencia con NFC en transporte público, apenas llega al 7% de adopción.

Por último, la tecnología de **ticketing móvil basada en aplicación con código de barras**, tiene importantes casos de éxito entre los que se encuentran las ciudades de Boston, New York o Los Angeles.

La Massachusetts Bay Transportation Authority (MBTA) ahorró US$70 millones de inversión en infraestructura de venta en su red de cercanías y ferries, además de los costes de mantenimiento y fungibles asociados desde el lanzamiento de su ticket móvil en Noviembre de 2012. Tras varios premios a la innovación, y haber incrementado la satisfacción de los viajeros y atraído más ingresos a la MBTA, tras 4 años de funcionamiento más del 50% de los títulos de transporte disponibles se venden a través del denominado **mTicket**.

La Metropolitan Transportation Authority (MTA) de Nueva York lanzó su producto **eTix** en Julio de 2016, que permite a los viajeros de la red de Long Island Rail Road y Metro North Rail Road comprar sus billetes sin esperas ni engorros, tras apenas 3 meses desde su lanzamiento, goza de un 8% de adopción (30 octubre de 2016) entre los usuarios, valor éste que va creciendo mes a mes.

Otro ejemplo reciente de éxito en el despliegue de ticketing móvil es el de MetroLink en Los Angeles, en el que pocos meses después del lanzamiento en su red de cercanías en Abril de 2016, la rápida curva de adopción por parte de los usuarios ha empujado al operador a extender la cobertura del servicio de ticketing móvil al resto de la red de transporte.

MTA y LA MetroLink están ya trabajando en proyectos para la integración de lectores multiformato (incluyen el código de barras y EMV contactless) en sus tornos de entrada a las redes de transporte, para

permitir el cambio modal de los viajeros entre las redes cercanías y de metro con el billete móvil, y ampliar aún más rápidamente la adopción del ticket móvil entre sus usuarios.

MODELOS BYOT Y SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS)

Principalmente existen dos modelos comúnmente asociados a la implantación de sistemas de ticketing en transporte público, que en la industria aparecen normalmente asociados con los dos grandes tipos de sistemas de ticketing antes descritos: tradicional o BYO. Así, podemos ver:

- **Modelos de proyecto "Ejecución + Mantenimiento",** en el que los servicios se tarifican en función de (i) unos costes de implantación equipamento HW, desarrollo y licencias SW, instalación, puesta en marcha, y (ii) unos costes de mantenimiento correctivo y evolutivo. Normalmente los proyectos bajo este modelo incluyen una importante componente de equipamiento, y una estrecha relación entre el software ejecutado y el equipamiento hardware donde se ejecuta. Lo habitual es que esa estrecha relación HW-SW haga muy difícil que los sistemas sean mantenidos por otros proveedores de tecnología distintos a los originales, y que sea prácticamente imposible su evolución funcional, quedando normalemente el operador de los sistemas cautivo en manos de los proveedores tecnológicos. Además, es habitual en la industria que los equipos instalados sean diseñados y fabricados por sus propios proveedores; esto, dado el reducido tamaño relativo del sector del recaudo en transporte público, hace que los costes de diseño y fabricación de estos equipos se deban repercutir inexorablemente a los clientes y su precio sea muy alto en comparación con equipos Commercial Off-The-Shelf (COTS), que se benefician de las economías de escala.
- **Modelos tipo SaaS**, basados en Cloud Computing o computacion en la nube, que adoptan modelos de pago por uso, en el que habitualmente los servicios se tarifican en función de (i) unos costes de adaptación o personalización de la solución al cliente, más (ii) unos costes de licencias de uso y de mantenimiento de los equipos, más (iii) unos costos por transacción realizada. Estos modelos suelen enfocar su valor en el software de backoffice, llevando la mayor parte de inteligencia del sistema a la nube, y proponiendo el uso de equipamiento hardware COTS siempre que sea posible para (i) independizar el software del hardware en el que se ejecuta, (ii) reducir sus costes de adquisición y mantenimiento y (iii) permitir su reemplazo sencillo por otros equipos más potentes o que atiendan nuevas necesidades en el futuro. Esto último cobra especial sentido en una era tecnológica en la que los ciclos de vida del hardware y del software totalmente distintos. Además, esa independencia hardware-software, y el uso de equipos COTS permite que el mantenimiento de los equipos pueda ser realizado por integradores de sistemas locales sin necesidad de tener un conocimiento profundo de la tecnología y el software de ticketing, reduciendo de manera global los costes totales del sistema. Estos modelos aplicados al ticketing BYO solo requieren equipamiento de validación allá donde sea necesario (en redes abiertas no es necesario el equipamiento), liberando al operador de la necesidad de adquirir costoso equipamiento de venta (máquinas de billetes o recarga, equipos de personalización, etc.) y pudiendo derivar esos ahorros a actividades de asistencia a usuarios, de comunicación o de promoción del transporte público.

Los modelos de ticketing BYO ofrecen una capacidad de venta teóricamente infinita, ya que son los usuarios los que traen el soporte del título, y el sistema de transporte solo debe aceptar ese soporte y realizar la transacción correspondiente en venta y validación de los títulos. Al presentar los modelos BYO una capacidad de venta sin límites en el lado del usuario, es muy importante que el sistema de backoffice encargado de procesar las transacciones de venta y recarga ofrezca una capacidad de proceso acorde a la demanda. Por tanto, estos nuevos modelos BYO se benefician enormemente de las ventajas de los modelos de servidores en la nube, ya que estas soluciones pueden ajustar automáticamente de forma dinámica la capacidad asignada en función de la demanda. Igualmente, los modelos SaaS eliminan la necesidad de adquirir costosas infraestructuras dimensionadas para los picos de demanda, y permiten adaptar los costes del servicio al valor real que está proporcionando al usuario y al operador de transporte.

EL VIAJERO OCASIONAL Y EL BILLETE SENCILLO

Históricamente, el usuario habitual del transporte público se beneficia de políticas de subvenciones o descuentos, como una medida de promoción del transporte público, y en último término de mejora de la movilidad en las ciudades. Este usuario es además el que sustenta económicamente el servicio de transporte, contribuye a que la demanda del sistema sea más predecible y por tanto, las decisiones de planificación sean más efectivas. Parece lógico pues, que el usuario habitual debe tener acceso a tarifas más ventajosas.

El usuario ocasional, por el contrario, es un usuario que no contribuye al sustento del sistema, y que sin embargo, encuentra una costosa y completa infraestructura de movilidad a su servicio, y por tanto, debe pagar cada viaje a un precio superior.

El transporte público debe ser inclusivo y servir a todos los tipos de usuarios. Es por eso que a la hora de implantar un sistema de ticketing, uno de los mayores retos a los que se enfrenta el operador es cómo manejar el billete sencillo y el viajero ocasional, reto que frecuentemente es resuelto mediante el pago en efectivo dentro de la red.

Como hemos visto anteriormente, es fundamental evitar el pago en efectivo dentro de la red. Para ello es necesario que el usuario obtenga un título de transporte y que lo abone mediante algún medio de pago. Los modelos BYO proponen que el usuario compre su título a través de su teléfono móvil o utilice una tarjeta EMV bancaria sin contacto, y para aquellos usuarios que no tienen o quieren utilizar un móvil o una tarjeta bancaria, ofrecer la posibilidad de emisión de un billete en papel en una tienda de conveniencia o cafetería alrededor de la red de transporte. De esta forma, se evita la necesidad de instalar y mantener máquinas o taquillas para la venta de billetes sencillos, que además, son los utilizados por los usuarios que menos valor aportan al sistema de transporte.

CONCLUSIONES: LA RUTA HACIA EL TICKETING DEL FUTURO

El momento tecnológico actual, en el que confluyen una tendencia hacia la digitalización del pago y la disponibilidad de dispositivos inteligentes en las manos de los usuarios, junto con la ineficiencia en costes que plantean los sistemas tradicionales, constituyen una base para el desarrollo de nuevos modelos de pago en el transporte público organizados alrededor de las siguientes claves:

- **Introducción de modelos de ticketing BYO**, que elimina la necesidad de instalar y mantener parte de la infraestructura de venta, y por tanto el problema de obsolescencia desaparece ya que dicha infraestructura no existe.
- **Uso de hardware COTS**, que además de bajar los costes, facilita el acceso a piezas de sustitucion en el mercado, así como una sustitución sencilla y a bajo coste cuando la tecnología ha evolucionado, si ataduras a integradores o proveedores específicos
- **Separación Hardware - Software**, dados los distintos ciclos de vida de equipos hardware y aplicativos software, permite ejecutar diversas versiones de aplicativos software sobre un mismo equipo, y al contrario, la misma versión de un aplicativo software sobre equipos hardware distintos. Un ejemplo de esto lo tenemos en los smartphones actuales, que permiten la ejecución de una misma versión de sistema operativo sobre distintos terminales telefónicos, y un mismo terminal telefónico puede ejecutar diversas versiones del sistema operativo, y por tanto disfrutando en el mismo terminal las nuevas funciones software conforme van apareciendo.
- **Aplicación de modelos SaaS / Cloud**, especialmente en la gestión de las transacciones correspondientes a tickets BYO. Estos modelos, por definición, eliminan la problemática asociada a la obsolescencia tecnológica para el cliente, y es el proveedor de servicios SaaS/Cloud el que debe encargarse de mantener sus sistemas al día para ofrecer el nivel de servicio acordado.

Gran parte de los usuarios del transporte público ya disponen de un teléfono inteligente o/y una tarjeta bancaria (en creciente proporción tarjeta EMV contactless), lo que sugiere que dichos usuarios están listos para hacer una transición hacia el ticketing BYO. Sin embargo, los sistemas tradicionales aún imponen una

gran inercia en las redes de transporte público, y cada peldaño en la escalera hacia el ticketing del futuro debe subirse con el respaldo de una efectiva y correcta adopción por parte de los usuarios del peldaño anterior.

Una ruta que garantiza una rápida adopción de usuarios y un camino seguro hacia el ticketing del futuro es:

1. despliegue ligero de ticketing móvil con validación visual
2. ampliación del alcance del ticket móvil usando lectores multiformato
3. billetes sencillos emitidos en papel con código de barras impreso
4. aceptación de tarjetas bancarias EMV sin contacto
5. integración con el sistema de existente y migración hacia un sistema basado en cuentas

De esta forma, las redes de transporte público llegarán a una situación en la que los operadores de transporte público aceptan diversas formas de pago, siendo los usuarios los que escogen el medio más adecuado para su situación particular, al mismo tiempo proporcionan dicho medio, y el operador o autoridad de transporte abandona el negocio de emitir tarjetas, tokens, billetes y otros soportes para los títulos, y se centra en su actividad fundamental: mover personas de forma eficiente y contribuir a mejorar la calidad de nuestras ciudades.

---

[i] George Buxton, WSP Parsons Brinkerhoff
http://www.wsp-pb.com/en/WSP-UK/Who-we-are/Newsroom/features/The-value-of-cashless-London-buses/

[ii] Bus Dwell Time: The Effect of Different Fare Collection Systems, Bus Floor Level and Age of Passengers
Alejandro Tirachini Institute of Transport and Logistics Studies Faculty of Economics and Business The University of Sydney, NSW 2006, Australia
http://dx.doi.org/10.1080/18128602.2010.520277

METROPIE, RED DE TRANSPORTE URBANO PEATONAL, ACCESIBLE Y CICLISTA - EL CASO DE CUENCA: ARTE, CULTURA, PAISAJE Y CUESTAS

Jesús Alfaro González, Arquitecto, Doctor, TEU Universidad de Castilla La Mancha

Resumen: La ponencia cuenta el proyecto de mejora de la movilidad peatonal accesible y ciclista en la ciudad de Cuenca. Se trata del desarrollo de una red de transporte alternativa al tráfico rodado apoyada en un mapeado del tejido urbano con estaciones, paradas, trayectos, rutas, puntos de conexión, intercambiadores y puntos de información de los servicios, actividades, noticias y eventos que ocurren en la ciudad. Un Metro con la única infraestructura de su trazado sobre el tejido urbano, una lectura del mismo desde el smartphone y una maquinaria personal: caminar o circular en bici. Cuenca es muy peculiar por los acusados desniveles topográficos de la ciudad. Este reto ha supuesto plantear una red de infraestructuras de conexión (puentes, pasarelas, ascensores) para dar continuidad a una red de itinerarios que recorren todo el tejido urbano aprovechando los lugares, calles, parques y plazas más amables al tránsito peatonal.

Palabras clave: Accesibilidad, Red Peatonal, Ciclo-vía, Arte Urbano, Paisaje, Comunicación Urbana

ESTADO DE LA CUESTIÓN Y ÁMBITO DE ESTUDIO

Movilidad Urbana: Vehículo vs Peatón

La movilidad urbana ha supuesto una segregación tradicional en el espacio público entre vehículos y peatones por razones de seguridad con respecto a estos últimos. El esquema habitual ha pasado por dividir el ancho de calle en zonas centrales destinadas a vehículos y las proximidades a la edificación, junto con sus accesos, destinados al peatón. No planteamos el esquema que creemos que funciona, pero si planteo la racionalidad del reparto del ancho disponible entre un uso (tráfico rodado) y otro (tránsito peatonal). Claramente, en la mayor parte de los trazados urbanos, el peatón ha salido perdiendo. No digamos, si además computamos toda la superficie destinada a aparcamiento en superficie, hurtada provisionalmente para uso privado de un espacio público.

Bajo esta perspectiva, y ante la inagotable demanda de espacio para el vehículo que nos ha llevado a situaciones graves en referencia a la contaminación e insalubridad de las ciudades, van apareciendo iniciativas de humanización del espacio urbano que, inevitablemente, pasan por cambiar ese balance de reparto de espacio público entre vehículo y peatón a favor de éste último.

En ese sentido, mi propuesta pasa por plantear una red de itinerarios alternativos al tráfico rodado, destinados exclusivamente al tránsito peatonal y ciclista. Hemos llamado a esta red Metropie, y le hemos dado la apariencia de una red de Metro, con sus líneas, paradas, conexiones, etc, pero para uso peatonal.

Ámbito de estudio y aplicación: La ciudad de Cuenca

Por motivos de proximidad, reto para la accesibilidad y conocimiento de la misma, he elegido la ciudad de Cuenca como campo de aplicación de esta red de Itinerarios Peatonales Accesibles y Ciclistas (IPAC). Coincide además.

RED DE ITINERARIOS PEATONALES, ACCESIBLES Y CICLISTAS COMO ALTERNATIVA

Se trata de una red de movilidad peatonal trazada sobre el callejero de la ciudad que, uniendo los parques existentes y propuestos, pretende convertirse en alternativa a la movilidad individual del automóvil.

La red recorre todas las zonas residenciales uniendo las con los puntos principales de prestación de servicios y dotaciones públicas. Su trazado se apoya principalmente en los ejes descritos con anterioridad quedaban continuidad a los parques existentes. Propone asimismo la creación de otras zonas verdes anexas a sus recorridos.



Figura 1. Red simbólica de las rutas con indicación de sus cruces.

La red METROPIE está organizada en varias rutas que se cruzan entre sí estableciendo una serie de nudos con distancias cortas que se recorren en poco tiempo andando. Para salvar los desniveles importantes que tiene la topografía de la ciudad, se han dispuesto una serie de ascensores vinculados a pasarelas para dotar de accesibilidad a los puntos más complicados como son, el Casco Antiguo, barrio de San Antón y barrios de Tiradores. También se han dispuesto dos ascensores de menor entidad que ayudan a la conexión de las pasarelas que cruzan el actual trazado ferroviario con el objeto de coser la vivienda física y social que ha supuesto históricamente esta infraestructura.

La organización de las rutas peatonales de la red METROPIE adopta una simbología equiparable y similar a la de transportes urbanos, como podría ser la red de metro o de autobús. Al dar la misma simbología a esta red, pretendo manifestar que es una alternativa real a la movilidad de transporte en vehículo privado.

Se pretende organizar una tipología de ruta que sea reconocible en el trazado urbano mediante un diseño específico del pavimento filtrante, del mobiliario urbano en las salidas de estancia y esparcimiento, alumbrado rasante de la plataforma con energía fotovoltaica, plantación de arbolado y especies vegetales para cada una de las rutas, etc.

Para cada una de las rutas se ha desarrollado una información adicional específica consistente en:

- Indicación de los cruces con otras rutas y conexiones con los senderos naturales perimetrales a la ciudad.
- Señalización de las conexiones con otros tipos de transporte de infraestructuras como autobuses, taxis o tren.
- Indicación del acceso a los servicios urbanos y edificios o varias dotacionales: supermercados, centros comerciales, centros de ocio, religiosos, asistenciales, colegios, institutos de enseñanza media, consultorios, gasolineras, etc.

- Señalización de la disponibilidad de ascensores para cubrir los mayores desniveles.
- Esquema de altimetría del trazado de la ruta con indicación de pendientes máximas.
- Indicación de la distancia en metros y de la duración en minutos para cada tramo que dos nudos.
- Indicación de la distancia metros y del tiempo en minutos del recorrido total de la ruta.



Figura 2. Implantación de la red METROPIE sobre la ciudad de Cuenca.

También se han realizado los planos del trazado de los diferentes tramos que componen cada ruta, con representación de su sección longitudinal y del alzado correspondiente. Este trabajo demuestra que es posible llevar a la realidad todos los trazados planteados con una redistribución del espacio disponible en el ancho completo de la vía cumpliendo con las condiciones de accesibilidad universal.

LAS IPAC

RUTA IPAC 1: Se trata del eje longitudinal principal de la ciudad y el que más actividad puede llegar a tener ya que conecta prácticamente todos los barrios al este del ferrocarril. Como vía estructural principal tiene en la actualidad una carga de tráfico rodado importante y que no podría desaparecer en toda su longitud. Se propone especializar la sección transversal de la calle estableciendo un IPAC continuo y sin interferencia con el tráfico rodado de manera que ambos circulen paralelos.

RUTA-IPAC 2: Radial I. Constituye la línea de comunicación peatonal más directa y a nivel entre el centro de la ciudad y toda la zona de servicios que se planteó desde el Plan de Ordenación de 1.963 hasta nuestros días. Una pasarela peatonal, ya ejecutada, sobre el Júcar justifica su existencia. Esta intervención partió de una propuesta desde la Universidad al Ayuntamiento dentro de las obras para acometer con el segundo Plan E de infraestructuras.

RUTA-IPAC 3: Con llegada al mimo destino que la ruta anterior, parte este itinerario de otra zona de expansión de la ciudad alternativa a la carretera de Valencia. La construcción de puente sobre el Júcar

para la ejecución del Barrio Fuente del Oro supuso una nueva línea radial de crecimiento de la ciudad. Todo este itinerario debe discurrir paralelo a vías rodadas, pero su trazado hasta llegar al puente sobre el Júcar discurre por vías amplias fácilmente acondicionables para este cometido. También es una zona muy favorable pues nos encontramos al final del Eje Verde 1 con lo que su acondicionamiento ambiental está garantizado.

RUTA-IPAC 4: Recupera esta ruta el antiguo trazado de un vial de expansión establecido desde el siglo XIX. Este vial que unía la entrada desde La Mancha y Ciudad Real con el centro de la ciudad, quedó totalmente cortado con la llegada del ferrocarril y la implantación de su estación justamente, cortando la calle. La ventaja de su implantación es evidente puesto que ya reconoce un antiguo trazado en línea recta. Incorpora este trazado una infraestructura de pasarela sobre elevada sobre los terrenos de Adif, liberando el edificio de la estación y las naves de servicio aledañas

RUTA-IPAC 5: Comienza y termina con un trazado perimetral que vendría a constituir un verdadero "anillo peatonal" de la ciudad entre los dos. Por él discurre el carril-bici realizado por la corporación municipal anterior. Este anillo peatonal será el que se ve cortado radialmente por los IPAC que se describen a continuación. Entre ambos se consigue una auténtica red de movilidad peatonal independiente del tráfico rodado.

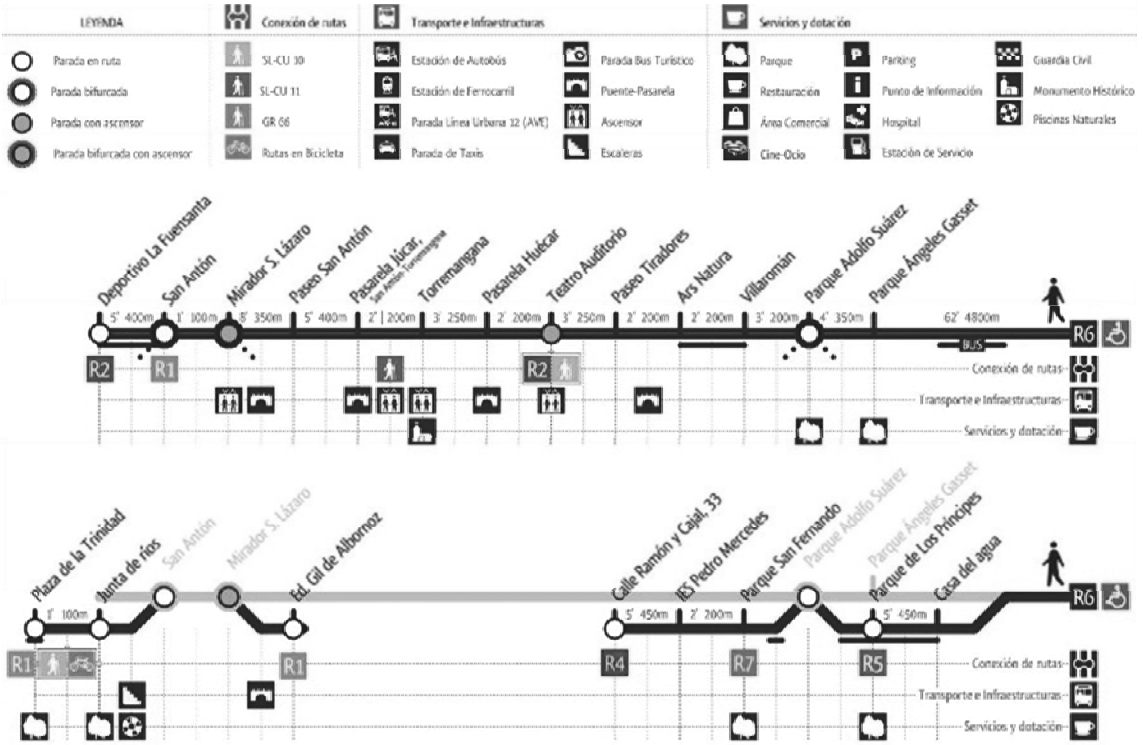


Figura 3. Ejemplo de contenido informativo de una de las rutas.

RUTA-IPAC 6: Este es uno de los trazados más singulares de la red. Constituye la HIGH LINE sobre la ciudad de Cuenca. Tiene varios ramales secundarios y consigue establecer conexiones singulares de lugares próximos entre sí pero con grandes diferencias de cota.

Arranca desde la universidad y discurre por una zona arbolada anexa al barrio de San Antón con unas espectaculares vistas sobre la ciudad. Conforme nos acercamos al barrio de San Antón cruza hasta su parte más alta mediante la primera de las pasarelas de este recorrido, conectando los altos del barrio de San Antón con el Casco Antiguo, pasando sobre la hoz del Júcar. Esta pasarela en su punto central dispondrá igualmente de un ascensor que conectaría la parte baja con la parte alta de la ciudad.

RUTA-IPAC 7: Estas rutas permiten conectar las radiales entre sí dotando de sentido de malla a la red completa. Está constituida por dos anillos concéntricos aproximadamente que disponen de diferentes infraestructuras necesarias para poder cumplir su cometido.

Caso singular. Ruta-IPAC 6

Este es uno de los trazados más singulares de la red. Constituye la HIGH LINE sobre la ciudad de Cuenca. Tiene varios ramales secundarios y consigue establecer conexiones singulares de lugares próximos entre sí pero con grandes diferencias de cota.

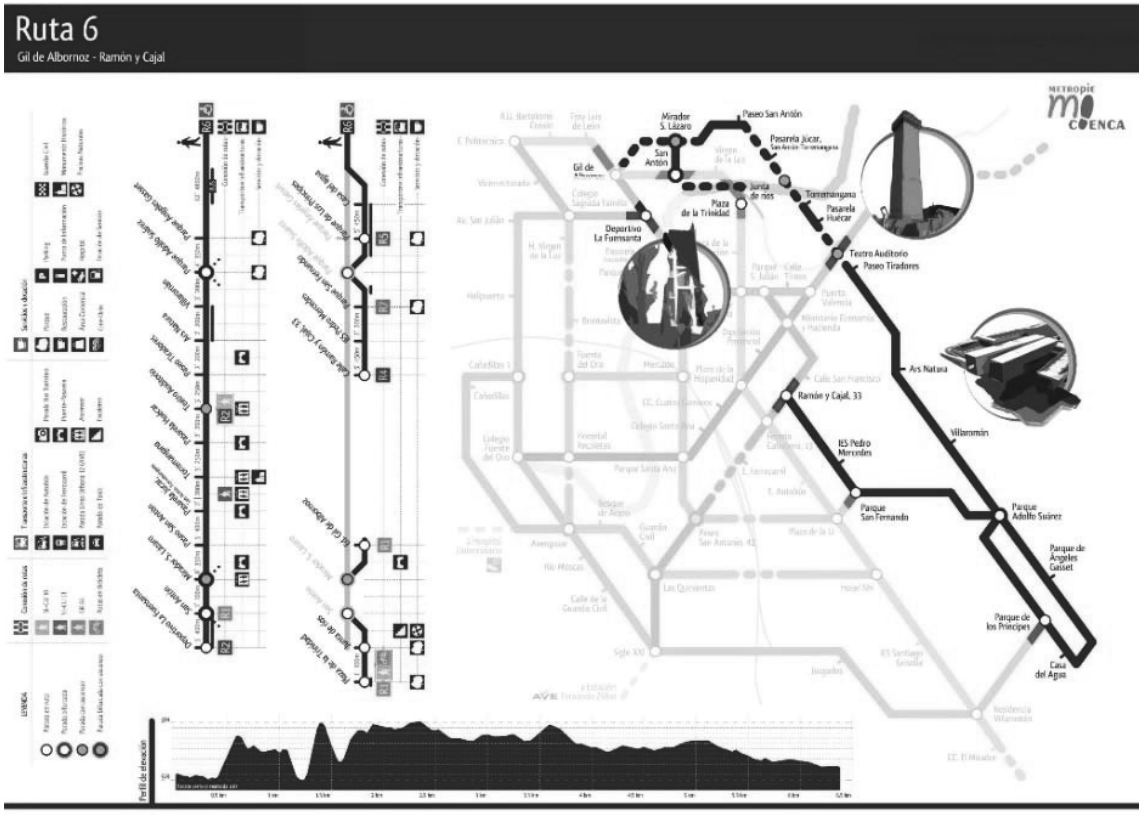


Figura 4. Ruta 6. Trazado y características de la ruta.

Arranca desde la universidad por el antiguo camino del Pozuelo. Este camino discurre por una zona arbolada anexa al barrio de San Antón con unas espectaculares vistas sobre la ciudad. Conforme nos acercamos al barrio de San Antón cruza hasta su parte más alta mediante la primera de las pasarelas de este recorrido.

En esta pasarela, en su punto medio, se dispone de un ascensor que la conecta con el nivel de la calle a la altura del actual centro social y de la casa museo de Pedro Mercedes; y si continuamos bajando con el ascensor hasta el subsuelo con estaríamos con el nuevo mirador sobre el Río Júcar y el aparcamiento subterráneo de la avenida de los Alfares.

Desde la calle San Lázaro donde desemboca la primera pasarela, recorre el barrio de San Antón conectando diversas calles radiales del mismo hasta llegar a la parte más alta del barrio. Desde allí continuará bordeándolo por la ladera del cerro hasta llegar al arranque de la segunda pasarela de este recorrido.

Esta pasarela conecta los altos del barrio de San Antón con la plaza de mangana en el Casco Antiguo, pasando sobre la voz del Júcar y la carretera hacia Villalba de la Sierra. Esta pasarela en su punto central

dispondrá igualmente de un ascensor que conectaría la parte baja con la parte alta de la ciudad. Este ascensor para la parte baja permitiría poner en funcionamiento el aparcamiento de Parque del Huécar como aparcamiento disuasorio si a abriera el arco bajo el acceso al casco por Palafox, para permitir unir el ascensor con el parking peatonalmente.

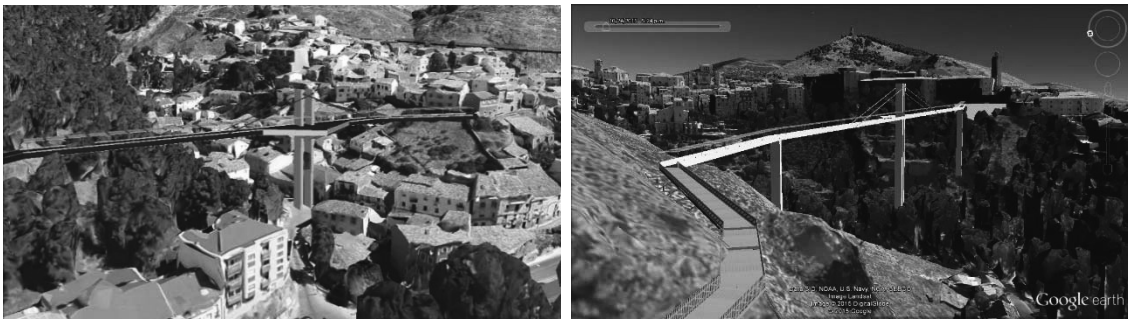


Figura 5. Infraestructuras en Ruta 6.

La pasarela llega a la Plaza de Mangana pudiendo alcanzar la calle Mesón Diego de Valera por el Carmen, o cruzando la plaza y llegando al ascensor ya existente y ahora en desuso.



Figura 6. Infraestructuras en Ruta 6, salvando el desnivel de las hoces de los ríos Júcar y Huécar, comunicando los barrios San Antón y Tiradores.

REFERENCIAS

- ARCHITECTS, Gehl; COPENHAGEN, Urban Quality Consultants. Places for people. City of Melbourne & Gehl Architects (Melbourne 2004), 2004.
- FARIÑA TOJO, José, 'Naturaleza Urbana', Boletín CF+S, 2000 <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n15/ajfar.html> [accessed 4 June 2015]
- BORJA, Jordi; MUXI, Zaida. El espacio público: ciudad y ciudadanía. Barcelona: Electa, 2003.
- MADERUELO, J; ESTÉVEZ, X; MANRIQUE, FC, and LANZAROTE, E. El arte de hacer ciudad. Arte público: naturaleza y ciudad. Fundación César Manrique, 2001.
- VERDAGUER, Carlos, 'Evaluacion Del Espacio Público Indicadores Experimentales Para La Fase de Proyecto',
- 'Reglamento de Planeamiento JCCM', Uma Ética Para Quantos?, XXXIII (2012), 81–87. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.
- CIRUGEDA, Santiago. Reusando la ciudad, ocupando esqueletos urbanos, creando redes. De Arquitectura, 2011, no 24, p. Pág. 41-55.

PLATAFORMA INTEGRAL PARA GESTIÓN DE LA MOVILIDAD EN CIUDADES INTELIGENTES

Víctor Luis Gea García, Investigador, Universidad de Granada

Resumen: Uno de los mayores retos que presenta hoy en día la movilidad urbana es la integración entre los distintos agentes responsables de la misma, y que es imprescindible para que se adopten soluciones que fomenten la intermodalidad y potencien el uso de sistemas de transporte colectivos en general y urbano en particular. La irrupción del IoT y Big Data tiene mucho que decir en estas potenciales mejoras que puede experimentar el sector. En base a estas tecnologías se propone una plataforma integral de gestión de la movilidad que permite intercomunicar fácilmente a los distintos agentes involucrados en la movilidad urbana a la vez que se convierte en un punto de información única para usuarios sobre horarios, incidencias, intermodalidad etc. Por último, en base a todos los datos que se procesan en la plataforma, la misma lleva a cabo informes periódicos y personalizados para cada agente en base a sus necesidades y requerimientos.

Palabras clave: Movilidad, Intermodalidad, Gestión, Plataforma, IoT, Big Data

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas de transporte urbano cuentan desde hace ya años con sistemas de apoyo a la explotación (SAE) que en su momento supusieron un gran avance en la gestión de los sistemas de transporte público. Estos sistemas permitían la obtención de una gran cantidad de datos como localización en tiempo real de autobuses, así como pagos y puntos de subida de usuarios entre otros. Es necesario que ahora se adopten sistemas que vayan más orientados al uso del Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés) y al procesamiento de datos utilizando herramientas de Big Data. Estos nuevos sistemas deben de prever la evolución que el IoT va a tener en los próximos años, y han de permitir una alta integración entre todos los agentes involucrados en los servicios de transporte de una ciudad. La revolución digital, también conocida como revolución 4.0, y que se basa principalmente en la adopción de herramientas IoT y Big Data aún no ha entrado de lleno en el sector del transporte urbano. Sin embargo, es precisamente en este sector donde potencialmente puede tener un mayor crecimiento y puede ser de mayor utilidad tanto para usuarios, empresas, organismos y demás agentes involucrados en el mismo. ¿Por qué es un sector especialmente propenso a aprovecharse de los beneficios de estas herramientas?

- Porque hay una gran cantidad de datos que son generados a diario en los sistemas de transporte urbano, y que puestos en común pueden dar lugar a muchas sinergias que hasta ahora estaban siendo desaprovechadas. Algunos de estos datos son: subidas de pasajeros en cada estación, horarios teóricos y reales de llegada y salida de vehículos, puntos de mayor retención para los vehículos de transporte colectivo etc. Son una inmensa cantidad de datos que bien analizados pueden ofrecer muchas mejoras en la movilidad urbana pero que son imposibles de analizar solamente por parte de un equipo de personas.
- El hecho de que el transporte urbano presenta una gran complejidad y ante diversos problemas (diseño de horarios, diseño de las líneas de transporte, adaptación de la oferta a la demanda, etc.) sea suficiente con encontrar una solución ¨parcial¨, que se sabe que no es la más óptima, pero es lo suficientemente buena (ya que hallar la más óptima es improbable por la existencia de demasiadas variables). Es por esto que gran parte de las soluciones que se proponen en la comunidad académica sean de tipo metaheurístico. Introducir técnicas de Big Data e incluir cuánta más información útil mejor será muy beneficioso para mejorar las soluciones a los problemas actuales existentes.

Además, para que exista una integración modal total en una ciudad, los distintos agentes involucrados deberían estar de algún modo en contacto y transmitiéndose continuamente información entre sí. Actualmente la situación que se da en la mayoría de ciudades es la mostrada a continuación en la Figura 1. Cada uno de los agentes de movilidad que ahí se muestran suelen estar gestionados por Ayuntamientos,

Comunidades Autónomas, Adif, Renfe, Empresas públicas y/o privadas así como otros organismos públicos. Entre algunos de estos agentes suelen existir una fluida comunicación e intercambio de datos que viene dado por la relación contractual que los une (por ejemplo Operador de Autobuses Urbano y Ayuntamiento), sin embargo esto es no es la práctica habitual y lo más normal es que exista poca o nula intercomunicación.



Figura 1. Situación inexistente de interrelación entre los agentes involucrados en el transporte en un entorno urbano.

Entre otros motivos, esta falta de intercomunicación e intercambio de datos ocurre principalmente porque sería muy costoso y altamente ineficiente que cada agente entre sí mantuviese una línea de comunicación con el resto. Además sería muy complicado evaluar las verdaderas bondades y beneficios de dicha integración si se realizase de esta manera, sin un elemento común de unión.

La plataforma de integración basada en IoT y Big Data propuesta en esta comunicación, actúa precisamente como ese elemento común de unión, tal y como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Situación de Interrelación entre los agentes involucrados en el transporte en un entorno urbano a través de la Plataforma Integral para la Gestión de la Movilidad.

La plataforma permite que cada agente tan solo tenga que llevar a cabo la comunicación con un "agente", que es la misma plataforma. A esta plataforma llega por parte de cada uno de los agentes información sobre: horarios, incidencias, situación en tiempo real de flotas.

Ahora el ciudadano tan solo tiene que comunicarse con un solo "agente", la misma plataforma, desde la cual obtiene toda la información fiable sobre el transporte en su ciudad. Pero los agentes adheridos a esta plataforma no solo acaban ofreciendo una mejor solución al ciudadano y promoviendo la intermodalidad, sino que se benefician del análisis de datos que realiza la plataforma por ellos, y que en cada caso se adapta al tipo de agente y sus necesidades.

LA PLATAFORMA

La plataforma se presenta como un servicio dual, con dos interfaces gráficas distintas; por un lado presta un servicio a usuarios y por otro lado a las empresas/instituciones/administraciones involucradas en la movilidad de una ciudad. Cada agente tiene un acceso distinto a la plataforma, accediendo tan solo a aquellos apartados que le puedan ser de utilidad.

¿Qué se visualiza en la plataforma?

En la Figura 3 se muestra la plataforma con su interfaz gráfica preparada para la empresa encargada de gestionar el transporte urbano en la ciudad de Granada. Está compuesta por una serie de pestañas en la parte superior desde las cuáles es posible desplazarse a las distintas secciones. En este caso: General, Tiempo Real, Zonas, Intermodal, Tráfico e Informes.

En la pestaña General (la que se muestra en la Figura 3 a continuación) aparece en el centro un mapa de la ciudad de Granada, y en la parte inferior histogramas y otros gráficos y tablas. Seleccionando un día del mes, hora, y las líneas de autobús sobre las que se desea que aparezca información, se obtendrán datos sobre la ocupación de dichas líneas, el total que representa dicha ocupación sobre el conjunto de líneas y otra información adicional.

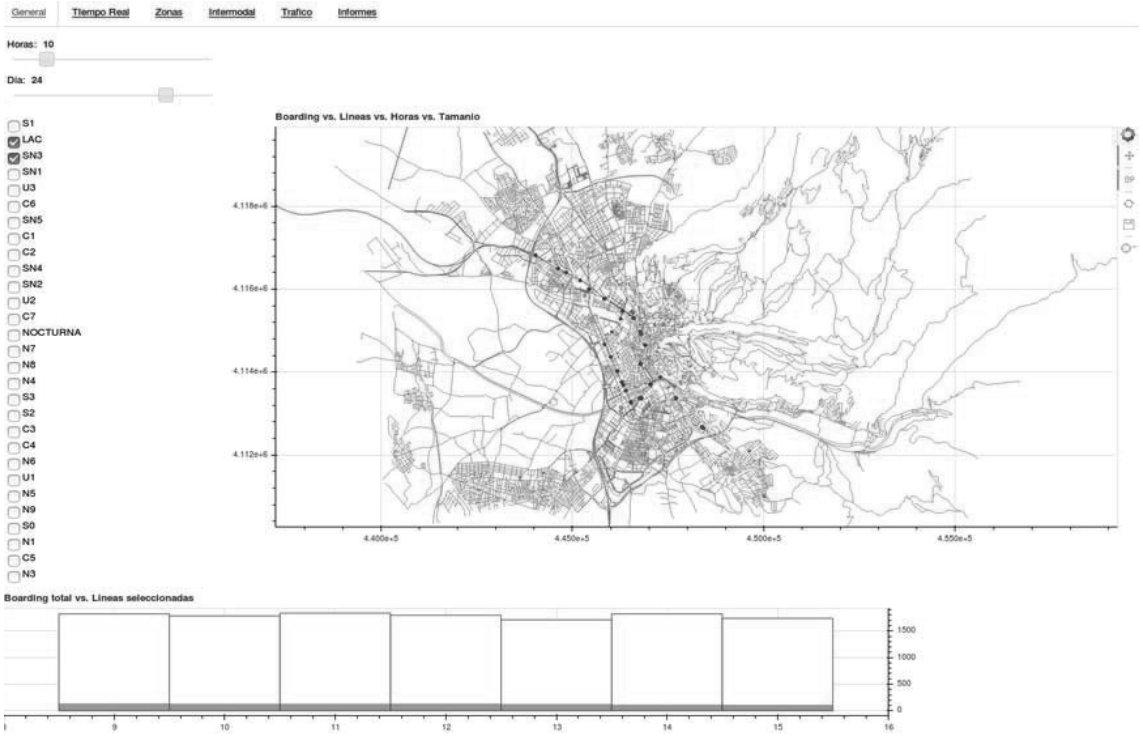


Figura 3. Interfaz gráfica de la Plataforma Integral, para el caso de funcionamiento en empresa de transporte urbano. Vista de la pestaña "General".

En la pestaña "Tiempo real" aparece un mapa de la ciudad en el que se superponen la posición en tiempo real de los distintos medios de transporte de la ciudad. En esta pestaña aparecen alarmas en tiempo real

sobre autobuses que sobrepasan un cierto umbral de ocupación y sobre los que el sistema estima que se van a llenar antes de que acabe su recorrido. También sobre aquellas líneas en las que el sistema estima que se va a producir un aglutinamiento de autobuses de una misma línea. Para que así el director de operaciones pueda corregirlo.

En la pestaña "Tráfico" aparece un mapa con información proveniente de distintas fuentes abiertas sobre la situación del tráfico en tiempo real: DGT, cámaras de tráfico de la ciudad, Google Traffic o Vía Michelin entre otros.

En la pestaña "Informes" se van generando y actualizando periódicamente distintos estudios y parámetros sobre los que se puede obtener información general sobre el funcionamiento del sistema de Transporte en diversos ámbitos y actuar en consecuencia. Tener información en tiempo real sobre autobuses llenos, aglutinamiento de autobuses y predicción a la demanda puede ser complejo de analizar para los directores de operaciones, y tan solo se pueden realizar mejoras puntuales. Sin embargo, todos los datos que aparecen en tiempo real se van almacenando y se crean series temporales sobre los que el sistema obtiene patrones de comportamiento y realiza predicciones y distintos informes. A continuación se detallan varios ejemplos:

- Con respecto a la información que se recoge desde la pestaña "Tráfico" se realizan informes sobre cuáles son las líneas más damnificadas por la situación del tráfico, y en qué medida afectan a los ciudadanos que las utilizan así como el % de la población afectada. Esta información llega también directamente a la plataforma existente en la delegación de movilidad del Ayuntamiento. De esta manera es mucho más sencillo para la empresa de transporte urbano conseguir la implementación de carriles bus y/o sistema de semaforización en aquellas zonas donde mayores problemas encuentra la circulación de la flota de autobuses.
- Con respecto a la pestaña "Intermodal" se obtiene información detallada sobre qué medios de transporte y en qué momentos tienen un mayor desfase entre horarios de llegada y salida que podrían complementarse. Por ejemplo, llegada escasa de autobuses urbanos a la Estación de Tren en un momento en el que acaban de llegar a la misma un número elevado de trenes con alta ocupación.

También se generan informes sobre:
- Matrices de origen/destino de usuarios.
- Ratio de demora de autobuses con respecto a horarios.
- Líneas y tramos horarios con mayores problemas de sobreocupación.

Estos y otros datos permiten a las empresas de transporte y distintos agentes involucrados en la gestión del transporte en entornos urbanos tomar decisiones para la mejora de la red. Por ejemplo: variación de horarios, variación de autobuses de apoyo, o cambios más sustanciales como variaciones de recorrido o cambios de paradas. Al final del día se ha añadido más información al sistema que le permite actuar con mayor precisión para llevar a cabo futuras predicciones de demanda.

Requerimientos técnicos para su uso

Los usuarios de la plataforma tan solo necesitan un ordenador con navegador web. Para acceder a todas las funcionalidades de la plataforma, como la información que se provee en tiempo real, es necesario lógicamente disponer de conexión a Internet.

FUTURAS IMPLEMENTACIONES

Uno de los aspectos en los que más puede avanzar la plataforma en un futuro próximo es en lo relativo a tráfico y aparcamientos. Se puede obtener una radiografía en tiempo real de bastante exactitud sobre la situación de los aparcamientos en una ciudad si se integran los siguientes elementos:

- Ocupación de parkings en tiempo real.

- Información proveniente de parquímetros
- Integrando información sobre aparcamientos disponibles provenientes de Apps móviles como WazyPark.
- Adoptando sistemas en autobuses urbanos que sean capaces de detectar plazas libres de aparcamiento.

Esto es muy útil para el ciudadano, que no tiene que dedicarse a dar vueltas con su vehículo para encontrar una plaza de aparcamiento, o consultar en diversas fuentes donde podría haber una con mayor probabilidad.

CONCLUSIÓN

Los beneficios de una plataforma como la propuesta son los siguientes:

- Mejora notablemente la comunicación e integración entre los distintos agentes involucrados en el transporte de una ciudad y su área metropolitana. Empresas de autobuses urbana, interurbana, empresas encargadas de la gestión de metros y tranvías, delegaciones de movilidad, consorcios de áreas metropolitanas, estaciones de autobús, tren y aeropuertos pueden hacer uso de la plataforma.
- Están basados en sistemas muy asequibles desde el punto de vista económico, de manera que cualquier empresa/institución involucrada en el transporte de una ciudad puede adquirirlos. De esta forma permite a pequeñas poblaciones y a pequeñas empresas de transporte entrar de lleno en el mundo de la SmartCity.
- Es una plataforma altamente escalable, de manera que en cada caso se pueden proporcionar aquellas partes de la plataforma que puedan ser más útiles
- Es una plataforma ya adaptada a la nueva coyuntura que trae consigo la denominada como revolución digital y la irrupción del IoT y BigData. Para ejecutar la plataforma tan solo hace falta que el ordenador cuente con un navegador web, no es necesario instalar ningún tipo de software. Los datos de los que hace uso la plataforma pueden estar ubicados en el mismo ordenador, en servidores Cloud o en servidores propios, según las condiciones de privacidad y sensibilidad de los datos.
- Con un equipo de analistas de datos y programadores a cargo de la plataforma, esta se puede convertir en una herramienta muy potente para mejorar la eficiencia, integración de los servicios de transporte, así como la experiencia del usuario. Es muy rápido realizar cambios tanto en el diseño como en la funcionalidad de los distintos servicios de la plataforma. Es fácilmente configurable al gusto y/o necesidad del personal que la utilice.

Según el informe “The Smart City Playbook” (Nokia) que recoge las mejores prácticas Smart City en el mundo, una estrategia Smart City ha de ser segura, fácil de compartir y adaptable. Ya se ha analizado la facilidad del sistema para ser usado por distintos agentes, así como su capacidad para adaptarse a las necesidades en cada caso. Además es de vital importancia que las infraestructuras creadas sean capaces de “crecer y evolucionar para satisfacer necesidades futuras”. El diseño de la plataforma la hace ideal para esto. Al estar basado al 100% en software libre y tan solo precisar de un navegador web donde corre la plataforma, es rápido y sencillo añadir nuevas fuentes de información que ayuden a mejorar su funcionamiento y a hacerlo más preciso. Con respecto a la seguridad, cada agente puede correr la plataforma localmente, de manera que sus datos sensibles no salgan de los servidores en los cuáles los tiene almacenados.

REFERENCIAS

- Nokia, 2006, The Smart City Playbook

SOLUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA MOVILIDAD URBANA

Alejandro García Martín, Gerente de Ventas, Bosch Security Systems
Laura Alcázar Moratilla, Directora de Marketing, Bosch Security Systems

Resumen: Aprovechando la gestión de grandes datos ofrecidos por sensores en zona urbana pública o privada, y los datos ofrecidos por el análisis de imagen proveniente de cámaras de video visualización IP, se puede generar un sistema inteligente de información de disponibilidad de espacio para aparcamiento, que mejore la circulación y el aprovechamiento de los recursos en zona concurrida y la generación de un negocio recurrente que redunde en el propio municipio. EL proyecto contempla servicios, instalación y mantenimientos y el objetivo es garantizar un óptimo funcionamiento y gestión de los espacios públicos de aparcamiento regulado.

Palabras clave: Movilidad Ciudadana, Eficiencia, Internet de las Cosas, Gestión, Videovigilancia, Big Data, Análisis de Vídeo

SITUACIÓN ACTUAL

Alineadas con Europa –Horizonte 2020-, se constata una conciencia real por parte de las administraciones locales en nuestro país de la importancia de incorporar progresivamente servicios apoyados en nuevas tecnologías. Cada día observamos cómo las grandes ciudades plantean un futuro interconectado, donde se mejore la movilidad, la seguridad y la calidad de vida de los ciudadanos. Esto ya es una realidad en los proyectos de algunas ciudades europeas como Mónaco 3.0, donde existe una verdadera conexión entre los múltiples sistemas y una mejor interacción con los ciudadanos. Esto facilita la rápida creación de nuevos servicios, que de nuevo redundan en mejoras para la ciudadanía, como la gestión de masas, gestión de tráfico o la aplicación de movilidad M3.0 que optimiza las rutas y facilita el uso de transporte público en tiempo real.

Además, si consultamos a los expertos en mega tendencias ciudadanas, podemos resaltar las siguientes: reducción de generación de CO2 y eficiencia energética, movilidad cambiante, sobre todo con la inclusión de los sistemas predictivos y la importancia de los sensores y la gestión centralizada, el cambio demográfico, la urbanización, pues habrá nuevas migraciones hacia las urbes más importantes. La consecuencia será una población más concentrada, envejecida (sobre todo en Europa), la globalización de los bienes y la interconexión entre los mismos.

El futuro de la movilidad en las urbes será eléctrico, automatizado y conectado, y esto afectará tanto a las decisiones del individuo como de los gestores municipales

Para adaptarse a estos constantes e importantes cambios, es necesario que las ciudades se preparen ya, con planificaciones realistas, sostenibles y económicamente viables que obtengan como resultado proyectos ejecutados con coherencia, y un mantenimiento y una gestión eficaz por parte de los responsables, con orientación a los principales usuarios y beneficiarios, los ciudadanos.

LOS PROBLEMAS DE LA MOVILIDAD URBANA EN ESPAÑA

La congestión ya es crónica en muchos pueblos y ciudades. El 30% de los atascos de tráfico dentro de la ciudad son atribuibles a problemas de aparcamiento, conductores que estacionan sus vehículos de manera irregular, no respetando las áreas de carga y descarga, estacionando en doble fila e incluso invadiendo las plazas destinadas a conductores con movilidad reducida.

Esta situación además de contribuir a incrementar notablemente los niveles de contaminación, genera a la vez importantes pérdidas de tiempo y elevados niveles de estrés en los ciudadanos.

Uno de los grandes retos de Administraciones Públicas y los Gestores de Servicios Urbanos es reducir las congestiones en las vías públicas para mejorar así la circulación dentro de la ciudad y en consecuencia la calidad medioambiental y el bienestar de los ciudadanos.



Fuente: Tom Tom Traffic Index 2016

SOCIEDAD

"EL 1% DEL PIB EUROPEO SE PIERDE EN LOS ATASCOS"

Expansión

Figura 1. El coste de los atascos en 2016.

NUESTRO RETO: MEJORAR LA MOVILIDAD EN SU CIUDAD

Las ciudades inteligentes del mundo están apostando por sistemas y proyectos de transporte innovadores que empiezan a trazar las bases de lo que será la movilidad del futuro.

En este contexto presentamos una SOLUCIÓN DE MONITORIZACIÓN URBANA integral que aborda los problemas a los que se enfrentan las Administraciones Públicas y los Gestores de Servicios Urbanos asociados a aparcamientos irregulares en las vías públicas.

¿QUÉ OFRECEMOS?



Figura 2. Esquema de la solución.

Las cámaras de videovigilancia detectan automáticamente diferentes estados del tráfico en los puntos de control (estacionamientos, aforo, saturación, colas, giros, presencia de peatones, etc.)

Las alarmas generadas por las cámaras se envían al Centro de Control a través un servicio en la “nube”, quedando las imágenes almacenadas, tanto en la cámara, como en la “nube” durante 30 días.

Un operador del Centro de Control, recepciona la alarma e inicia el proceso de verificación de la incidencia mediante la revisión de las imágenes almacenadas y el video en directo del punto de control.

Una vez se ha verificado la incidencia, el operador del Centro de Control puede activar diferentes procesos como enviar un mensaje de audio, dar aviso a la Autoridad, o iniciar un proceso sancionador.



Figura 3. Funcionalidades de monitorización de infracciones de tráfico.

Nuestra propuesta es una solución "extremo a extremo" ofrecida integralmente por Bosch, desde la fabricación de la tecnología, hasta la prestación del servicio de operación y gestión.



Figura 4. Propuesta "Extremo a Extremo".

Las ventajas de la solución son:

- Solución a medida: En función de las necesidades y problemáticas del municipio o barrio se diseña una solución a su medida para una o varias zonas
- Flexible: Se puede iniciar el proyecto para un ámbito reducido e ir ampliándolo o moviéndolo en función de las necesidades y la disponibilidad de recursos
- Multifuncional: La solución permite monitorizar situaciones del tráfico y proporciona información de gran valor para la toma de decisiones del municipio

BENEFICIOS PARA LA CIUDAD



Figura 5. Beneficios para la ciudad.

Mejora de la movilidad

- Mejora en la calidad de vida de los vecinos
- Mayor rapidez en desplazamientos
- Mejora en la calidad del aire

Repercusión Mediática

- Solución innovadora
- Repercusión social
- Visibilidad en los medios

Seguridad Pasiva

- Elementos de seguridad pasiva añadido
- Reducción las actividades ilícitas
- Incremento de la sensación de seguridad y confort

Aumento de ingresos

- Reducción de costes de gestión
- Aumento de ingresos vía sancionadora
- Eficiencia en la asignación de los recursos humanos

REFERENCIAS

- IoT International Forum, 2014.

ACTUACIONES EN ALUMBRADO PÚBLICO E IMPLANTACIÓN DE TICS PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO EN LOGROÑO

Pedro de Grado Sanz, Director Gral. Medio Ambiente y Eficiencia Energética, Ayto. Logroño
Rafael Álvarez García, Adjunto D.G. y Responsable de Eficiencia Energética, Ayto. Logroño

Resumen: Los países miembros de la Unión Europea han desarrollado la estrategia EU2020 para aumentar la sostenibilidad en ambientes urbanos principalmente, donde tres de los sectores con mayor potencial de reducción de CO2 y consumo energético son las tecnologías de la información y la comunicación (TICS), el alumbrado público y el tráfico rodado. El Ayto. de Logroño ha creado, junto con otras instituciones asociadas, el proyecto Green Tic, que busca demostrar la capacidad de las TICS para minimizar el impacto ambiental y la polución mediante la creación de un sistema de sensorización y telegestión que optimice la infraestructura de iluminación exterior de una calle céntrica de la ciudad. También se ha renovado y mejorado la instalación de alumbrado, sustituyendo las lámparas antiguas por Leds con capacidad de regular el flujo a varios niveles luminosos según el tráfico de vehículos y peatones, ajustando el gasto a las necesidades de cada momento y lugar. Gracias a este sistema se ha logrado una importante reducción del consumo eléctrico. Además, la información recogida por los sensores es de libre acceso en la web y App municipal en tiempo real o por registros históricos.

Palabras clave: Alumbrado Público, Sensorización Urbana, Calidad Ambiental, TicS, Huella Carbono, Smart City

INTRODUCCIÓN

Las políticas ambientales europeas se dirigen hacia el desarrollo sostenible y se han materializado en la ambiciosa estrategia EU2020 y más recientemente EU2030, que busca reducir un 20% (40%) los gases invernadero, alcanzar una cuota del 20% (27%) de energías renovables y mejorar un 20% (27%) la eficiencia energética en los países de la UE. Las ciudades concentran la mayor parte de la población y consumo, y deben por tanto tener un papel primordial en la reducción de la huella de carbono mediante la optimización del uso de recursos tecnológicos. Para ello, hace falta desarrollar estrategias que primero, hallen el modo de reducir ese consumo y segundo, ajusten el gasto a las necesidades en cada momento y lugar. Son tres, las áreas principales en las que más hace falta actuar para minimizar sus impactos ambientales: Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), el alumbrado público y el tráfico rodado. El sector de las TICs representa actualmente alrededor del 10% del consumo eléctrico en la UE y el 4% de sus emisiones de CO2 (2% mundial) (Comission 2013). La fabricación de los dispositivos (ordenadores, teléfonos inteligentes, etc) representa solo el 25% de estas emisiones, mientras que el 75% restante se debe al uso de los mismos a lo largo de su vida útil. Ya de por si, estos porcentajes suponen una importante cantidad a reducir, pero se calcula que sería posible evitar un impacto ambiental mucho mayor mediante la aplicación generalizada de las TICs a otros ámbitos, como en este caso, el alumbrado público y la circulación de vehículos. A través de la implantación de sensores, para analizar el rendimiento energético, las emisiones y otras características ambientales, y la transmisión de información, se podría desarrollar una herramienta para controlar en tiempo real la infraestructura urbana, de modo que se satisfagan las necesidades existentes con el mínimo consumo.

La infraestructura para la iluminación pública en Europa es responsable del 50% del consumo eléctrico urbano y uno de los sectores con mayor indice de infrautilización (Comission 2013). El consumo de energía eléctrica en el alumbrado público conlleva la emisión de dióxido de carbono en las plantas generadores de energía eléctrica, además de contribuir con otros gases de efecto invernadero y residuos tóxicos que son perjudiciales para el medio ambiente. Por cada kWh producido en España se emite un promedio 350 gramos de CO_2 equivalente al medio ambiente. Una lámpara de vapor de sodio de alta presión (VSAP) de 150W consume aproximadamente 580 kWh anualmente, cada lámpara sería responsable de la emisión de 200 kg de CO_2eq por año. Si se extrapola a toda España, se obtiene que el alumbrado exterior publico

emite aproximadamente un total de 1.740.000 toneladas de CO2eq/año. Según la Comisión Europea, existen más de 90 millones de lámparas exteriores tradicionales en Europa, teniendo más del 75% una antigüedad de más de 25 años. Este envejecimiento del sistema de alumbrado público reduce su eficiencia, además de incumplir algunas de las normas ambientales actuales, especialmente en lo referente a contaminación lumínica (Popa y Cepişcă 2011). Este tipo de contaminación se manifiesta en un aumento del brillo del cielo nocturno, alterando el entorno e interfiriendo en los ciclos circadianos diarios de las personas, animales y plantas cercanas. Un mal diseño del sistema de alumbrado o la ineficiencia de las lámparas utilizadas generan solapamientos o sombras, provocando una mayor inseguridad vial y elevada contaminación lumínica. Para solucionar esta situación, en los últimos años se ha empezado a sustituir las instalaciones antiguas por iluminación basada en tecnología LED (Europe 2008), que no sólo tiene un consumo y una necesidad de mantenimiento mucho menor, sino que también es más apta para la regulación del flujo luminoso, permitiendo crear fácilmente distintos ambientes luminosos según se necesite y temperaturas de color más confortables (Vitta, y otros 2012). Con la intención de reducir las externalidades negativas del uso de las TICs y demostrar su capacidad para minimizar los impactos ambientales en los sectores mencionados anteriormente, el Ayuntamiento de Logroño, junto con la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León y la Fundación San Valero en sus respectivas zonas de acción, ha puesto en marcha el proyecto Green TIC con la ayuda financiera del programa europeo LIFE.

EL PROYECTO ALUMBRADO PÚBLICO GREEN TIC

Este proyecto comprende la renovación y mejora de una instalación de alumbrado exterior público con un sistema de sensorización y telegestión para reducción del consumo energético e impacto ambiental. Plantea adecuar el alumbrado exterior público de la calle Avenida de la Paz en el tramo comprendido entre las calles Juan XXIII y Avenida de Colón tanto en el paseo central como en la margen Sur de la citada calle, sustituyendo la instalación existente de lámparas VSAP por iluminación LED y adaptándola al cumplimiento de la normativa vigente a fin de su posterior legalización, asi como la instalación de los sensores pertinentes. Las nuevas instalaciones se constituyen de:

- **Alumbrado eficiente**. Existen actualmente 36 luminarias de vapor de sodio a alta presión (HPS por sus siglas en inglés) en la zona descrita en el párrafo anterior. Se han sustituido por 36 luminarias con diodos emisores de luz (LED, light emitting diodes), logrando una reducción muy importante en la potencia consumida (Tabla I).
- **Sensores medioambientales**. Con el fin de obtener información para mejorar la utilización del alumbrado y para uso público se ha instalado una mini estación meteorológica-medioambiental. Dicha estación informa en tiempo real sobre parámetros climáticos y medioambientales.
- **Sensores tecnológicos**. Para adaptar la iluminación al flujo de vehículos/personas se han instalado tres tipos de dispositivos: dos clases de radar para detectar vehículos y personas a larga distancia (uno doble en ambos sentidos y 8 simples de un sentido) y un analizador de redes capaz de medir parámetros eléctricos diversos, como consumos energéticos o la intensidad máxima alcanzada.

LÁMPARAS		VAPOR DE SODIO	LED
Tipo luminaria	Nº Unidades	Potencia (W)	Potencia (W)
Globe doble	20	150	30
Albany 2	11	150	34
Albany 3	5	250	92
Total	**36**	**5900**	**1500**

Tabla I. Comparativa instalaciones HPS y LED.

Tipo de parámetro	Parámetro	Unidad
Meteorológicos	Temperatura	Cº
	Humedad relativa	%
	Presión	Mbar
	Precipitaciones	l/m^2
	Viento	km/h
	Dirección del viento	N-S-E-O
Polución ambiental	Sonómetro	dB
	PM10	$\mu g/m^3$
	SO_2	$\mu g/m^3$
	NOx	$\mu g/m^3$
	O_3	$\mu g/m^3$
Energético	Consumo energia elecectrica	kWh

Tabla II. Variables medidas en la estación instalada.

Gracias a los sensores instalados se puede conseguir la iluminación adecuada a cada situación de tráfico en los viales. Existen tres niveles de iluminación:

- Primer nivel (100% de iluminación). Funciona desde el ocaso hasta la 1 de mañana. Es el plazo de tiempo en el que se espera mayor tránsito de vehículos y peatones en la zona.
- Segundo nivel (70% de iluminación). Se utiliza cuando se detecta tráfico en los viales o el bulevar entre la 1 de la mañana y el amanecer.
- Tercer nivel (45% de iluminación). Cuando no se detectan vehículos ni peatones entre la 1 de la mañana y el amanecer.

La comunicación de los sensores hacia centro de mando se realiza mediante comunicación Power Line (PLC) lo que permite controlar cada luminaria de forma individual evitar el exceso de cableado. El control desde el centro de mando puede ser manual o automático, y puede realizarse conectándose con un sistema de claves a la dirección IP desde cualquier dispositivo (móvil, tablet, ordenador, etc.). Desde el centro de mando se puede ajustar los parámetros de funcionamiento por horarios y niveles de iluminación o realizar una lectura de errores y alarmas. Es de hacer notar la posibilidad de consultar libremente la información recogida por los sensores, en tiempo real o mediante los registros históricos, de todas las variables medidas en la estación meteorológica-medioambiental, a través de la página web del ayuntamiento. Para esto último se ha desarrollado una herramienta de visualización de las variables, microsite, cuyo acceso se realiza desde la web o la aplicación móvil municipal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto piloto pretende modificar la instalación de alumbrado exterior anteriormente referenciada con el fin de conseguir ahorros energéticos significativos en las instalaciones de alumbrado exterior de la ciudad de Logroño, de manera que los resultados obtenidos puedan exportarse al resto de zonas de la ciudad y a otros municipios. Se han examinado distintos escenarios de estudio de iluminación dependiendo de la estación y las horas de mayor tránsito de coches y peatones. Los tres escenarios considerados son:

- Escenario 1. Reducción del flujo luminoso. En él se reduce la tensión de alimentación de los LED, lo que ocasiona una disminución del flujo luminoso al nivel 2 (70%, respetando las condiciones mínimas establecidas en la legislación) y un ahorro energético asociado (kWh).
- Escenario 2. Detección de presencia. Se produce una alternancia entre los niveles 2 y 3 acorde a tráfico de vehículos o personas que detectan los radares. Si los detectores de presencia perciben que aumenta el tránsito, se manda una señal a los controladores de las luminarias para que se incremente el flujo (nivel 2), y si no se detectan transeúntes se reduce el flujo (nivel 3).

- Escenario 3. Reducción de la velocidad a 30 km/h. Se ha establecido una restricción de velocidad para los vehículos en los viales para determinar su influencia en la reducción del flujo luminoso y en los parámetros de contaminación ambiental.

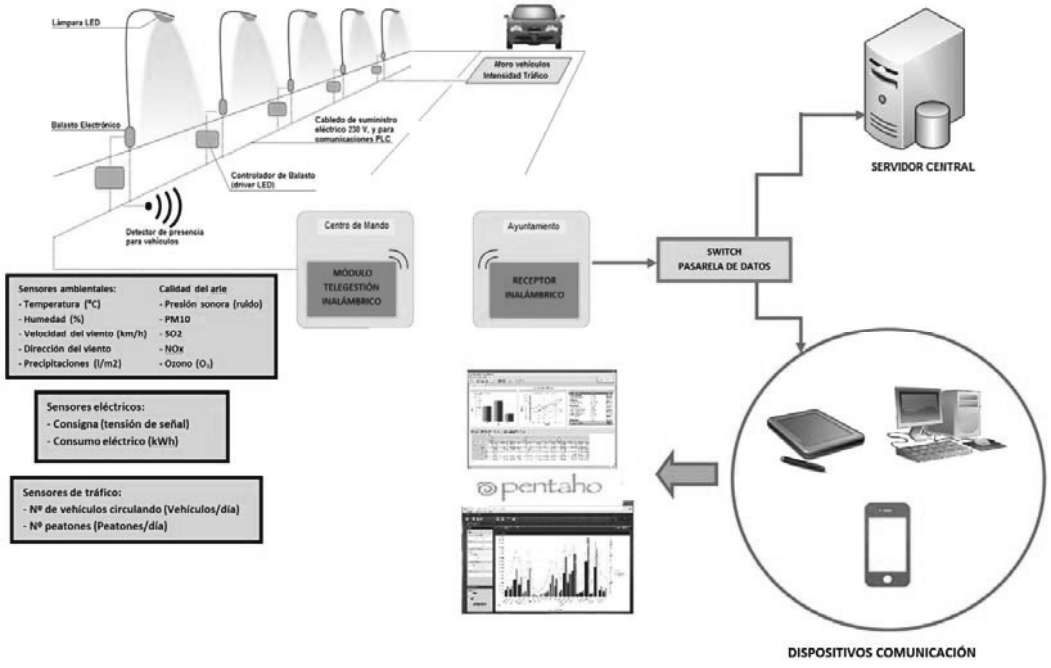


Figura 1. Arquitectura de control y toma de datos. Fuente: Elaboración propia.

Los registros históricos de los parámetros medidos por los sensores instalados ofrecen una ingente cantidad de información que se analiza mediante programas de minería de datos como R-project. Gracias a esta clase de software se pueden extraer conclusiones que sirvan para establecer protocolos para rebajar la contaminación y el gasto energético. Para cada escenario, se han recogido y analizado datos cuartohorarios durante una semana completa, para cada una de las 7 variables introducidas: AFORO (vehículos) - SONÓMETRO (dB) -PM10 (µg/m3) - SO2 (µg/m3) - NOx (µg/m3) - O3 (µg/m3) - ENERGÍA (kWh). En cada caso, se han cruzado aproximadamente 4.700 valores.

RESULTADOS

Con ayuda del programa estadístico R-project, se analizan todos los datos recogidos en campo para llegar a las diversas conclusiones sobre la correlación entre parámetros.

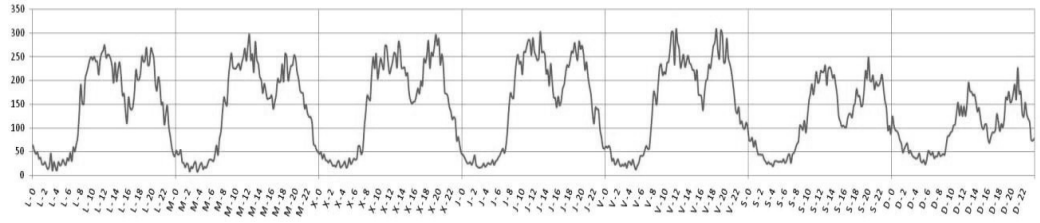


Figura 2. Gráfica Aforo de vehículos a largo de una semana.

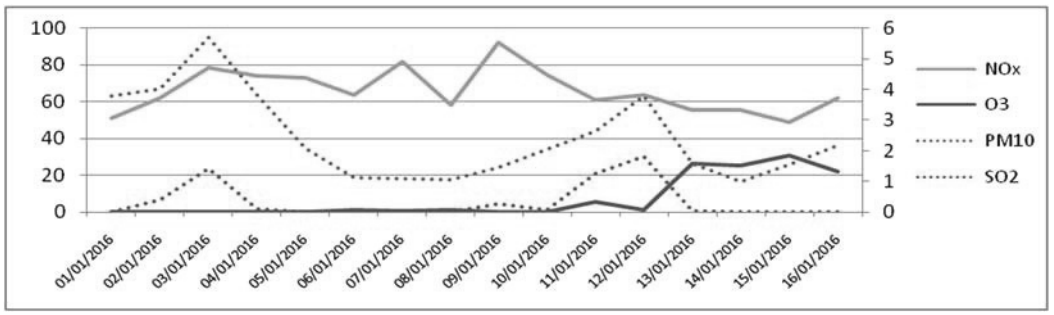


Figura 3. Gráfica Concentración media diaria (ug/m3) de distintos contaminantes. Líneas de puntos en eje Y derecho.

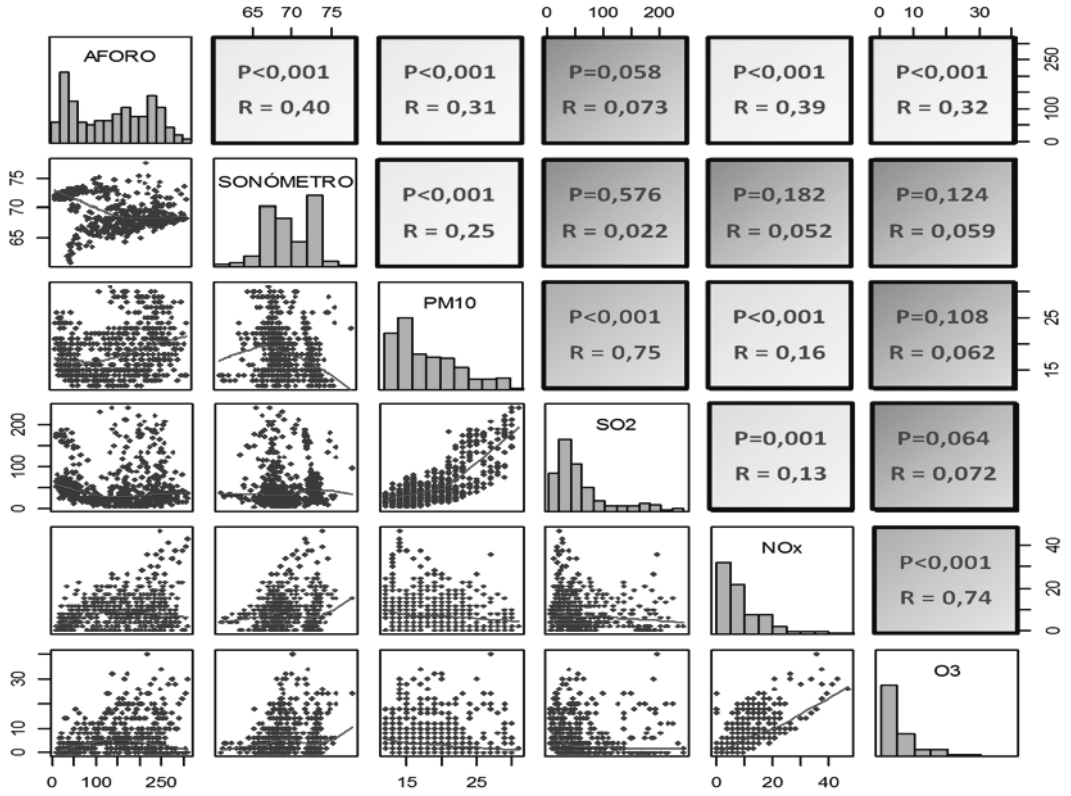


Figura 4. Correlaciones obtenidas mediante minería de datos con R-project.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se puede afirmar que tanto el ruido registrado como la energía consumida por el alumbrado tienen una clara correlación con el aforo en todos los escenarios, al ser la principal fuente de ruido y motivo de encendido de las farolas. También las variables de polución ambiental crecen de forma acorde a la intensidad del tráfico, que es la principal fuente de contaminación de la zona. Para las variables de polución ambiental la correlación es manifiesta por la naturaleza y comportamiento en zonas urbanas o vías de tráfico rodado.

En el caso del escenario 1, con una bajada de nivel luminoso al 70%, se ve un aumento en el nivel de ruido a causa de los vehículos. Posiblemente por el descenso de flujo luminoso de las farolas, lo que causaría una falta de visibilidad a larga distancia y reducción de la marcha de los vehículos para mayor seguridad. Las variables ambientales no muestran incrementos significativos.

Para el caso del segundo escenario, con o sin detección de presencia, se descubre la diferencia sobre el consumo de energía de existir a no existir la detección de personas o coches en la Avenida de La Paz. Cuando no se detectan vehículos o peatones no se reduce nunca el flujo luminoso y por tanto el consumo energético.

En el último escenario, reducción de velocidad, la bajada de velocidad media viaria puede relacionarse con un aumento del nivel de polución mayor que en el resto de los escenarios. Igual que en el caso 1, al obligar a reducir la marcha del transporte rodado se consiguen más revoluciones en el motor y por ende, un mayor ruido y contaminación a causa de los vehículos.

Con estos resultados se deduce y viene a corroborar que la mejor solución para mejorar la calidad del aire pasa por desarrollar la movilidad sostenible (vehículos eléctricos, bicicletas, transporte público, peatonalización de vías principales del casco urbano, estrategias de vehículos de alta ocupación, aparcamientos regulados, aparcamientos disuasorios, etc.) y no por una reducción de velocidad del tráfico rodado con motores de combustibles fósiles. Gracias a las actuaciones del proyecto piloto se han logrado reducciones en la energía consumida de hasta el 75% respecto a la instalación superior, ahorrando alrededor de 23.000 kWh a la ciudad y 8.050 kg CO_2 al medio ambiente. La sensorización provee de datos no solo para la gestión del alumbrado, sino para todos los estudios ambientales y de ruido llevados a cabo en la ciudad, además de poder ser consultada fácilmente en la web y aplicación móvil, APP municipal.

REFERENCIAS

- Comission, European. Lighting the Cities. Accelerating the Deployment of Innovative Lighting in European Cities. . Digital Agenda for Europe., 2013.
- Europe, I. E. . Project Report. Intelligent Road and Street lighting in Europe. . European Commission-Executive Agency for Competitiveness & Innovation (EACI)., 2008.
- Fundación San Valero. Demostración de modelos para la optimización de tecnogías para la construcción inteligente. Zaragoza: Fundación San Valero, 2012.
- Popa, M., and C. Cepişcă. "Energy consumption saving solutions based on intelligent street lighting control system." UPB Science Bulletin, 2011: 73, 297-308.
- Sánchez, L., Elicegui, I., Cuesta, J., Muñoz, L., & Lanza, J. " Integration of utilities infrastructures in a future internet enabled smart city framework." Sensors, 13(11), 2013: 14438-14465.
- Vazquez, Jesus Diaz, and Soledad Gomez González. Reducir la huella de carbono de las tecnologías de la información y de la comunicación. Logroño, 2015.
- Vitta, P., L. Dabasinskas, A. Tuzikas, A. Petrulis, D. Meskauskas, and A. Zukauskas. "Concept of intelligent solid-state street lighting technology." Elektronika ir Elektrotechnika, 2012: 18(10), 37-40.

GOTARRENDURA, CUNA DE LA TRADICIÓN Y DE LA INNOVACIÓN, EL MUNICIPIO MÁS PEQUEÑO DE ESPAÑA CON LA DISTINCIÓN "CIUDAD DE LA CIENCIA Y DE LA INNOVACIÓN"

Beatriz Garcinuño, Auxiliar de Desarrollo Rural, Ayuntamiento de Gotarrendura
Fernando Martín, Ingeniero Técnico Industrial

Resumen: Uno de los impactos negativos medioambientales es la contaminación atmosférica, siendo las emisiones contaminantes una de las causas del deterioro de la calidad del aire. El uso irracional de la energía hace que suban los niveles de contaminación que provocan el efecto invernadero. La Eficiencia Energética y las Energías Renovables, además de combatir este proceso, están muy ligadas al ahorro económico. Cualquier municipio estaría dispuesto a implantar estas medidas sin que se viera perjudicado el desarrollo de su actividad. Como se puede entender, los municipios más pequeños se ven afectados por la oscilación de las tarifas del consumo energético. Si se tienen además instalaciones anticuadas y poco eficientes, es difícil hacer frente a dichos gastos. Con la implantación de sistemas de Energías Renovables y Eficiencia Energética en las dependencias municipales, se puede recortar los gastos energéticos y hacer frente a los gastos económicos del municipio sin la necesidad de una subida de impuestos en las tasas municipales. Viéndose así beneficiados todos los vecinos además del Medioambiente.

Palabras clave: Eficiencia Energética, Energía Renovable, Ahorro Energético, Ahorro Económico, Paneles Solares, Cristales Fotovoltaicos, Grupo de Presión, Grupo de Bombeo, Aerobomba, Biomasa, Eficiencia Hídrica

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es una gran amenaza para el Medioambiente. La contaminación producida por los gases de efecto invernadero, dejan cifras que hacen reflexionar. Desde el inicio de la Revolución Industrial (aproximadamente 1760) la concentración de CO_2 ha aumentado en un 43% (para el 2013). Nuestro modelo energético basado en la producción y uso de energía es una de las principales causas responsables de este cambio. La solución puede empezar por las Administraciones Públicas.

Gotarrendura es un municipio de la provincia de Ávila, perteneciente a la Comarca de La Moraña, con un censo de 164 habitantes, de los cuales 62 son mujeres que corresponden al colectivo de discapacitados, internas en la residencia "Villa Santa Teresa", del resto de los empadronados 48 son mayores de 65. Estos datos reflejan una población envejecida y con limitaciones para el desarrollo del pueblo. A estos datos se suma que el consistorio, en 2010, tenía un porcentaje de gastos ocasionados por el consumo eléctrico de un 60% respecto a los ingresos de las Partidas Estatutarias. Viéndose inviable poder mantener estos gastos sin que los vecinos se vieran perjudicados ya fuera por, una subida de impuestos municipales, deteniendo el desarrollo de sus actividades o mermando la calidad de los servicios.

Desde el Ayuntamiento se empezó a tener una intención de cambio, basada en una mezcla de conocimientos de las nuevas tecnologías, conciencia del cuidado medioambiental y un agravante de los gastos que ocasionan el desmesurado uso de la energía eléctrica en las diferentes dependencias municipales. Necesarias para además de iluminar, calefactar la escuela y el ayuntamiento, y dar servicio de abastecimiento de agua potable al municipio. La Eficiencia Energética y las Energías Renovables comienzan a ser un objetivo prioritario para Gotarrendura, sintiendo la necesidad de transformar el antiguo sistema a uno de energías limpias. Viendo que además podía ser una fuente de desarrollo de empleo para el municipio. Se empieza a buscar un modo energético que produzca un cambio en energías limpias, ahorro y eficiencia.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Gotarrendura es un municipio correspondiente a las llanuras cerealistas propias del centro peninsular, lo que en un principio podía parecer negativo para el desarrollo del municipio, se vio como una oportunidad. Se podía aprovechar de algún modo las horas de sol que se tiene en este tipo de terrenos.

En 2004 a través de un "Estudio de Viabilidad para instalar un huerto solar en el municipio", financiado por medio de una subvención concedida por el Servicio Público de Empleo para el fomento del desarrollo rural y cofinanciado por el Fondo Social Europeo. El informe favorable junto a la buena climatología y la existencia de una subestación en el término del municipio, facilitó el proceso de la instalación.

Actualmente se cuenta con:

- Adecuar la contratación del suministro eléctrico.
- 2006. Huerta solar de 1,4 MW y una extensión de 5,6 hectáreas.
- 2007. Huerta solar de 2 MW y una extensión de 7 hectáreas.
- 2008. Huerta solar con seguidores de 1 MW y una extensión de 8 hectáreas.
- 2008. Huerta solar de 100kW y una extensión de 1,3 hectáreas.
- 2008. Huerta solar "Sobre cubierta" de 3,3 kW.
- 2009. Huerta solar de captadores termosolares de 9,9 MW. Sin pre asignación.
- 2010. Huerta solar de 2 MW. Fase de pre asignación.
- 2010. Huerta solar con seguidores de 2 MW. Fase de pre asignación.

La apuesta de Gotarrendura por un desarrollo tecnológico, innovador, sostenible y social, participando de estudios de investigación, incluso a nivel europeo, hace que comience un cambio en la vida del municipio. Se realizan diferentes estudios para mejorar las dependencias municipales, queriendo llegar a ser un municipio eficiente y ejemplar. Conociendo cual era la problemática se fija los objetivos. Cómo conseguirlos, su finalidad y la línea de actuación.

Objetivos principales:

- Adecuar la contratación del suministro eléctrico.
- Rehabilitar edificios municipales utilizando la técnica de construcción de adobe.
- Mejorar el alumbrado público por uno de menor consumo.
- Cambiar el sistema de abastecimiento de agua por uno más eficiente.
- Cambiar los sistemas de calefacción eléctrica por calefacción biomasa.
- Implantar medidas alternativas para el bombeo de agua potable.
- Conseguir autosuficiencia energética en grupo de presión de agua potable.
- Apoyar proyectos de Innovación.

Metodología

Adecuación de la contratación del suministro eléctrico

Las primeras medidas fueron auditar los distintos puntos municipales de suministro eléctrico. Se comprobó el abono de facturas a la empresa distribuidora, verificando el incremento con los datos comparativos de 2010 al 2012. Se puso en marcha un análisis de cada punto y ver las mejoras que se podían realizar. Teniendo en cuenta las potencias contratadas, el uso al que estaba destinado, tipo de calefacción y tiempo de uso de edificio, se realizó una contratación adecuada a las necesidades y con una compañía eléctrica que ofrecía el mejor precio. Las acciones fueron:

- Contratación adecuada en alumbrado público, albergue turístico y báscula.
- Bajada de potencia contratada en Escuela, Ayuntamiento, Casa de Acogida, Punto de Información y Bar.

En la gráfica se puede observar la tendencia del gasto que se encontraba en alza.



Tabla I. Tendencia del gasto en electricidad.

Rehabilitación de edificios municipales utilizando la técnica de construcción de adobe

La apuesta por la eficiencia energética junto y por la tradición, lleva a rehabilitar varios edificios municipales, utilizando la técnica de la construcción con adobe. Este material se caracteriza por la capacidad aislante, tanto térmica como acústicamente, teniendo así un ahorro energético. Los materiales que lo componen tiene un bajo impacto medioambiental y llegado el fin de la vida útil de la edificación (que puede llegar a superar los 100 años) pueden volver a ser integrados en el entorno.

Se rehabilitaron el edificio donde se encuentra la sede de la Asociación Cultural Santa Teresa, manteniendo la tipología de construcción de la zona, y el edificio de las escuelas municipales respetando la construcción en tierra.



Figura 1. Cerramiento PIPV, Albergue.



Figura 2. Escuelas Municipales.

El Albergue Municipal “Casa del Maestro” y “Entre Adobes”, se rehabilitó mediante un sistema de construcción sostenible, con elementos de construcción tradicional como los adobes y la ventilación natural (cubierta diseñada para mantener la temperatura natural y rejillas en las ventanas para regular la adecuada renovación del aire) junto las nuevas tecnologías con un captador termosolar y cerramiento BIPV (Building Integrated Photovoltaics), encargado de la creación de energía eléctrica.

Se edificaron tres viviendas de Protección Social, financiadas mediante un convenio entre la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Gotarrendua, este último promotor de las viviendas. Estas viviendas obtuvieron una calificación energética tipo A. Se siguió un modelo de construcción ecológico y sostenible, usando para el muro tierra prensada, un material parecido al adobe. La calefacción de los tres edificios es de biomasa, y la óptima orientación con respecto al sol hace que sean viviendas con una excelente climatización.

Mejora del alumbrado público

El alumbrado público ocasionaba un consumo importante en los gastos municipales, ocasionados por unas instalaciones antiguas. La iluminación la proporcionaban bombillas de vapor de mercurio, que fueron sustituidas por unas de vapor de sodio, junto a una reductores de flujo y reordenamiento de líneas de distribución, para conseguir que fuera más eficiente.

Eficiencia Hídrica

En 2010 se comenzó el cambio la red de abastecimiento de agua potable. El proyecto se llevó a cabo por tramos, que duraría hasta el 2014. Se sustituyeron las tuberías de fibrocemento, que estaban en un precario estado de conservación, con roturas e importantes pérdidas de agua, por unas de polietileno de banda azul de alta intensidad. Se aprovechó a colocar bocas de riego, totalmente equipadas y con conexión a la red de distribución. Las obras de los diferentes tramos son costeadas a través de financiación propia y de la Diputación Provincial de Ávila.

Cambio de los sistemas de calefacción eléctrica por calefacción biomasa

Gotarrendura tiene dos edificios, la escuela y el ayuntamiento, con uso diario de calefacción. Aunque el sistema era por radiadores eléctricos de bajo consumo, el coste económico en los meses de invierno era alto, debido al precio de la energía y la potencia contratada. Después del estudio de ahorro económico empezaron las fases del proyecto para cambiar el sistema antiguo por uno de biomasa.

En enero de 2013 se instaló una estufa de pellets en la escuela con una potencia de 6 kW, seguida por la instalación de dos estufas en el ayuntamiento, una en el salón de la planta principal con una potencia de 13 kW canalizable que calienta dos instancias (sala de consultas médica y enfermería). La segunda se colocó en la planta superior con una potencia de 6 kW. Las diferentes plantas tienen usos independientes, por lo que funcionan según la necesidad, consiguiendo así un ahorro de energía. En 2014, debido a un incremento de alumnos en la escuela, se instala otra estufa con una potencia de 6 kW, para calefactar un aula adicional.

Gracias a la subvención concedida por Diputación de Ávila para la reparación, conservación y mejora de colegios, se pudo realizar el cambio del sistema de calefacción de la escuela.

Grupo de bombeo

El sistema de abastecimiento de Gotarrendura se basa en una perforación subterránea, a una profundidad de 60 m aproximadamente y con un motor de 7,6 CV. El agua es trasladada hasta un depósito por un grupo de bombeo que controla su llenado por sensores de máximo y mínimo. Junto a esta captación existe un pozo que anteriormente no se utilizaba para el abastecimiento, en 2014, tras análisis de la calidad del agua, se legalizó ante la Confederación Hidrográfica del Duero.

Ante el incremento del gasto anual y la subida de las tarifas eléctricas, se instaló una aerobomba y se suplementa con un panel solar de 1 kW, un proyecto piloto que pretende reducir los costes de facturación eléctrica, mediante un sistema que utiliza la energía del viento y el sol para el bombeo y distribución de agua potable. El mecanismo de la aerobomba convierte el movimiento rotativo accionado por viento en movimiento lineal produciendo la acción de bombeo. De esta manera, el agua es bombeada y trasladada al depósito, la instalación se complementa con una válvula de tres vías monitorizada para poder utilizar varios sistemas (abastecimiento de red, solar y eólico), dando preferencia a la aerobomba. Así mismo se lleva un registro monitorizado sobre el caudal de agua extraído, que junto con los datos del viento (Gotarrendura es agente colaborador de la AEMET**,** dispone de una estación meteorológica) servirá para que este proyecto pueda ser transferido a otros municipios.

Grupo de presión

El consumo energético y económico del grupo de presión era alto, se hicieron estudios para tomar las medidas más adecuadas para disminuir el gasto sin mermar la calidad del servicio.

Actualmente el grupo de presión del depósito municipal está aislado de red. Esto se ha conseguido con varios proyectos. Se hizo una instalación de 20 paneles fotovoltaicos, después de varias comprobaciones se verificó que era capaz de generar la energía eléctrica demandada por el grupo de presión y que podían trabajar aislado de red con un almacenamiento. Para ello se colocaron 24 baterías que acumulan la producción de las placas durante el día, consiguiendo ser un grupo de presión aislado de red.



Figura 3. Aerobomba.



Figura 4. Grupo de presión. Paneles solares.



Figura 5. Estufa escuela.

Apoyo a proyectos de Innovación

PROYECTO HERB. El objetivo de este proyecto es la implantación de medidas de eficiencia energética en edificios residenciales de diferentes países de la Unión Europea, en concreto Reino Unido, Suiza, Portugal, Países Bajos, Italia y España. Este proyecto innovador está financiado por la Comisión Europea dentro del 7º Programa Marco y participan diferentes entidades. El único participante español es Onyx Solar Energy, empresa de base tecnológica responsable de estudiar y desarrollar sistemas de fachada multifuncional fotovoltaica con propiedades activas y pasivas. Se seleccionaron varias construcciones antiguas, siendo elegida una vivienda en Gotarrendura, consiguiendo reducir su consumo un 80% mediante las tecnologías más apropiadas, convirtiéndose en un ejemplo de rehabilitación que va más allá de las soluciones convencionales, siendo un ejemplo único en España.

VORTEX. Este proyecto está basado en la deformación producida por la vibración inducida por el viento al entrar en resonancia en un tubo fabricado con materiales piezoeléctricos y fibra de vidrio o fibra de carbono. El dispositivo consiste en un cilindro vertical semirrígido, anclado en el terreno en el que se genera energía eléctrica por la deformación de los materiales piezoeléctricos. La inquietud de Gotarrendura por nuevos proyectos de investigación motivó para facilitar a la empresa un terreno municipal con excelentes características para la realización de las primeras pruebas en terreno con equipos de 2,5 y 4 metros.



Figura 6. Casa Proyecto HERB.



Figura 7. Proyecto VORTEX.

RESULTADOS

Con el nuevo sistema de adecuación de potencias, cambio del sistema de calefacción por biomasa, actuación del grupo de presión con un sistema aislado a la red, actuación en el grupo de bombeo con la instalación de la aerobomba y la placa fotovoltaica, los resultados se pueden resumir con una bajada de gasto, como se refleja en las tablas, por lo que conlleva a una bajada de emisiones de CO_2.

Desde la alarmante cantidad de 17.899,70 € del año 2012 al resultado del año 2016 de 7.541,46 €, supone una bajada de costes de 10.358,24 €, es decir, un ahorro de un 57,87% sin tener en cuenta la subida del I.V.A. (del 18% año 2012 al 21% actualmente), así como las continuas subidas del precio del término de

potencia y subida del coste de energía. La suma del consumo de luz y de pellets, es inferior que en los años anteriores con el sistema eléctrico.

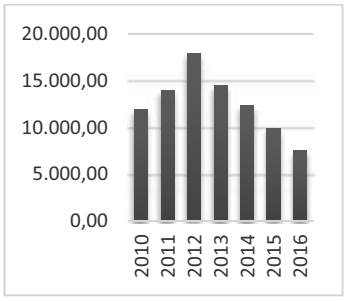


Tabla II. Resumen de gasto de luz.

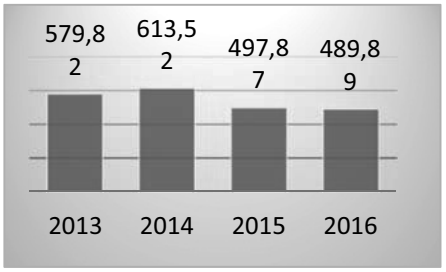
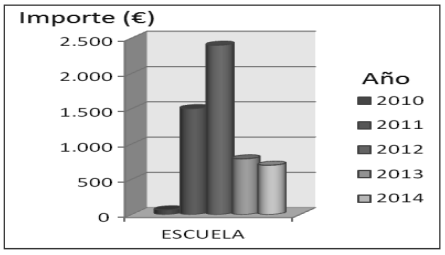
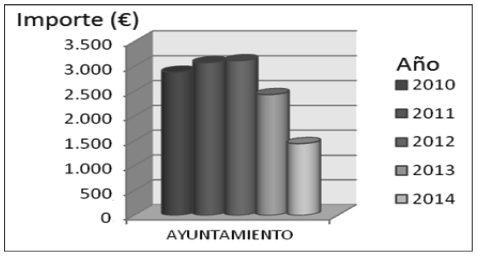


Tabla III. Resumen gasto pellets.

Año	Coste
2010	11.922,97
2011	13.987,86
2012	17.899,70
2013	15.012,49
2014	13.003,05
2015	10.448,68
2016	8.031,35

Tabla IV. Gasto luz y pellets.





Tablas V y VI. Evolución del gasto en electricidad en Escuela y Ayuntamiento.

Gotarrendura invirtió las ayudas que recibe en energías renovables y eficiencia energética, por lo que se ha obtenido una bajada del gasto en las facturas de luz, que ha hecho que el Ayuntamiento no tenga que subir los impuestos, tasas de basura o agua a los vecinos del municipio, viéndose así beneficiados. Todo ello sin perder la calidad de los servicios ni el desarrollo de la actividad.

El Ayuntamiento ha sido un ejemplo para apoyarse en Universidades (privadas y públicas) para hacer Trabajos de fin de carrera, máster o de grado, para la implementación de nuevos proyectos energéticos.

Actualmente se tiene, como fruto de esta colaboración, una posibilidad de proyecto, con datos, números, mejoras, retorno, etc., que es suministrar agua desde la perforación del sondeo, de forma gratuita y renovable, para tener una posibilidad de ahorro e implementación de las energías renovables.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a los habitantes de Gotarrendura el apoyo, participación y entusiasmo, con el que han acogido las iniciativas de la Corporación Municipal. A VORTEX y Onyx Solar Energy, por hacer realidad sus proyectos en el municipio.

REFERENCIAS

- Ayuntamiento de Gotarrendura, 2015. Memoria Renovación “Ciudad de la Ciencia y la Innovación”.
- Raquel Delgado Gallego, 2016. Optimización de la eficiencia energética en los suministros municipales de la localidad de Gotarrendura (Ávila)
- http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv (Enero 2017)
- https://www.ign.es/espmap/mapas_conta_bach/pdf/Contam%20_mapa_01_texto.pdf,(Enero 2017)

SMART ZERO CARBON CITIES: FACTORES CLAVE PARA LA DESCARBONIZACIÓN DE LAS CIUDADES - PROYECTO SMARTENCITY

Koldo Urrutia Azcona, Investigador, Tecnalia Research & Innovation
Francisco Rodríguez Pérez-Curiel, Project Manager, Tecnalia Research & Innovation

Resumen: *Roadmap to Low-Carbon Economy* afirma que Europa puede neutralizar la mayor parte de sus emisiones de CO_2 para 2050 (Comisión Europea, 2011). Para afrontar esta transición, las ciudades necesitan estrategias de planeamiento integrado que permitan adaptar su funcionamiento hacia sistemas de energía cero emisiones, aumentando al mismo tiempo la eficiencia energética y la producción a través de fuentes renovables. Esta comunicación, basada en el análisis del proyecto europeo *SmartEnCity - Towards Smart Zero CO_2 Cities across Europe* coordinado por Tecnalia Research & Innovation, analiza a través de las experiencias piloto a nivel de distrito de Vitoria-Gasteiz (ES), Tartu (EE) y Sønderborg (DK) el concepto estratégico Smart Zero Carbon City, identificando los factores clave que guíen la transición de las ciudades a alcanzar sistemas energéticos descarbonizados.

Palabras clave: Smart Zero Carbon Cities, Planeamiento Integrado, Emisiones CO_2, Eficiencia Energética, TICs, Descarbonización

INTRODUCCIÓN

Los entornos urbanos concentran en estos momentos más de la mitad de la población mundial, llegando según las estimaciones a sobrepasar el 70% de la población para 2050 (OECD, 2014). Esta concentración implica que la mayor parte de los retos del futuro se ubicarán en las ciudades, así como las oportunidades que surgirán de sus posibles soluciones.

En la actualidad, las áreas urbanas se han convertido en sistemas complejos, donde las estructuras físicas, sociales y económicas dependen de las múltiples interacciones entre sus ciudadanos, empresas y administraciones, e incluso de la interacción de éstos con otros núcleos urbanos de este marco globalizado. Este escenario se complejiza más, si cabe, en el contexto europeo, donde la relevancia de la ciudad consolidada implica la aparición de elementos de obsolescencia que requieren de acción urgente. Estas interacciones conllevan una alta actividad económica y social que, en la actualidad, compromete al sistema energético y provoca un alto impacto medioambiental, resultando en implicaciones negativas para el flujo de materiales, la emisión de gases de efecto invernadero, el cambio climático o la dependencia de combustibles fósiles, entre otros. Es necesario entender cómo combinar un crecimiento económico que afiance la inclusión social de todos los agentes de la ciudad con una definición cuidadosa de los límites medioambientales, para afianzar un incremento de la calidad de vida de los ciudadanos y del entorno que les rodea. Las ciudades necesitan profundizar en una comprensión que proporcione un funcionamiento más resiliente, con el objetivo de un desarrollo urbano más sostenible que minimice esta dependencia energética. La identificación de tecnologías y elementos innovadores que aporten valor al proceso de eliminación de las emisiones de carbono en nuestras ciudades tendrá además un papel relevante en el mercado actual y futuro. En el camino hacia la descarbonización de las ciudades, el sistema energético en su conjunto es una pieza clave, ya que casi la totalidad de las emisiones de CO_2 que se generan en el ámbito urbano provienen de su actividad. Además, esta transición se compone de procesos de evolución que implican cambios en las necesidades, los deseos, las instituciones, la cultura y las prácticas de nuestra sociedad en su conjunto (Kemp et. al, 2007). De acuerdo con esta visión intersectorial, el Energy Roadmap 2050 de la Comisión Europea afirma que esta transición energética tendrá que ir más allá de la evolución tecnológica (2011), apoyándose en cambios socio-técnicos que soporten el proceso.

Por todo ello, surge la necesidad de un concepto que explicite esta visión y sus objetivos, haciendo de paraguas de todas las iniciativas e intervenciones que requiere esta ambiciosa transición. Inmerso en este

contexto, este trabajo define el **término Smart Zero Carbon City (SZCC)** y sus implicaciones como concepto estratégico, e identifica los **factores clave a incluir en una visión que pueda promover las adaptaciones necesarias para solventar las barreras que impiden alcanzar entornos urbanos cero emisiones**. Con este propósito, se toma como caso estudio el proyecto SmartEnCity, cofinanciado por la Unión Europea bajo el programa Horizonte 2020, que se ha utilizado como campo de pruebas para la reflexión expuesta en este trabajo.



Figura 1. Proyecto SmartEnCity cofinanciado por la UE bajo el programa H2020 (SmartEnCity Consortium, 2015).

SMARTENCITY – TOWARDS SMART ZERO CO2 CITIES ACROSS EUROPE

En la actualidad, la gran mayoría de las ciudades no cuenta con estrategias de largo recorrido que tengan por objetivo la descarbonización total. Por ello, resulta necesario elaborar estrategias que ejerzan de paraguas para las diversas políticas y líneas de actuación del ámbito, y así todas converjan en este último objetivo común.

Dada la necesidad de disponer de un marco de referencia inicial para elaborar estas estrategias, el projecto *SmartEnCity – Towards Smart Zero CO_2 Cities across Europe* propone la definición del concepto Smart Zero Carbon City como elemento que explicite la visión y el objetivo a alcanzar.

Una Smart Zero Carbon City (SZCC) es un entorno urbano eficiente en recursos donde la huella de carbono ha sido eliminada; la demanda energética se limita al mínimo a través del uso de tecnologías de control de demanda que ahorran energía y promueven la concienciación social; la producción energética es completamente limpia y renovable; y las fuentes de energía son gestionadas inteligentemente por agentes públicos/privados y ciudadanos eficientes y concienciados (SmartEnCity Consortium, 2015).

Como indica la definición, el objetivo principal se centra en la eliminación de la huella de carbono de los entornos urbanos, estableciendo una serie de requisitos complementarios para alcanzar este objetivo. Basado en este concepto, el proyecto SmartEnCity trata de llevar a la práctica esta visión a través de intervenciones de distrito que reduzcan la demanda energética y maximicen el aporte de energías renovables. Para ello, estas intervenciones hacen uso de tecnologías innovadoras para la rehabilitación energética de edificios e infraestructuras, la implementación de medios de transporte más sostenibles y un control inteligente a través de las TICs, tratando al mismo tiempo de incrementar la conciencia ciudadana en estos ámbitos. Esta perspectiva integrada de las intervenciones de distrito se lleva a la práctica en demostradores situados en las ciudades *faro* del proyecto: Vitoria-Gasteiz (España), Tartu (Estonia), y Sonderborg (Dinamarca). Las actuaciones en estas tres ciudades de pequeño y medio tamaño serán capaces de ofrecer valiosas lecciones, como la extraída en este trabajo, para la futura descarbonización de los entornos urbanos. Algunas de las medidas a implementar comprenden la rehabilitación energética de edificios a nivel de distrito; implantación de redes *district heating* alimentadas por biomasa; despliegue de vehículos eléctricos y estaciones de recarga; sistemas de gestión energética inteligente a nivel de vivienda, edificio y distrito; mejoras en la eficiencia del alumbrado público; o el despliegue de flotas de autobuses alimentados por biogás, entre otras actuaciones. Todo ello con el objetivo último de conseguir alcanzar el modelo SZCC.



Figura 2. Mapa de ciudades faro y seguidoras en SmartEnCity (SmartEnCity Consortium, 2015).

A través de la coordinación, seguimiento y estudio en profundidad de SmartEnCity y las actividades en sus demostradores, este trabajo expone el resultado del análisis de las dinámicas acontecidas en el proyecto. Este análisis tiene el objetivo de detectar las barreras existentes en el proceso de descarbonización de los entornos urbanos para identificar los factores clave que puedan llevar a una implantación efectiva del concepto SZCC en nuestras ciudades. Estos factores se exponen a continuación.

FACTORES CLAVE PARA EL DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL MODELO SMART ZERO CARBON CITY

Estos factores pretenden favorecer una dinámica de transformación continua del sistema energético de las ciudades. Esta transición hacia un modelo hipocarbónico requiere de medidas adicionales a las estrictamente tecnológicas, por lo que el compromiso de todos los agentes implicados en el proceso es fundamental. Este apartado identifica los factores considerados clave para el desarrollo e implantación del modelo SZCC en nuestras ciudades.

Adaptación de estructuras de los agentes involucrados

Uno de los factores fundamentales para posibilitar la descarbonización de nuestras ciudades es la adaptación de las estructuras de los agentes involucrados en todas aquellas funciones que pueden posibilitar esta transición.

Esta adaptación se centra en el incremento de la capacidad de los organismos públicos de planear, gestionar y financiar proyectos de regeneración urbana integrada a todos los niveles (local, regional, nacional y europeo), a través de la capacitación de los distintos agentes y una coordinación multinivel efectiva. Este proceso de adaptación, en términos generales, se apoya en el cumplimiento de los siguientes hitos:

- Identificación de los actores clave a nivel local, regional y nacional involucrados en la eficiencia energética y el planeamiento urbano, tanto en el sector público como privado.
- Desarrollo de las capacidades de la administración pública de promover el trabajo colaborativo para un enfoque integrado en proyectos de eficiencia energética y regeneración urbana. Este proceso colaborativo se puede apoyar en procesos formativos de interacción, como talleres o foros.
- Fomento de la participación ciudadana en procesos de regeneración urbana desde la fase de diagnóstico para la identificación de las soluciones desde el punto de vista técnico, de financiación y gestión.
- Composición de equipos multidisciplinares para un diagnóstico preciso e integrado de la ciudad, tratando de maximizar el impacto de la eficiencia energética en los procesos de regeneración urbana.

- Desarrollo de un papel ejemplar por parte de las administraciones públicas en la promoción de la energía sostenible, la rehabilitación y la regeneración urbana.

De este modo, los distintos agentes serán capaces de identificar sinergias más fácilmente, tanto a nivel técnico como de gestión y financiación, impactando positivamente en la viabilidad y el éxito de los planes y proyectos.

Aplicación de estrategias, normativas y políticas

La definición de estrategias de largo recorrido en términos de descarbonización tendrá que estar alineada con la aplicación de normativas y políticas ambiciosas que permitan abordar esta transición energética. Para el desarrollo de proyectos concretos de impacto que acerquen un objetivo tan ambicioso, resultan necesarias algunas medidas que creen un contexto más favorable.

- Revisión de políticas actuales y sus mecanismos de gestión y financiación, así como la coordinación de los mecanismos de financiación entre distintos niveles de la administración pública. Este análisis revelará barreras y oportunidades para la integración de la eficiencia energética en los planes y proyectos de regeneración urbana. Los talleres de capacitación propuestos en las líneas anteriores pueden ser un campo propositivo adecuado donde contrastar nuevas posibles soluciones.
- Conseguir un entendimiento entre políticas europeas, nacionales, regionales y locales, considerando las diferencias entre regiones, estructuras urbanas y otras particularidades. Es fundamental llevar a cabo un análisis previo específico para cada entorno de regeneración urbana; las mismas prescripciones no son aplicables a todas las situaciones.
- Compromisos políticos consensuados y de largo recorrido que permitan el despliegue de acciones y planes concretos a medio y largo plazo en busca de la descarbonización. Además, estos compromisos crearán un marco estable más favorable para la inversión privada en este ámbito.
- Desarrollo de estrategias de descarbonización a todos los niveles (local, regional, nacional), con planificación y despliegue de medidas concretas.

Estas medidas serían capaces de crear un marco más adecuado para el desarrollo de planes y proyectos concretos de regeneración urbana. A ese nivel, la implantación de una metodología de regeneración urbana integrada hacia la descarbonización de las ciudades tendría mayor impacto, guiando un modelo en constante evolución a través de un trabajo iterativo de planeamiento, intervención y evaluación de las actuaciones. Un esbozo de esta metodología de regeneración de urbana debería comprender las siguientes fases:

- Involucración de agentes.
- Definición de necesidades y diagnóstico.
- Definición de objetivos de intervención y elementos innovadores a incorporar.
- Planificación integrada de la intervención urbana, incorporando gestión, fuentes de financiación, y participación.
- Definición de una base de monitorización de la intervención, incluyendo la definición de indicadores (Key Performance Indicators).
- Intervención y monitorización.
- Evaluación de la intervención e informe de impactos.
- Identificación de aportaciones para futuras actuaciones.

Este tipo de actuaciones tratarían de incorporar elementos innovadores, convirtiendo cada actuación en un pequeño test que, de resultar exitoso, podría replicarse en otros proyectos de la ciudad. Este proceso iterativo de evolución en el desarrollo y las tecnologías de intervención generaría una oportunidad clara de sinergia e innovación en el sector, contando con la ciudad como laboratorio.



Figura 3. Área de intervención de regeneración urbana integrada en el distrito de Coronación, Vitoria-Gasteiz (SmartEnCity Consortium, 2015).

Nicho de mercado entorno a la descarbonización

La distancia entre el panorama energético actual y la ambición del objetivo, hacen necesaria una potenciación de un nicho de mercado para la industria entorno a la descarbonización de las ciudades, que incluya el conocimiento y la innovación tecnológica asociados que permitan salvar esa distancia.

La potenciación de este nicho necesitará de los distintos miembros de la cadena de valor, además de la implicación de los profesionales de diversos sectores – regeneración urbana, rehabilitación energética, transporte, tratamiento de residuos, proveedores energéticos, etc.- y tecnologías –energías renovables, sistemas de almacenamiento energético, TICs, nuevos materiales, etc.-. Para ello, resultará decisivo involucrar al sector privado, y que la industria del entorno lidere este reto de innovación tecnológica, generando una ventana de oportunidad en el mercado de la descarbonización.

Diversificación de fuentes y tecnologías energéticas

Para que la transición hacia la descarbonización de las ciudades llegue a producirse, es necesaria una diversificación de las fuentes de energía. Hoy día, tanto en España como en la mayoría de regiones a nivel global, el panorama energético se encuentra dominado por el peso de los combustibles fósiles, especialmente del petróleo. Este tipo de combustibles son los principales responsables de las emisiones de CO_2 generadas en las ciudades, y por ello es fundamental reducir su consumo y dependencia en favor de un aumento progresivo de las fuentes de energía renovables en el mix energético.

En esta irrupción de las energías renovables, resultan especialmente relevantes las fuentes de generación a nivel local, puesto que implican un intercambio de materia y energía menor entre la ciudad y su entorno natural, favoreciendo el funcionamiento del metabolismo urbano. Recientemente Francia, al igual que algunas de las capitales de países nórdicos, ha aprobado normativa por la que los edificios de nueva construcción están obligados a implantar superficies ajardinadas o paneles solares en cubierta, aprovechando el potencial de fijación del carbono o generación energética de estas medidas dada la enorme superficie potencial de implantación a nivel de ciudad. Otras fuentes de generación local, como las minihidráulicas, minieólicas, geotérmicas, de biomasa o marinas cuentan con un margen de implantación amplio en los próximos años, así como la sinergia a explotar entre la considerable generación de residuos de las ciudades y su potencial de producción energética para redes térmicas de distrito y electricidad (incineración, biogás, calor de plantas de compostaje, etc.). En términos de diversificación energética, el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) cuenta con diversos programas, información y acceso a financiación que pueden resultar de interés. Respecto a las tecnologías relacionadas con el ámbito energético, es necesaria una diversificación y desarrollo de las tecnologías actuales, asegurando a su vez la compatibilidad con las infraestructuras existentes. Uno de los retos más importantes es la flexibilización de la relación generación/demanda y el acomodo del aporte variable de algunas fuentes renovables, a través de nuevos sistemas de almacenamiento y tecnologías de conversión. Algunos ejemplos son los ciclos de Rankine, las bombas de calor a escala de distrito, o las baterías de

vehículos eléctricos, tecnologías que permiten el intercambio (algunas de modo bidireccional) o conversión de energía entre distintos sectores (eg.: movilidad urbana<>electricidad del edificio) o tipos de energía (térmica/eléctrica). En esta línea, la identificación y despliegue de tecnologías habilitadoras esenciales (KETs), con especial atención a las TICs, es fundamental para la monitorización y gestión inteligente de los recursos energéticos involucrados.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La evolución hacia un modelo de ciudad inteligente es actualmente el vector de transformación urbana más innovador, y la descarbonización del entorno urbano uno de sus objetivos prioritarios. Este vínculo entre la Smart City y el paradigma Cero emisiones, sitúa al desarrollo tecnológico como una herramienta de gran valía para la mejora en la calidad de las ciudades. Por un lado, el concepto Smart Zero Carbon City presentado en este trabajo constituye una referencia a utilizar por cualquier ciudad que tenga entre sus objetivos la firme determinación de eliminar sus emisiones de carbono. La definición presentada expone y sintetiza claramente el objetivo a alcanzar, así como los tres pilares que lo sustentan: la limitación al máximo de la demanda energética, una producción energética completamente renovable, y una gestión inteligente de los recursos. Por otro lado, el análisis profundo de las dinámicas del proyecto SmartEnCity ha permitido extraer los identificados como factores clave para la implantación y desarrollo del modelo SZCC en las ciudades. Estos factores provienen de problemáticas reales identificadas en distintas intervenciones y, al igual que el concepto SZCC, constituyen recomendaciones valiosas para cualquier ciudad que persiga la descarbonización o procesos concretos de regeneración urbana integrada con el mismo objetivo.

Como el texto constata, la problemática de la descarbonización del sistema energético de nuestras ciudades es compleja, comprendiendo un amplio abanico de retos a los que hacer frente. De hecho, atendiendo al incremento del flujo migratorio hacia las ciudades, cada vez será mayor la presión que soporten los distintos sistemas urbanos, y en consecuencia más específica e integrada tendrá que ser la respuesta futura a cada una de estas barreras. Como se advierte, esta transición energética plantea retos a los que la innovación tecnológica será capaz de responder. Sin embargo, requieren especial mención aquellos factores no tecnológicos, más ligados a los aspectos políticos, normativos, estratégicos, de gestión y financiación de las actuaciones, o de gobernanza, identificados como las barreras de mayor entidad en esta transición hacia la futura descarbonización de nuestras ciudades.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Comisión Europea la cofinanciación del proyecto SmartEnCity, así como a los integrantes del consorcio su colaboración en el mismo. Agradecer de igual modo al Departamento de Vivienda de Gobierno Vasco su implicación y apoyo a la innovación en materia de Smart Cities y Regeneración Urbana. Y, por último, un agradecimiento especial a los investigadores Luis Fontán Agorreta y Francisco Javier Díez (IK4 Research Alliance) por su valiosa experiencia e implicación en el análisis y revisión de los contenidos de esta comunicación.

REFERENCIAS

- Kemp, R., Loorbach, D., Rotmans, J., 2007, Transition management as a model for managing processes of co-evolution, The International Journal of Sustainable Development and World Ecology 14.
- OECD, 2014, National governments enabling local action, Cities and Climate Change, Bloomberg Phil.
- Comisión Europea, 2011, A Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050, eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=EN (20 Enero 2017).
- SmartEnCity Consortium, 2015, smartencity.eu/ (2 Febrero 2017).

BIG DATA & EFICIENCIA ENERGÉTICA - UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO

Carlos Pequerul Herrero, Responsable Área Smartbuilding y Eficiencia Energética, CIC Consulting Informático de Cantabria

Resumen: La Energía se ha convertido en uno de los principales asuntos de interés a nivel mundial y uno de los pilares esenciales del actual desarrollo económico de nuestra sociedad. En un escenario marcado por la **dependencia energética**, la seguridad del suministro y la sostenibilidad, el ahorro y la eficiencia energética se convierten en una premisa de la política energética de un país. La dependencia energética de los combustibles fósiles es una de las grandes lacras del siglo XXI en el marco del desarrollo económico, político y social de un país con escasez de estas fuentes de energía. De ahí, la necesidad de invertir esfuerzos en la re-estructuración de un **nuevo modelo energético** que mejore la eficiencia operativa en toda la cadena de valor, desde la generación energética hasta el análisis de la demanda de consumo energético pasando por la distribución y comercialización. Existe una enorme disyuntiva entre el inminente crecimiento de la demanda de la energía (crecimiento de la población mundial y desarrollo económico y social de países super-poblados) y la escasez de recursos energéticos para afrontar dicha demanda, esto es una realidad y la tecnología puede ofrecer soluciones capaces de paliar esta disyuntiva. La tecnología BIG DATA permite analizar grandes volúmenes de datos de orígenes de información heterogéneos con el objetivo de ofrecer estrategias optimizadas en la toma de decisiones claves para obtener un objetivo específico, "Reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia del uso de la energía".

Palabras clave: BIG DATA, Modelo Energético, Eficiencia Energética, Energías Renovables, Dependencia Energética

INTRODUCCIÓN - SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL

Según el centro de noticias de la ONU (Centro de Noticias de la ONU,2014), el 54% de la población mundial reside en zonas urbanas y la perspectiva a futuro es que en el año 2050 pase a ser un 66%. La tendencia imparable que experimenta la sociedad de residir en las ciudades marca una nueva realidad que hay que afrontar desde todos los ámbitos. La filosofía de cualquier ciudad inteligente es crear un entorno sostenible e innovador que funcione de forma eficiente a todos los niveles.

En este sentido, surge una disyuntiva real que se presenta como primer foco a tratar en el marco de todo modelo energético: ¿Será posible cubrir la demanda energética inminente que se espera en los próximos años asegurando una calidad de suministro y sin dañar el medioambiente? Con el actual modelo energético basado en un elevado porcentaje en fuentes de energía fósiles y sin centrar la atención en el análisis en profundidad de la demanda energética, la respuesta es no.

Se incrementa la demanda de energía porque se incrementa la población mundial, pero sin embargo cada vez es mayor la escasez de fuentes de energía fósil que sean capaces de cubrir esta demanda.

En este marco, la tecnología juega un papel primordial poniendo al servicio de la ciudadanía, herramientas de gestión que permiten lograr la mejora del rendimiento y la eficiencia operativa continua en los procesos y servicios de consumo energético (demanda de los hogares, el funcionamiento de su industria, la movilidad de sus ciudadanos, la tranquilidad de sus calles o la fiabilidad de sus comunicaciones).

Las variables de nuestro entorno se incrementan conforme aumenta la densidad de población y el desarrollo económico de una urbe y por ende, la necesidad de analizar y monitorizar nuestro entorno para hacer más eficientes los procesos de consumo energético.

Por lo tanto, parece una ecuación en la que las variables están claramente identificadas (**Producción energética**, **fuentes de energía**, **demanda energética**). El objetivo es reducir la demanda energética sin perder el confort que la energía aporta en nuestra sociedad, para ello se debe definir un **consumo energético** sostenible y racional identificando y analizando patrones de consumo, consumos anómalos y

la influencia de las variables del entorno en dicho consumo. De nada sirve utilizar fuentes de energía sostenibles y renovables que alimentan un sistema de calefacción si se tiene la "ventana abierta".

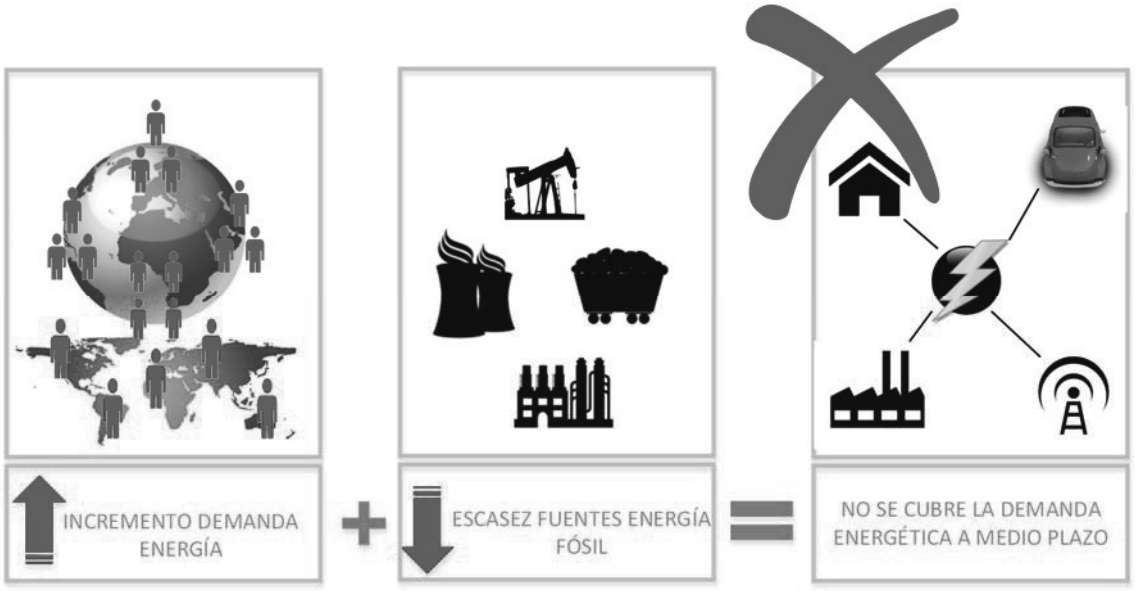


Figura 1. Situación energética actual.

Si bien es cierto que en el actual modelo energético, cada vez más se van incorporando nuevos modelos de generación energética basados en fuentes de energía renovables conformando como tal un mix energético variado, es necesario que cada vez más se invierta en este tipo de fuentes de energía renovable construyendo políticas y legislaciones que favorezcan dicha implantación.

Tan importante es trabajar y aunar esfuerzos en la línea de generación energética como en la línea de conseguir hacer más eficiente todos los procesos de la cadena de valor del modelo energético. La tecnología permite trabajar en ambas líneas ofreciendo herramientas capaces de hacer más eficientes todos los procesos, esta tecnología es el **BIG DATA**.

RE – ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO ENERGÉTICO

Por tanto, las líneas de trabajo para re-estructurar el modelo energético que deberá ser de capaz de dar cobertura al aumento de la demanda energética que se espera en un futuro y que además deberá hacerlo de una forma sostenible y comprometida con el medioambiente son las siguientes:

- Implantación más intensiva de las fuentes de energía renovables.
- Obtener la máxima eficiencia operativa en todos los sectores de la cadena de valor energética.
- Análisis de la demanda energética (el consumidor final y su entorno).

En las tres fases existe un denominador común "Hacer más eficientes los procesos operativos en todos los sectores de la cadena de valor energética". Conseguir la máxima eficiencia en Generación, Distribución, Comercialización y en la demanda energética (consumidor final). ¿Cómo se consigue esto?, en primer lugar, hay que saber de dónde se parte, es decir, cual es la situación actual en cada una de estas fases, cómo se está operando en cada una de ellas y cuáles son los objetivos marcados. A partir de aquí, conociendo en profundidad la situación actual, se presenta necesario analizar la información obtenida, crear nuevas estrategias a partir de dicha información, conocer cómo se consume y porque se consume de cierta manera, establecer patrones de consumo, analizar el entorno que nos rodea (económico, social y medioambiental) y cómo éste influye en nuestros patrones de consumo energético. "Lo que no se mide no se puede mejorar", es un principio básico de la metodología de mejora de procesos.

Todo esto se consigue a través de herramientas que permiten primero **INTEGRAR** las múltiples variables heterogéneas del entorno, variables de todo tipo, como se comentaba anteriormente del entorno económico, social, medioambiental, etc, segundo **PROCESAR** los datos medidos, es decir, herramientas con la capacidad de mostrar datos en tiempo real, elaborar modelos matemáticos sobre los datos históricos, sistemas o herramientas capaces de adaptarse a cualquier arquitectura de red desplegada. Tenemos que tener en cuenta que estas herramientas deben estar presentes en diferentes modelos de negocio con diferentes niveles de criticidad, que siguen reglas de negocio diversas y distintas entre ellos, por tanto, estas herramientas deben ser **FLEXIBLES**, **ESCALABLES** y **VERSÁTILES.** Y además deben ser sistemas que dispongan de unas herramientas avanzadas de tratamiento de datos que permitan crear a los usuarios sesiones de **ANÁLISIS** en tiempo real e históricos con capacidades de graficación y monitorización de datos de forma ágil e intuitiva.

Esta tecnología capaz de ofrecer información útil y estratégica para el negocio a partir de un análisis detallado y avanzado de la información capturada es la TECNOLOGÍA BIG DATA.

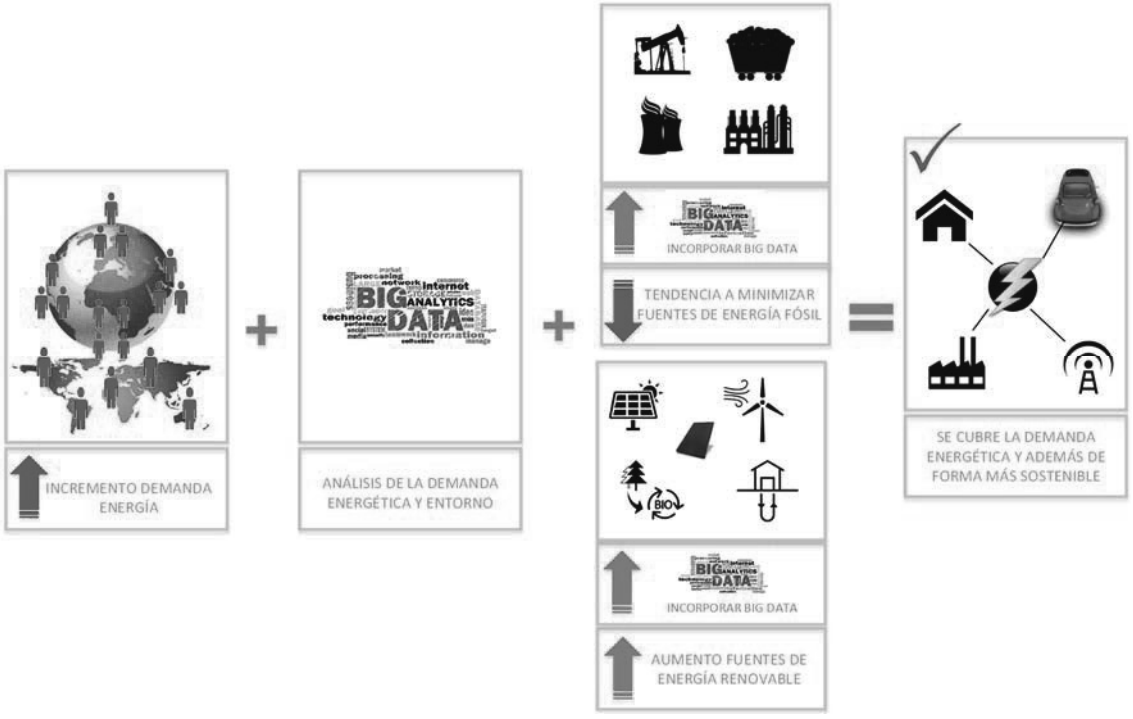


Figura 2. Nuevo Modelo energético.

Como se muestra en la imagen anterior, la tecnología BIG DATA ofrece una herramienta potente que permitirá analizar la demanda energética en profundidad, apostando por un modelo energético personalizado para cada consumidor y por tanto, más eficiente y sostenible, que sea capaz de informar de las estrategias adecuadas y ofrecer mecanismos de ayuda a la toma de decisiones.

Con la tecnología BIG DATA se pretende caracterizar a los perfiles consumidores de energía, prediciendo sus comportamientos en base a todas las variables del entorno que tengan una influencia significativa en su consumo.

La tecnología BIG DATA también aporta un valor clave y estratégico en el resto de agentes de la cadena de valor, las UTILITIES pueden apoyarse en la tecnología BIG DATA para optimizar la producción en el negocio de la **GENERACIÓN**, para optimizar los procesos de transporte y distribución de energía en el negocio de la **DISTRIBUCIÓN** y de esta forma incluso modificar los hábitos de consumo en los perfiles de cliente consumidores de energía, lo que se traduce en mayor eficiencia a través de la red eléctrica, disminución de costes y reducir el impacto medioambiental.



Figura 3. BIG DATA Agentes cadena valor.

SOLUCIÓN

La solución que describe la capacidad de analizar y gestionar las variables del entorno y que pueda ofrecer información útil y estratégica para cada uno de los negocios del sector energético es una plataforma basada en tecnología BIG DATA. ¿Qué tiene que tener una plataforma de inteligencia operacional basada en tecnología BIG DATA? A continuación se describen los pilares básicos de este tipo de plataformas.

La estructura básica que sigue este tipo de plataformas se resume en los siguientes bloques (CIC CONSULTING INFORMÁTICO, 2017):



Figura 4. Estructura BIG DATA.

El **bloque de integración** se basa en la capacidad del sistema para integrar datos, señales o variables del entorno (sea cual sea el entorno) que se definen como datos brutos (datos que por sí solos no ofrecen información útil para el negocio) que provienen de orígenes de información heterogéneos. Además el

sistema debe ser capaz de adquirir y procesar datos brutos con frecuencias de adquisición del orden de milisegundos con el fin de asegurar la monitorización de datos en tiempo real en entornos de negocio que así lo requieran.

El bloque de procesamiento, almacenamiento y persistencia de los datos. La plataforma BIG DATA debe permitir operar con BBDD relacionales y no relacionales perfectamente optimizadas para procesar volúmenes ingentes de información, realizar modelos matemáticos de las señales, hacer cálculos estadísticos de las mismas y generar bases de datos de históricos que servirán para analizar el comportamiento de las señales a lo largo del tiempo.

Debe contar con diferentes métodos de **compresión de los datos** con el fin de asegurar el proceso eficiente de almacenamiento de la información y persistencia de la misma.

Además debe ser un sistema lo suficientemente **flexible** como para poder implantarse en diferentes modelos de arquitecturas de red, desde las redes más sencillas a las redes donde la seguridad es primordial.

El bloque de análisis. Se trata por así decirlo de la "cabeza visible" de la herramienta, la interfaz del sistema con el usuario. El aspecto más importante de este bloque se refiere a todas las herramientas y funciones de análisis y tratamiento de datos avanzado, capaz de generar sesiones de análisis que permiten obtener conclusiones claras y argumentadas para establecer el conjunto de estrategias operativas que aportarán valor al negocio y eficiencia en cada uno de los procesos del mismo.

Herramientas de graficación que permiten analizar la tendencia de los consumos energéticos en diferentes periodos de tiempo histórico, establecer comparativas, predicciones, patrones de consumo, detectar consumos anómalos, definir patrones de comportamiento en los usuarios finales consumidores de energía, definir líneas base de referencia energética, regresiones, etc

Herramientas de monitorización que permitan generar **dashboards** de forma ágil y sencilla, configurando indicadores de referencia energética, indicadores de desempeño energético, establecer límites de consumo. Generar **sinópticos** de monitorización de referencia, geoposicionar señales en **mapas,** que permita la posibilidad de definir y configurar **informes** energéticos personalizados, etc.

CASO DE USO

Mejora de la Ampacidad

A continuación se detalla un caso de uso de la aplicación de la plataforma IDbox (Plataforma de Inteligencia Operacional basada en tecnología BIG DATA) para la compañía VIESGO en el negocio de la Distribución eléctrica.

El proyecto surge de la necesidad de analizar la posibilidad de aumentar el nivel de ampacidad de las líneas de distribución eléctrica de Alta Tensión en VIESGO. El nivel de ampacidad define la máxima intensidad de corriente que puede circular por un conductor de manera continua sin que éste sufra daños en su estructura.

El proyecto consistió en la implantación de la plataforma IDbox (tecnología BIG DATA) con el fin de integrar todas las variables del entorno que influyen de manera directa en mayor o menor medida en el algoritmo de cálculo del nivel de ampacidad. La plataforma IDbox, integra y analiza todo este conjunto de variables ofreciendo resultados en tiempo real del nivel de ampacidad a implementar en las líneas de distribución eléctrica de Alta Tensión de forma dinámica, es decir, en el tiempo.

Los logros obtenidos en el análisis de una de las líneas de Alta Tensión, se basan en datos de la compañía donde han se ha podido incrementar el nivel de ampacidad hasta en un **70%** en 2016 respecto a sus valores teóricos. Por lo tanto, se ha conseguido incrementar el rendimiento de carga de estas líneas, haciendo el proceso más eficiente. Otro dato interesante es que antes de implementar la gestión dinámica

de la ampacidad en Viesgo en 2015, se registraron más de 1900h/año de energía renovable no transportada a causa de sobrecarga en la red 132kV… tras la implantación de la gestión dinámica, este tiempo de indisponiblidad, se ha reducido a 20h en 2016.

TELEFÓNICA

Monitorización Energética

A continuación se detalla un caso de uso de la aplicación de la plataforma IDbox (Plataforma de Inteligencia Operacional basada en tecnología BIG DATA) para la compañía TELEFÓNICA en el sector de la Demanda Energética.

El proyecto surge de la necesidad de analizar en detalle y en tiempo real, los consumos energéticos de un consumidor de energía de alto volumen, como es el caso de la compañía TELEFÓNICA, con el fin de implantar un sistema de monitorización energética que permita implantar el protocolo de medida y verificación IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) y que sirva como modelo de datos para la implementación de la ISO 50001.

El objetivo de la implantación de la plataforma IDbox (BIG DATA) en TELEFÓNICA, es monitorizar en tiempo real los consumos energéticos y disponer de una herramienta capaz de analizar las mediciones realizadas y ofrecer al usuario un conjunto de herramientas de análisis que le permitan optimizar sus consumos energéticos de forma dinámica en el tiempo, ofreciendo información útil para implementar estrategias de ahorro y MAE´s (Medidas de Ahorro Energético) que reduzcan su consumo energético.

CONCLUSIONES

El aumento de la población mundial y la escasez de recursos de fuentes de energía fósil, hace indispensable pensar en una re-estructuración del actual modelo energético por un modelo eficiente y sostenible que sea capaz de cubrir la demanda energética que se espera en los próximos años de una forma sostenible.

Herramientas como las plataformas de monitorización y gestión energética basadas en tecnología BIG DATA para crear una inteligencia operacional en los todos los procesos y sectores de la cadena de valor del sector energético, son determinantes para alcanzar los objetivos de ese nuevo modelo energético. El objetivo de estas herramientas es hacer más eficientes todos los procesos operativos en el marco energético, encaminar la demanda energética a un consumo racional de energía, conocer las variables del entorno que influyen en el consumo energético y crear una caracterización personalizada del perfil del consumidor energético que permita

La tecnología BIG DATA aplicada al sector energético junto con la implantación más intensiva de fuentes de energía renovable son los factores clave para asegurar una calidad del suministro energético, reducir la dependencia energética y crear un modelo energético más sostenible en un futuro próximo.

REFERENCIAS

- Centro de Noticias de la ONU,10 de Julio de 2014
- CIC CONSULTING INFORMÁTICO DE CANTABRIA, Plataforma IDbox, 2017.
- http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world-urbanization-prospects-2014.htm
- http://idboxrt.com/producto/

E-MENHIR, CPSS PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS SERVICIOS PÚBLICO-PRIVADOS EN LA CIUDAD 2.0

Francisco Javier Díez Trinidad, Investigador, IK4-TEKNIKER
Joseba Izaguirre Luquin, Investigador, IK4-TEKNIKER
Roberto García, Director, Dinycon
Unai Elósegui, Director, Hispavista
Iker Barrena, Director, Hispavista Labs
Aitor Alzaga, Coordinador Ámbito Infraestructuras, IK4-TEKNIKER

Resumen: El proyecto e-Menhir pretende desarrollar un elemento modular que sirva para sensorizar la ciudad para ofrecer servicios diversos, tanto al gestor como al ciudadano. Estos servicios pueden ser desde ambientales o de movilidad hasta seguridad o gestión energética del alumbrado pasando por conectividad. La principal característica del nodo e-Menhir es su modularidad. Permite ofrecer diferentes funcionalidades dependiendo de los módulos que se incorporen. Esto a su vez permite ajustar el precio de los nodos que solo requieran funcionalidades simples. El nodo e-Menhir se complementa con la plataforma de monitorización, procesamiento y análisis de datos donde se realiza el despliegue de los servicios. En el proyecto e-Menhir, financiado por el programa ETORGAI (CAPV), participan 8 empresas y 4 centros de la red vasca de ciencia y tecnología.

Palabras clave: CPSS, IoT, Smartcity, Plataforma Gateway, Sensor Modular

INTRODUCCIÓN

Todas las ciudades comparten elementos comunes como la gestión de los servicios públicos (limpieza de vías públicas, recogida de residuos urbanos, alumbrado, etc.), el transporte, la seguridad ciudadana y también retos comunes como el aumento de su población, del consumo de energía y emisiones de CO2. Este contexto común hace que los ayuntamientos se planteen nuevos modelos de gestión urbana.

En este contexto surge la oportunidad de ofrecer a los gestores una herramienta que permita recoger y gestionar la gran diversidad de datos que se generen en la ciudad, para desplegar servicios asociados a los mismos. Esta idea se ha plasmado en el proyecto e-Menhir.



Figura 1. Datos y servicios e-Menhir.

La Figura 1 muestra unos ejemplos de servicios con una serie de datos asociados que pueden ser monitorizados o facilitados a través del e-Menhir.

DESCRIPCIÓN PROYECTO

El sistema desarrollado se puede dividir en dos grandes bloques; el nodo e-Menhir y la plataforma de servicios. A continuación de describen ambas partes.

Nodo e-Menhir

La infraestructura local del sistema e-Menhir se basa en una subred de nodos inalámbricos interconectados entre sí a través de una red mallada de comunicaciones inalámbricas, donde uno de los nodos actúa como concentrador y pasarela de datos hacia las capas superiores, esto es, hacia la plataforma de control y servicios.

Los nodos e-Menhir constituyen la base de esta infraestructura local, y proporcionan el nexo de unión entre el mundo real y los servicios asociados. Se concibe como un elemento físico multifuncional, modular y escalable:

- Multifuncional: Un nodo e-Menhir puede proporcionar simultáneamente diversas funcionalidades dependiendo de los servicios que se quieran facilitar, las características del entorno y de los requisitos técnico-económicos.
- Modular: Los nodos e-Menhir se diseñan a partir de una concepción modular, sobre unas plataformas hardware base a las que es posible añadir módulos hardware adicionales acordes con la funcionalidad deseada.
- Escalable: Estos módulos hardware pueden combinarse según las funcionalidades deseadas permitiendo desde configuraciones básicas hasta configuraciones más complejas.

Por otra parte, el concepto de nodo e-Menhir proporciona una serie de activos relevantes para cualquier solución que se deba desplegar en espacios públicos, como son: un tamaño reducido, una estética que se integra de forma natural con el equipamiento urbano, posibilidad de personalización para integrar la marca de la ciudad en la que se instale, y un coste reducido, tanto por materiales y fabricación como por facilidad de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.



Figura 2. Diseño del nodo e-Menhir.

Plataforma

La plataforma permite la integración de todos los datos adquiridos por todos los nodos, así como otros tipos de datos, en un solo lugar, usando el paradigma de computación en la nube.

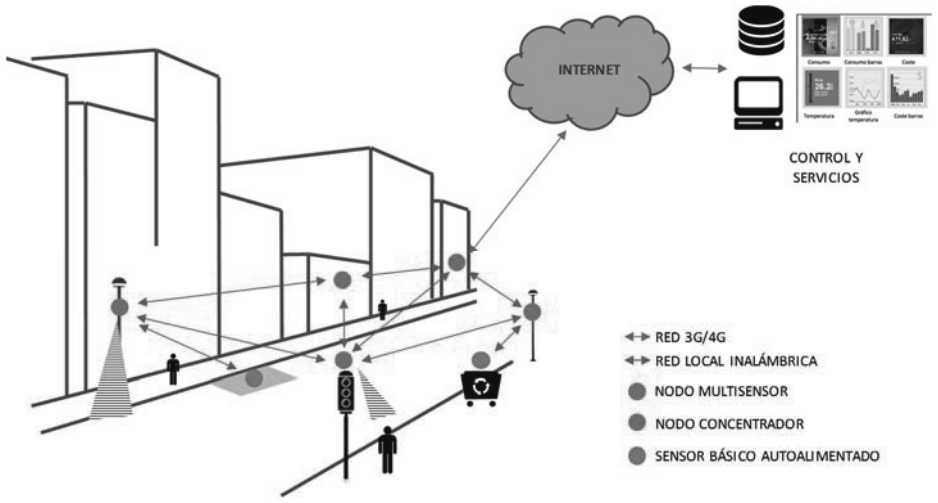


Figura 3. Concepto e-Menhir.

La plataforma de servicios se descompone en tres capas. Adquisición, procesamiento y servicios.

Para la capa de adquisición de datos se ha desplegado un middleware que permite la captura de datos en tiempo real de forma escalable y flexible mediante un módulo basado en Redis. La arquitectura general se ha provisto de una infraestructura redundante y a prueba de fallos para salvar las posibles incidencias que pudieran ocurrir.

La adquisición de datos se basa en el protocolo ligero REST (Representational State Transfer). Al ser un protocolo estándar puede ser implementado por cualquier tipo de dispositivo o aplicación con conectividad. Una de las virtudes de dicho protocolo que se soporta sobre el protocolo HTTP es que permite que su implementación sea realizada por dispositivos con pocos recursos y su adquisición no necesite sistemas con grandes rendimientos.

El procesamiento de los datos es realizado por un motor de procesamiento complejo de eventos (CEP) apoyado en un modelo semántico unificado. Los datos históricos se pueden almacenar en una base de datos relacional como MySQL o en una base de datos NoSQL como MongoDB.

La capa de servicios consta de una infraestructura básica para el despliegue de servicios en la forma de servidor de aplicaciones. La construcción de servicios y aplicaciones se puede realizar además de una forma independiente en base al paradigma publicación-subscripción. Los servicios se subscribirán para recibir determinados datos adquiridos por la plataforma y a su vez pueden generar nuevos datos que son publicados en la plataforma. De esta forma se produce una realimentación que genera un enriquecimiento de los datos disponibles.

METODOLOGÍA

El punto de partida para el desarrollo del proyecto e-Menhir era considerar las ciudades como un ecosistema complejo donde Ayuntamientos, Empresas y, sobre todo, Ciudadanos**,** tienen que contribuir a la calidad de vida de las personas y la generación de riqueza a partir del desarrollo de nuevas oportunidades de negocio, turismo y similares.

La Figura 4 muestra los paquetes de trabajo del proyecto. La primera tarea importante fue la especificación de los casos de uso que se han pilotado. Para ello ha sido necesario realizar numerosas reuniones con diferentes personas de cada Ayuntamiento dada la gran cantidad de funciones y competencias con las que se inter-relaciona el proyecto.

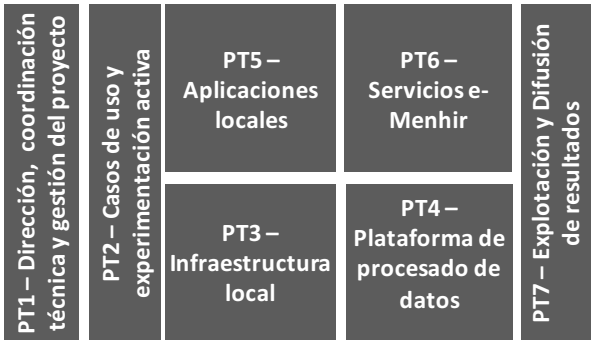


Figura 4. Paquetes de trabajo.

Por otra parte, se ha descompuesto el trabajo en cuatro grandes bloques; sensores, nodo concentrador, plataforma y servicios, que han podido trabajar de una forma paralela con interacciones entre pares. El desarrollo de los sensores se ha coordinado con el desarrollo de nodo concentrador, a su vez éste con la plataforma y finalmente la plataforma con los servicios. Estas relaciones junto con los roles de cada empresa pueden verse en la siguiente figura:

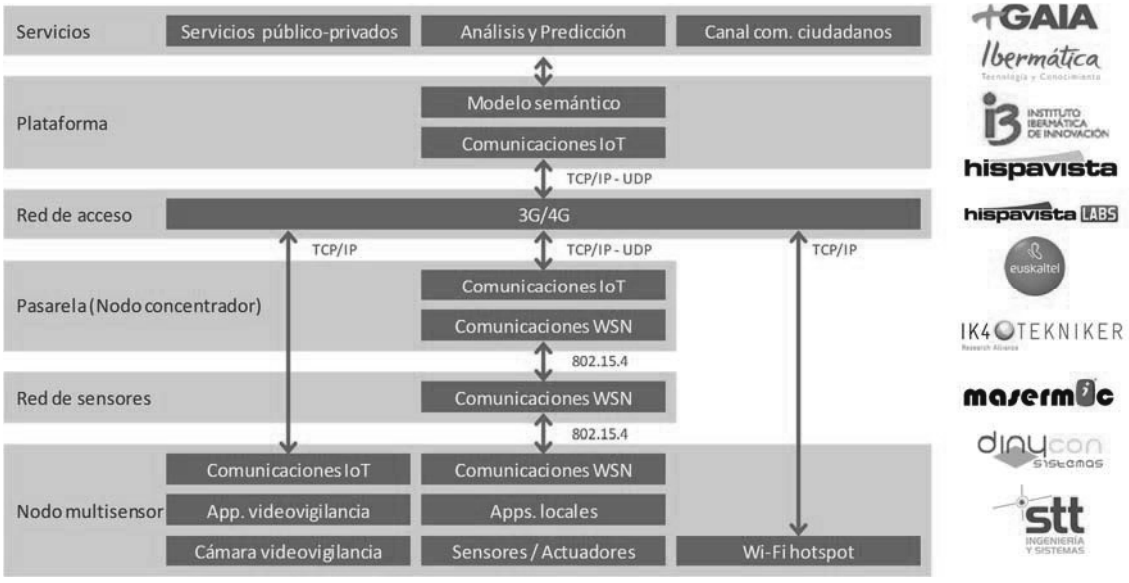


Figura 4. Arquitectura y roles.

Finalmente se está realizando la validación de los desarrollos que se presentan en la siguiente sección.

RESULTADOS

Los despliegues que se han realizado en los dos municipios del proyecto se describen a continuación.

Zamudio

Se han desplegado 3 nodos con el objeto de detectar el tráfico de vehículos en los accesos al municipio. Se combina la detección de vehículos por visión artificial con la detección mediante Bluetooth. También mediante visión artificial otro nodo permite conocer la ocupación del aparcamiento situado en el centro urbano. Este nodo también ofrece conectividad Wi-Fi a los clientes de Euskaltel. A estos datos hay que añadir lo que se obtienen de una estación meteorológica publicados como Open Data. Esta información se complementa con sensores virtuales que muestran información agregada calculada por el CEP.

La siguiente figura muestra el despliegue de Zamudio:

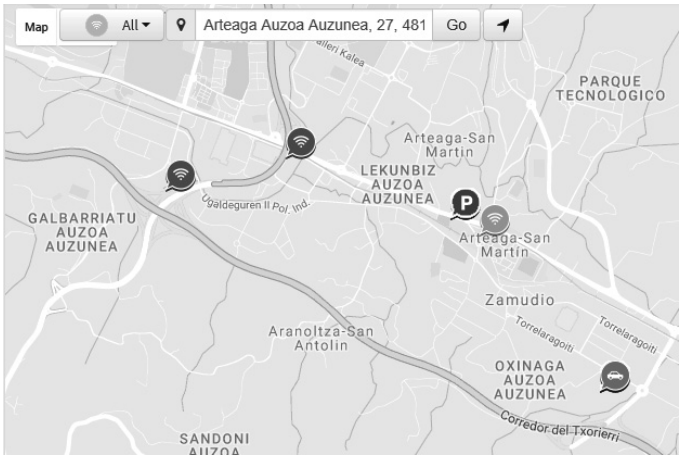


Figura 5. Despliegue Zamudio.

Bilbao

En el caso de uso de Bilbao se va a realizar un despliegue por fases. En la primera fase se va a implementar la detección de vehículos no autorizados en zonas de carga y descarga mediante visión artificial. Gracias a la integración de Open data también el estado de ocupación de parkings y la velocidad media de los vehículos en determinadas zonas.

En una segunda fase se desplegará la detección de flujos de personas y vehículos no autorizados por las calles más problemáticas de la zona antigua mediante visión artificial y detección de conectividad Wi-Fi.

La siguiente figura muestra el despliegue en Bilbao:



Figura 6. Despliegue Bilbao.

DISCUSIÓN

En toda solución de Smart City, la puesta en funcionamiento de la infraestructura local de unos casos piloto presenta numerosas dificultades. En el caso de la solución e-Menhir no se parte de un producto comercial a integrar, sino que su tecnología se diseña y desarrolla como parte del propio proyecto, por lo que a las dificultades habituales de planificar, coordinar y realizar una instalación/despliegue en espacios públicos, se les añaden dificultades adicionales que afectan a la propia concepción incluso de los casos de uso. Es necesaria una estrecha colaboración con las entidades públicas, que son en definitiva los usuarios finales de la solución, para enfocar, concretar y adaptar en el tiempo los desarrollos tecnológicos de una

solución modular como e-Menhir para que finalmente respondan a los usos y necesidades que demandan los usuarios finales, que como en los casos piloto finalmente puestos en marcha en e-Menhir, pueden ser muy dispares.

Un aspecto muy importante que queda por validar es la viabilidad de un modelo de negocio en el que participan varias empresas desde los desarrolladores de sensores básicos a los proveedores de servicios pasando por integradores y proveedores de infraestructuras. Además, recientemente hemos visto aparecer un nuevo modelo de negocio en el que gracias a un Marketplace cualquier persona puede desarrollar aplicaciones móviles basada en datos abiertos que gracias a la imaginación y flexibilidad consiguen resultados a los que no han llegado grandes corporaciones.

CONCLUSIONES

e-Menhir es el aliado perfecto para conocer qué ocurre en la ciudad. Gracias a su modularidad y escalabilidad es capaz de proveer diferentes tipos de información que ayuden al gestor de la ciudad a tomar decisiones tanto en tiempo real como de cara a la planificación de espacios.

Gracias a los dos municipios participantes en el proyecto se ha podido comprobar que el planteamiento del proyecto es perfectamente válido tanto para municipios pequeños como Zamudio como municipios de tamaño grande como Bilbao.

Durante el proyecto ya se han detectado numerosas funcionalidades que son posibles implementar gracias a e-Menhir, pero probablemente la mayor aportación de valor se generará en el futuro, cuando gracias al análisis de los datos recogidos se puedan hacer predicciones y simulaciones de comportamiento de la ciudad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al resto de empresas y centro de investigación del consorcio; MASER MICROELECTRONICA, STT INGENIERÍA Y SISTEMAS, IBERMÁTICA, EUSKALTEL, GAIA e INSTITUTO IBERMÁTICA DE INNOVACIÓN.

Agradecimientos a los ayuntamientos de Bilbao y Zamudio por participar en los casos piloto.

Agradecimientos al Gobierno Vasco por las ayudas a la financiación del proyecto dentro del programa ETORGAI.

REFERENCIAS

- http://www.e-Menhir.com/ (1 Febrero 2017)
- https://es.wikipedia.org/wiki/Transferencia_de_Estado_Representacional (1 Febrero 2017)
- http://www.espertech.com/esper/ (1 Febrero 2017)
- https://redis.io/(7 Febrero 2017)
- https://www.mysql.com/ (1 Febrero 2017)
- https://www.mongodb.com (1 Febrero 2017)

HACIA UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO BASADO EN ENERGÍAS RENOVABLES, EFICIENCIA ENERGÉTICA Y REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES CENTRADAS EN EL CONSUMIDOR FINAL

Lola Alacreu García, Jefe de proyecto, ETRA I+D
Ana María Arias, Jefe de proyecto, ETRA I+D

Resumen: En esta ponencia se presentan un conjunto de soluciones y tecnologías centradas en el empoderamiento del consumidor final y destinadas a aumentar la inteligencia, estabilidad y seguridad de la red eléctrica europea mediante un mayor uso de tecnologías de almacenamiento, un aumento en la participación de energías renovables y un impulso en el despliegue del vehículo eléctrico y su infraestructura de recarga. Se proveen servicios de valor añadido que favorecen la participación activa de todos los actores del mercado eléctrico, dando mayor poder y protección al ciudadano –que se convierte en prosumidor- a través de mecanismos innovadores e interoperables de monitorización y control de la red, pasando de un paradigma en que la generación es centralizada y basada en combustibles fósiles a otro en el que la generación es distribuida y basada en energías renovables. Las innovadoras soluciones propuestas están siendo validadas por 4000 usuarios en 10 pilotos tanto en España como en el resto de Europa.

Palabras clave: Smart Grids, Energías Renovables, Almacenamiento, Movilidad Eléctrica, Ciudadano, Prosumidor, Decision Support System

INTRODUCCIÓN

La Unión Europea se ha comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% en 2020 y en un 40% en 2030 respecto a 1990 y a alcanzar una cuota de renovables del 20% en 2020 y al menos un 27% en 2030. Estos objetivos tienen como finalidad ayudar a los países de la Unión Europea a alcanzar un sistema energético más competitivo, seguro y sostenible. Para ello, cambios sustanciales, cualitativos - tanto en términos de tecnología como de modelos de negocio - son necesarios para que las mejoras conseguidas hasta el momento sean sostenibles y altamente escalables en el tiempo para que se puedan cumplir los ambiciosos objetivos de la UE.

En este contexto, varios proyectos europeos de I+D+i han desarrollado y demostrado nuevas herramientas y tecnologías que permitirán a todos los ciudadanos europeos beneficiarse de una red de distribución más segura y estable, fomentando la integración de fuentes de energía renovable distribuidas, el despliegue a gran escala del vehículo eléctrico y una mayor participación del consumidor/prosumidor en el mercado energético.

SOLUCIONES AL ALCANCE DE LAS SMART CITIES Y SUS ACTORES

Desde hace más de 10 años, ETRA ha venido impulsando y desarrollando, en el contexto de los programas FP7 y H2020, innovadores proyectos de eficiencia energética y redes inteligentes en Smart Cities. A través de un clúster de proyectos, se ha contribuido a la construcción de un nuevo modelo energético centrado en el consumidor final y basado en energías renovables, eficiencia energética y redes eléctricas inteligentes. Este modelo se basa en un conjunto de soluciones y tecnologías que permiten aumentar la inteligencia, estabilidad y seguridad de una red eléctrica combinando un incremento en el uso de tecnologías de almacenamiento, una mayor participación de energías renovables en el mix eléctrico y la integración de infraestructura de recarga favoreciendo así, entre otras cosas, el despliegue a gran escala del vehículo eléctrico.

En concreto, este nuevo modelo energético integra mecanismos innovadores de gestión de la demanda que facilitan la participación activa, la protección y el empoderamiento de los consumidores y

prosumidores europeos (tanto domésticos como industriales) a través de la generación flexible de renovables, el autoconsumo y el almacenamiento de energía.

De igual forma, promueve la smartificación de la red de distribución mediante tecnologías avanzadas de monitorización y control en tiempo real de datos variables de generación y consumo; y a través de la integración de Virtual Power Plants (VPP) o microgrids que permiten la agregación de diferentes unidades de energía distribuida y la gestión integrada y optimizada de las mismas.

Adicionalmente, integra sistemas de almacenamiento de energía renovable tales como baterías o acumuladores de calor; y servicios de electromovilidad y gestión de carga del vehículo eléctrico que ofrecen la posibilidad de usar la batería de los mismos como sistemas de almacenamiento o VPP.

Este artículo se centra en la descripción de cómo los diferentes actores del ecosistema energético pueden beneficiarse de la adopción de un enfoque holístico que permite una participación sistemática e integrada de todos los actores del sistema promoviendo al mismo tiempo sinergias entre los mismos.

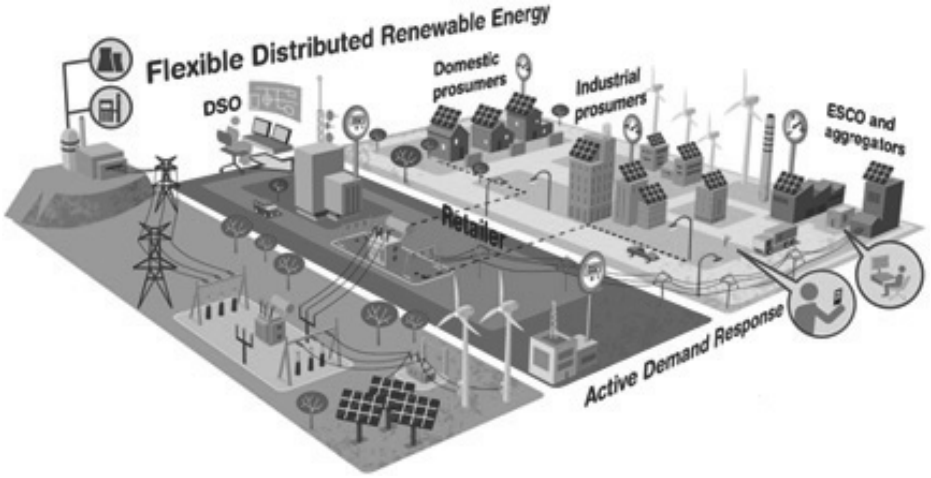


Figura 1. Actores de la.Smart City y soluciones del nuevo modelo energético.

OPERADORES DE LA RED DE DISTRIBUCION (DSOS)

En el marco del nuevo modelo energético, los DSOs y operadores de microgrids se benefician de herramientas avanzadas que permiten controlar, gestionar y monitorizar la red de distribución (considerando una creciente participación de renovables) y por tanto, mejorar la flexibilidad, estabilidad y seguridad de la misma. Como ejemplo, dentro del proyecto WiseGRID liderado por ETRA se desarrollará y demostrará un cuadro de mandos para la Gestión, Control y Mantenimiento de la red de distribución que proveerá a las DSOs de herramientas de supervisión, de ayuda a la toma de decisiones, de control y optimización de operaciones, permitiendo así una fácil integración de recursos de energía distribuidos y heterogéneos. Adicionalmente, el cuadro de mandos permitirá a las DSOs detectar fallos, auto protegerse y auto-reconfigurar la red de manera robusta para restablecer el suministro de manera automática, sin la intervención de una inteligencia central (auto-recuperación o self-healing).

Cuadro de mandos para la Gestión, Control y Mantenimiento de la red de distribución

El cuadro de mandos para la Gestión, Control y Mantenimiento de la red de distribución representa el punto de acceso para el operador de la red de distribución al conjunto de funcionalidades y servicios ofrecidos por el proyecto.

El componente principal de este sistema es una interfaz web que engloba todas las funcionalidades requeridas para una gestión y explotación de la red de distribución de forma eficiente, como por ejemplo: la gestión de contadores inteligentes, el control e información de cortes de suministro, información

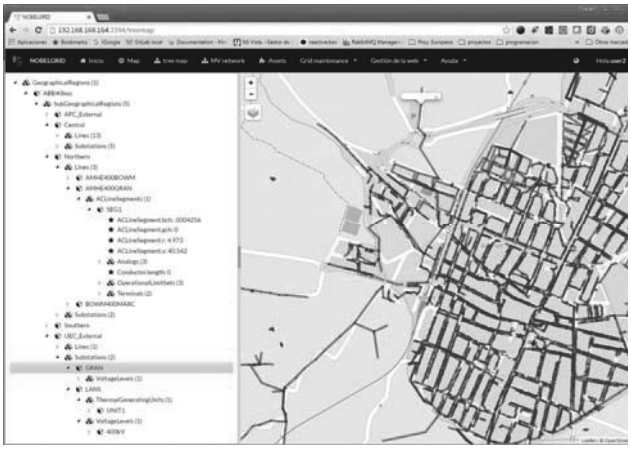


Figura 2. Sistema de Gestión, Control y Mantenimiento para operadores de red.

geoespacial y gestión de activos, gestor de mantenimiento y operarios, gestión de información de y al cliente, entre otros. Todos estos servicios se encuentran integrados en una única interfaz de usuario lo que permite al operador de red monitorizar y controlar la red de distribución desde distintas perspectivas.

Este cuadro de mandos se basa en estándares existentes para interactuar con elementos de la red de distribución y contadores inteligentes, por lo que es compatible con cualquier equipo o servicio que cumpla con estos estándares.

El nuevo y avanzado contador inteligente con funcionalidades extendidas (SLAM)

La Unión Europea tiene como objetivo sustituir antes del año 2020 al menos el 80% de los contadores actuales por contadores inteligentes, por lo tanto, se están convirtiendo en el equipamiento que más abundan en las redes de distribución. En el marco del proyecto NOBELGRID liderado por ETRA se presenta una nueva solución con funcionalidades extendidas basada en el concepto de contador inteligente desagregado – Unbundled Smart Meter (USM). La arquitectura del USM es una sistematización donde las funcionalidades del contador inteligente se agrupan adecuadamente en dos componentes integrados:

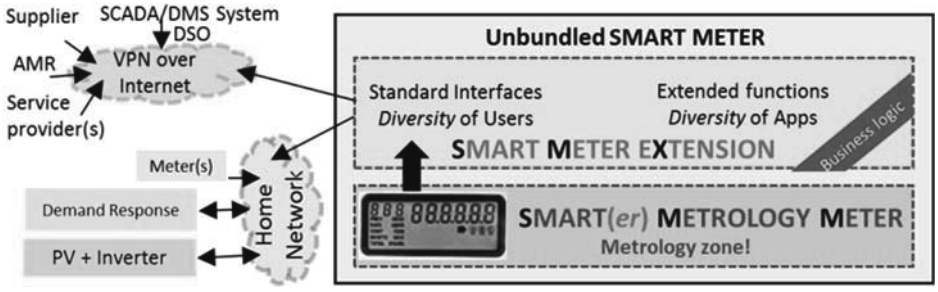


Figura 3. Arquitectura Unbundled Smart Meter (SLAM). Proyecto NOBELGRID.

a) *Smart Metrology Meter* (SMM), un contador inteligente con servicios de metrología y otras funcionalidades fijas, así como funcionalidades en tiempo real estricto, que actúa como una "caja negra" con datos almacenados que pueden ser eliminados solamente después de un tiempo requerido, y,
b) *Smart Meter eXtension* (SMX), una extensión del contador inteligente que proporciona funcionalidades y servicios energéticos avanzados, proporcionando beneficios a todos los actores de la red, y principalmente al consumidor y prosumidor final.

CIUDADANOS

Otra de las formas de crear redes más eficaces y sostenibles, es empoderar al prosumidor de manera que participe activamente en el mercado de la energía. Para ello, se ha creado una aplicación para que los usuarios finales de las ciudades, tanto domésticos como pequeños comercios, monitoricen y controlen su consumo y producción (prosumidores) en tiempo real, permitiéndoles participar activamente en el

mercado eléctrico local de la Smart City (programas de respuesta a la demanda). De esta manera, el prosumidor podrá hacer uso de la energía cuando esta sea más limpia y barata.

Aplicación para la monitorización y gestión de uso de la energía para consumidores finales

Esta aplicación ofrece, tanto a consumidores como prosumidores domésticos e industriales, en tiempo real, la visualización de datos de energía y recomendaciones para mejorar su eficiencia energética, maximizar el uso de energías renovables y minimizar la factura eléctrica, según el perfil del usuario. La aplicación también ofrece la opción de compartir experiencias con otros consumidores para fomentar la cooperación ciudadana y promover la participación activa de estos usuarios a través de programas de respuesta la demanda, ya sea para beneficiarse de precios más económicos, contribuir a la estabilidad de la red o consumir energía más limpia.

Los consumidores podrán monitorizar, controlar y gestionar su consumo energético y la producción a través de distintas métricas e indicadores. Estas métricas e indicadores se basarán en mediciones en tiempo real derivadas de la información disponible en la red y en los contadores inteligentes. La información que se muestra incluye consumo, producción y almacenamiento propio en tiempo real, estado de dispositivos inteligentes de la casa, así como pronóstico de temperatura, mix de la energía, intensidad de CO2 en la red, tarifas de precios, etc.

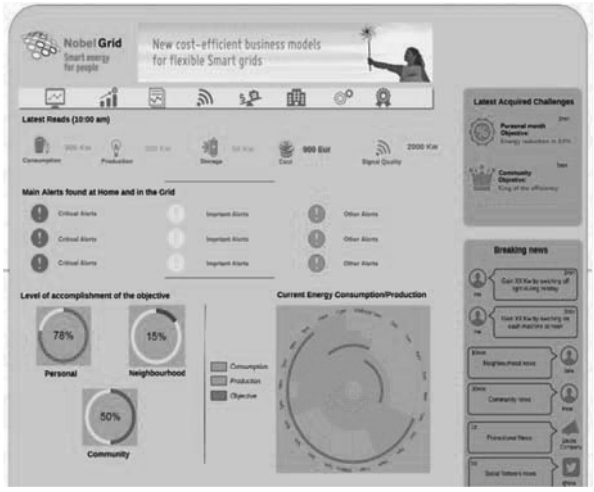


Figura 4. Aplicación para consumidores finales. Proyecto NOBELGRID.

En el marco del proyecto WiseGRID se desarrollarán funcionalidades extendidas de esta herramienta que permitirán a los consumidores finales convertirse en actores más activos en el mercado de la energía. Algunas de las funcionalidades ofrecidas por la herramienta son: alertas, tips e información de precios para reducir la factura eléctrica, control remoto de dispositivos inteligentes y sistemas de energía distribuidos desplegados en el hogar como paneles fotovoltaicos, baterías, puntos de carga de vehículo eléctrico, etc.

Más de 2.700 usuarios demostrarán las soluciones WiseGRID y NOBELGRID en 8 pilotos a gran escala durante al menos 15 meses involucrando más de 65 baterías, 50 bombas de calor, 180 vehículos eléctricos, 40 estaciones de recarga, 200 SLAMs y en total más de 70MWh de energías renovables incluyendo eólica, fotovoltaica e hidráulica.

EMPRESAS DE SERVICIOS DE ENERGÍA (ESES)

El escenario ideal para una ESE es aquel en el que puede conseguir optimizar los servicios prestados mientras se cumplen los objetivos establecidos con los clientes. En el marco del proyecto europeo BESOS, liderado por ETRA, se desarrolló un sistema de soporte a la toma de decisiones (DSS) para ofrecer una gestión coordinada de las infraestructuras públicas en Smart Cities y al mismo tiempo ofrecer a los ciudadanos información que promueva la sostenibilidad y la eficiencia energética.

El uso de este tipo de soluciones permite al operador de una ESE a cargo de una infraestructura obtener un valor añadido a la hora de valorar su gestión del sistema y de tomar decisiones sobre sus activos. El análisis de los datos es fundamental a la hora de evaluar el estado de un sistema. Para este propósito es

necesario por un lado el despliegue de sensores de lectura allá donde no existan, y por otro ser capaz de integrarse con los sistemas ya existentes para poder extraer información de los mismos.

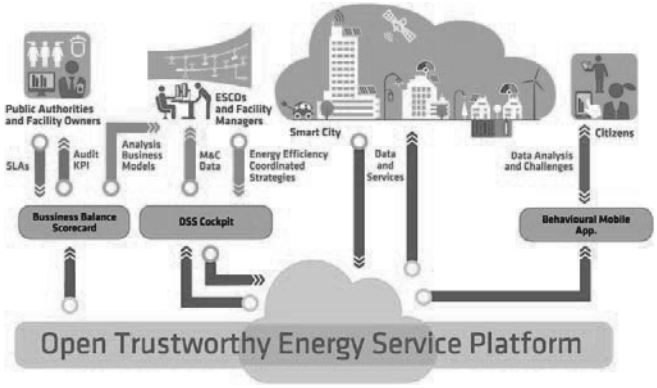


Figura 5. Plataforma segura de servicios de energía. Proyecto BESOS.

Una vez disponibles los datos, son necesarias herramientas de alto nivel que sean capaces de analizar la información recibida y presentarla a la ESE de manera que le sea de ayuda en la toma de decisiones de su día a día. La agregación de estos datos, su análisis individual y en conjunto, la caracterización de situaciones que se repiten a lo largo del tiempo o la reducción de costes mediante algoritmos de optimización son algunos de los mecanismos que proporcionan al operador del sistema la información necesaria para decidir qué cambios debe realizar para mejorar el servicio.

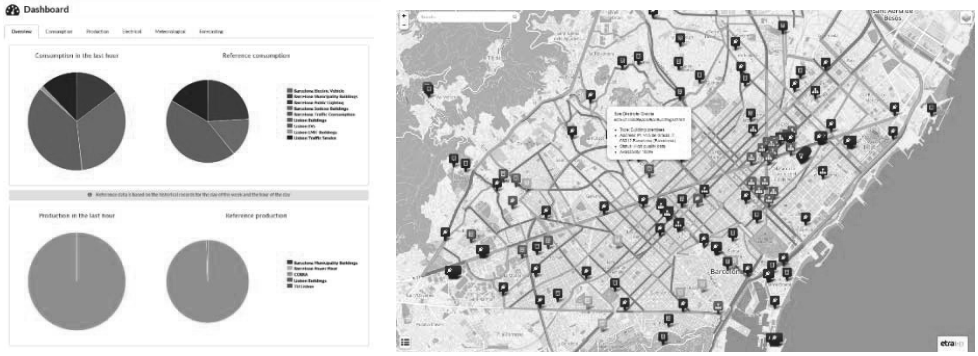


Figura 6. Decision Support System (DSS). Proyecto BESOS.

CIUDADES

Los municipios son los princípiales consumidores energía, la cual es imprescindible para prestar servicios de calidad a los ciudadanos (p.ej. alumbrado público). En este contexto, se han desarrollado herramientas que permiten a los ayuntamientos monitorizar y supervisar a los diferentes proveedores de servicios y ESEs que están trabajando con ellos, de modo que se garanticen unos determinados niveles de calidad. Estos niveles suelen quedar fijados en Service Level Agreements (SLA) acordados previamente con el proveedor de servicios y que pueden ser evaluados continuamente para comprobar su grado de cumplimiento.

El seguimiento de estos SLAs es clave para determinar la calidad de los servicios que se proveen a los ciudadanos, así como para detectar cuanto antes posibles desviaciones de los mismos. Cuando los objetivos establecidos son concretos y cuantificables, es deseable que la Smart City provea de mecanismos para poder evaluar con cifras su cumplimiento.

Las soluciones desarrolladas permiten el seguimiento a alto y bajo nivel de los acuerdos entre propietarios de la infraestructura (en este caso, las ciudades) y los proveedores de servicios, de modo que ambas

partes dispongan de herramientas con las que hacer valer lo previamente acordado o, en caso contrario, presentar pruebas sobre la falta de cumplimiento.

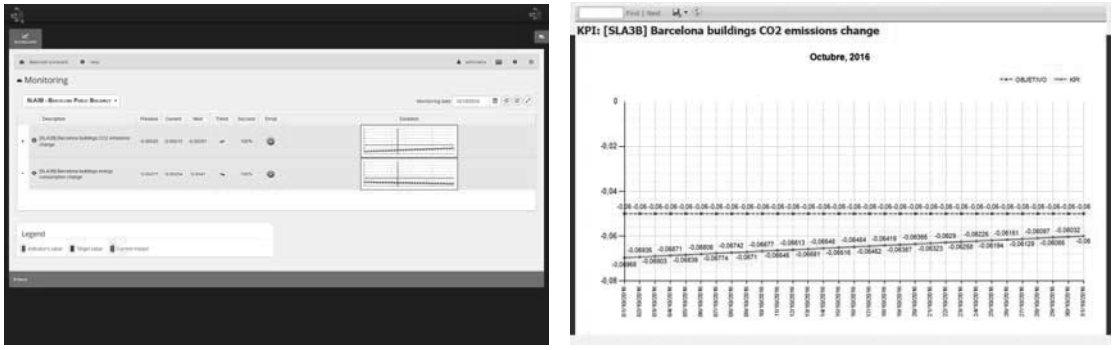


Figura 7. Business Balanced Scorecard. Proyecto BESOS.

Las soluciones del proyecto BESOS se demostraron entre 2013 y 2016 en dos ciudades piloto - Barcelona y Lisboa - con resultados muy satisfactorios. Cabe destacar la implicación de más de 150 usuarios, 56 edificios, 2 plantas de generación de energía eólica de entre 40 y 50 MW cada una; más de 150 puntos de recarga de vehículo eléctrico y, por último, los sistemas de alumbrado y tráfico de las ciudades.

CONCLUSIONES

A través de todas las soluciones diseñadas, desarrolladas y demostradas en diferentes proyectos europeos de I+D+i promovidos por ETRA, se pretende promocionar e incentivar nuevos modelos de redes de distribución, que contribuyan a generar un mercado eléctrico más competitivo y eficiente, ayudando a la vez a resolver graves problemas sociales, como el aumento de la polución, la dependencia de los combustibles fósiles y la pobreza energética.

Además, los proyectos pretenden abrir nuevos mercados en el campo de las Smart Grids, fomentando y promoviendo la competitividad de la industria europea y produciendo un impacto positivo en los modelos de negocio e innovación de las empresas participantes, contribuyendo a la creación de puestos de trabajo, el acceso a nuevos servicios energéticos para los ciudadanos y las organizaciones, el ahorro de CO2, y el fomento de las energías renovables.

Se trata de un ecosistema integrado que, basado en un enfoque innovador para la gestión de las redes de distribución de energía, establece las piedras angulares de la futura Smart Grid.

Para más información sobre los desarrollos y pruebas de los proyectos, se pueden visitar las páginas web: http://www.wisegrid.eu/, http://nobelgrid.eu/, http://besos-project.eu/

AGRADECIMIENTOS

Queremos ofrecer nuestros agradecimientos a todos los colaboradores de los proyectos WiseGRID, NOBELGRID y BESOS.

REFERENCIAS

- Entregable D4.1. Specification of the Unbundled Smart Meter (NOBELGRID, 2016).
- Entregable D9.1. G3M Framework functionalities specification and design (NOBELGRID, 2016).
- Entregable D11.1. EMA App functionalities specification and design (NOBELGRID, 2016).
- Description of work (Annex 1). WiseGRID 2016
- Entregable 5.1.2 DSS cockpit and Business Balanced Score Card v2 (BESOS, 2016)
- Entregable 6.2 Demonstration Activities (BESOS, 2016)

DESPLIEGUE EFICIENTE DE SERVICIOS MUNICIPALES EN VÍA PÚBLICA A TRAVÉS DE ARMARIO INTELIGENTE: EL EJEMPLO DE BARCELONA

Juan Carlos Arrébola, Responsable C.P. Producto, Dirección de Negocio Nordeste, Elecnor Deimos
David Ruiz, Responsable de Zona, Dirección de Negocio Nordeste, Elecnor Deimos
Josep Martí, Director Gerente, NearbySensor

Resumen: El Ayuntamiento de Barcelona ha promovido un nuevo modelo de despliegue unificado de los servicios de vía pública (alumbrado, semáforos, wi-fi, riego, bicing, sensórica, etc.) mediante una arquitectura homogénea de distribución de la energía y las comunicaciones, a partir de armarios inteligentes que sustituyen a los tradicionales armarios pasivos unifuncionales. Este nuevo modelo, ya en funcionamiento en un gran eje viario de la ciudad, presenta amplias eficiencias económicas, ambientales y de gestión. Elecnor y NearbySensor, con una fuerte inversión en I+D, han sido los responsables de desarrollar las tecnologías físicas y de control IoT que permiten obtener dichas eficiencias, con soluciones innovadoras trasladables a cualquier entorno urbano.

Palabras clave: Infraestructuras, Vía Pública, Eficiencia, Organización, Energía, Armarios, Sensores, Fog Computing

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Barcelona ha formulado y seguido, desde hace ya más de una década, una estrategia clara de evolución hacia un modelo propio de ciudad inteligente. Se ha involucrado en ellas a todos los niveles y órganos de la administración municipal, desde el Pleno Municipal hasta las áreas de gestión y las empresas y organismos autónomos. La visión de ciudad inteligente no se ha centrado ni limitado en la introducción de las TIC en la gestión de la ciudad sino en la consecución de objetivos transversales relacionados con la calidad de vida de los ciudadanos, la calidad medioambiental, y la calidad urbanística.

Promover un urbanismo de calidad ha sido una constante para Barcelona en los últimos treinta años. Siguiendo esta línea, se ha trabajado en la idea de cómo seguir desplegando un urbanismo de calidad en un espacio público que debía superar el reto de hacerse "smart", aprovechando las nuevas posibilidades y retos que presenta la Internet de la Cosas para repensar aspectos del ordenamiento urbano.

Es este un elemento de discusión “de fondo” poco frecuente, eclipsado a menudo por los beneficios más inmediatos de implantar aplicaciones verticales orientadas a la mejora de servicios concretos. Sin embargo, resulta indiscutible que la idea de disponer de forma masiva sensores y actuadores en el espacio público supone un importante reto de ordenación pues, a priori, el número de nuevos elementos a situar en un entorno urbano ya muy presionado como el de Barcelona puede ser extraordinariamente grande y diverso. Cualquier nuevo dispositivo a instalar va a tener que ser integrado en el entorno y tendrá requisitos para funcionar, empezando por las comunicaciones y la energía, pero también pensando en el mantenimiento necesario. A la vez, hay que considerar que los sistemas evolucionarán y que los dispositivos pueden quedar obsoletos o bien se deberá instalar nuevos dispositivos complementarios. Cualquier planteamiento que no considere estas realidades puede desembocar en complejidad, ineficiencias y baja calidad de servicio al ciudadano.

En esta ponencia presentamos el ámbito, dentro del modelo global de Ciudad Inteligente en Barcelona, más recientemente desarrollado y que trata de ofrecer una respuesta a este reto de despliegue ordenado de infraestructuras y servicios, y en el que los firmantes han tenido la posibilidad de participar.

EL CASO DE BARCELONA: BREVE RESUMEN DE ALGUNOS ELEMENTOS CLAVE

Situación de partida. La vía pública como suelo técnico exterior

En mayo del año 2014, el Pleno del Ayuntamiento de Barcelona aprobó una medida de gobierno para el *Despliegue de Infraestructuras Smart en el Espacio Público (DISEP)* [1]. Esta medida persigue trasladar una metodología de desarrollo, a nivel de dotación de infraestructuras TIC, al espacio público de la ciudad para ordenar la incorporación de los nuevos servicios. Teniendo en cuenta el importante rol que le corresponde al espacio público como base (suelo técnico) de las aplicaciones y servicios Smart City, la idea de la Medida era definir un estándar de la infraestructura necesaria para sacar provecho de la evolución tecnológica, ante el proceso de incorporación progresiva de aplicaciones Smart.



Figura 1. Caracterización unitaria de cruces a nivel de servicios existentes.

Cuando se considera el despliegue de infraestructuras en una Ciudad Inteligente se suele privilegiar el papel de las redes de comunicaciones (FO, 5G, Wi-fi, etc). Sin embargo, la energía eléctrica juega un rol igualmente importante en la provisión de los nuevos servicios y debe tener su esquema propio de ordenación y desarrollo. Hasta ahora la provisión de energía en el espacio público no ha tenido patrón. Para cada necesidad se ha tomado energía según un análisis de oportunidad, y siempre con lógica sectorial: cada servicio municipal gestionaba sus contratos con la operadora. Para poder revertir este hecho, se realizó un análisis exhaustivo de la distribución de las acometidas y armarios de servicio, así como una reflexión en relación a la posible estructuración corporativa del suministro eléctrico, de la misma manera que se había hecho anteriormente con las telecomunicaciones. En los años anteriores, Barcelona modeló una red de FO unificada (y una red Wi-Fi complementaria) con capacidad de servir a los diferentes servicios municipales. En este sentido se realizó en los últimos años un proceso de consolidación de las distintas redes de FO municipales (áreas de Informática, Movilidad, Riego, etc.) que ha permitido un desarrollo y explotación bajo unas reglas únicas.

A partir de este referente de éxito se encargó, como se ha indicado, un estudio de detalle de la situación de partida a nivel de armarios de servicios públicos con acometida eléctrica. Posteriormente se determinó mediante un análisis basado en GIS cuál era, a escala real, la posibilidad de integración teórica de esos armarios existentes en un armario unificado. La figura 1 recoge bajo ese código de 4 colores los diferentes niveles de integración posibles en cada cruce de la ciudad. Esta información permitió crear unas mesas de discusión con representantes de las distintas áreas municipales, con la misión de definir las características y requisitos de los elementos físicos que iban a ser soporte del nuevo tipo de despliegue integrado. De esas discusiones emergieron los modelos de referencia de seis tipologías distintas de armario multiservicio que daban respuesta a las diversas necesidades funcionales y morfologías de vía pública.

En este punto, se validó económicamente el nuevo modelo incorporando al cálculo sus beneficios, es decir valores como el número de metros cuadrados de espacio público que quedarían sin afectación y las eficiencias de gestión y energéticas conseguidas. Igualmente, se derivó un modelo de gobernanza.

Tecnología de referencia de conexión de sensores y actuadores

El plan estratégico DISEP describe también nivel inmaterial complementario a la capa de despliegue físico. Es el llamado Sistema Operativo de Ciudad o CityOs [2], mediante el cual se estructuran todas las aplicaciones informáticas que harán uso de los datos extraídos de los sensores. Un elemento característico de esta arquitectura es Sentilo [3], la plataforma de publicación y suscripción que ejerce funciones de *broker* de información de todos los sensores urbanos. Gracias a este esquema los datos devienen un recurso horizontal disponible para cualquier aplicación, rompiéndose así el clásico problema de los silos.

Sin embargo, este es un modelo que funciona perfectamente a nivel de recursos y aplicaciones centralizados pero que, si no se complementa, mantiene los silos en el *edge* (límite de la red), puesto que a menudo cada sensor instalado actualmente requiere su electrónica de comunicación. Se planteó por tanto el requisito de que pudieran existir pasarelas compartidas a nivel de vía pública para los sensores que necesitaran un concentrador que los comunique con los niveles superiores, aunque pertenecieran a servicios diferentes. Igualmente, se tuvo en cuenta que no todas las aplicaciones basadas en sensores se sustancian en la Nube. Aquellas aplicaciones de origen más industrial o eléctrico y que están orientadas a completar un proceso y no únicamente a transferir un dato, y típicamente se deben resolver en local, puesto que el tiempo de proceso debe minimizarse [4]. Por todo ello, el modelo requería ser completado.

El trabajo a partir del modelo DISEP ha permitido desarrollar un modelo de capa para la vía pública que incorpora la gestión de la diversidad de sensores y actuadores y la necesidad de computación en el *edge*, mediante arquitecturas de *Fog Computing* [5]. Esta definición de arquitecturas se ha trabajado desde el Ayuntamiento con diversas empresas y centros de investigación, entre ellas Cisco Systems, NearbySensor y el Centro Nacional de Supercomputación (BSC). A partir de este modelo, a medio y largo plazo, se podrá acometer la virtualización sobre un único HW de las aplicaciones urbanas de control, como son el control de alumbrado, la regulación semafórica u otros servicios que por seguridad o por tiempo de reacción deben ejecutarse en local. Este modelo de virtualización permitirá desacoplar los procesos del hardware que los ejecute, ofreciendo un grado más de libertad a los gestores.

MODELO BARCELONA DE ARMARIO URBANO SMART CITY

Elecnor fue una de las empresas integradoras expertas que desarrolló un prototipo de armario que cumpliera con las especificaciones requeridas por el Ayuntamiento, incorporando también elementos de valor propios de su experiencia como fabricante e instalador de este tipo de infraestructuras.

Características Físicas

Los retos constructivos y las soluciones desarrolladas, gracias a la interacción y el trabajo colectivo entre el gestor (servicios municipales), la ingeniería y el fabricante quedan descritos en la siguiente tabla. Muchos de esos aspectos suponen una innovación real en el mercado de los armarios de vía pública.

Característica	**Descripción**
Diversidad de modelos	Se han desarrollado seis modelos, todos ellos definidos por la existencia de una única acometida eléctrica y de FO. Este número se deriva de dos factores: por un lado, la presencia en ese punto de los servicios de alumbrado y semaforización o de solo uno de ellos (tres posibilidades) y por otro lado en función de su integración en el espacio público, dando lugar a armarios adosados si se requieren elementos de menor altura y mayor anchura, o a los armarios aislados que se caracterizan por una mayor altura. El modelo ha exigido en algunos casos la separación de un armario en dos volúmenes conectados entre ellos por el subsuelo.

Limitación de volumen total	Los responsables de Paisaje Urbano y las consultas a los responsables de seguridad determinaron un volumen máximo de armario, con máximos tanto en planta como en altura. Por un lado, por un criterio estético, pero también para prevenir que alguien pudiera esconderse tras el armario.
Jerarquía de servicios	La acometida eléctrica debía quedar totalmente separada para facilitar el trabajo de los operarios de la compañía de suministro. Por otro lado, debían existir elementos horizontales (distribución de la energía, SAI, acceso a *router* de datos) y elementos propios de cada servicio, unívocamente señalizados para facilitar el mantenimiento. Por ello se segmentó el armario mediante espacios diferenciados con sus respectivas puertas. Se solicitó conocer el consumo energético de cada servicio para poder distribuir costes entre los servicios usuarios.
Gestión del espacio	Los diferentes equipos, dispositivos, aparamenta eléctrica y cableados debían disponerse de manera que la gestión fuera simple y durante la vida del equipo todos estos elementos pudieran manipularse y evolucionar en base a necesidades futuras.
Seguridad	Debido al elevado valor total de los equipos instalados, los armarios deben incorporar sistemas de seguridad a nivel de cerradura, anclajes y control de acceso (identificación). También era importante la calidad de los materiales de la envolvente, capas, etc. Finalmente, se deseaba telecontrolar la instalación eléctrica para poder reaccionar ante eventuales caídas parciales o totales de servicio, o ante la evidencia de captura de energía por un tercero.
Robustez	La calle es un entorno exterior naturalmente agresivo. Se incluyeron requisitos de control ambiental interior para valorar las condiciones de funcionamiento de los equipos, se valoró el nivel de aislamiento térmico y estanqueidad, así como la necesidad de incorporar sistema de detección de golpes. Igualmente, se solicitó facilitar la limpieza de grafitis.
Eficiencia energética	El nivel de potencia contratado para el armario unificado debía ser inferior, de forma marcada, a la suma de las potencias contratadas por los servicios de forma individual.

Tabla I. Características del armario urbano unificado de Barcelona.

Elecnor desarrolló sus prototipos en los primeros meses del año 2016 para su validación por parte de los responsables de cada servicio municipal involucrado, y tras las pertinentes revisiones pudo librar los primeros modelos en el mes de agosto.

Nuevo sistema de control para el armario. Pasarela unificada de sensores.

Debido a que distintas características de diseño determinan necesidades a nivel de telecontrol o automatización, y que el requisito de espacio máximo era taxativo, se definió un Sistema de Control de Armario que, a partir de las arquitecturas tecnológicas descritas, pudiera:

- Gestionar de modo unitario todas las necesidades de control y conexión con los diversos sensores y actuadores del armario, para poder dar respuesta a todas las necesidades con un solo hardware.
- Ofrecer una plataforma de gestión unificada de dichos equipos basada en estándares y generalizable a diversos proveedores, ya que la extensión del modelo iba a comportar la existencia de miles de equipos con características similares en armarios ubicados en todas las calles de la ciudad.
- Ofrecer una pasarela a cualquier sensor o actuador, relativo a cualquier servicio municipal, que tuviera que ubicarse en el exterior, en las cercanías de un armario, y que requiriera energía y comunicaciones mediante cable. Es contemplable pues que un futuro cercano los equipos de control de armario participen de modo concurrente en el telecontrol del riego, la monitorización de la calidad del aire, etc.
- Ser capaz de interactuar con una arquitectura de Fog Computing, de modo a proveer los datos en los formatos que este tipo de estándares requieren.

En definitiva, se planteó una arquitectura de control abierta y muy flexible, fuertemente innovadora. La empresa NearbySensor se ofreció a hacer un prototipo, partiendo de los desarrollos software propios de esta compañía start-up barcelonesa. El resultado principal es que Barcelona, gracias a este proyecto, dispone de una arquitectura de control a nivel de calle que complementa la arquitectura central, capaz de trabajar con los paradigmas de computación *Cloud* o *Fog*.

Así pues, a nivel físico, los nuevos modelos de armario incorporan multitud de sensores y actuadores, entregando entre 30 y 40 variables según los modelos. Se ejecuta de modo concurrente, en un único equipo, de tipo pc industrial, el control de acceso, el control ambiental y energético. El sistema ejecuta de modo autónomo los procesos definidos por el Ayuntamiento y, en paralelo, envía los datos significativos a Sentilo para su aprovechamiento por cualesquiera aplicaciones corporativas. Se trata, en definitiva, de un modelo de "armario IoT" que aúna tecnologías IT y tecnologías industriales y que supone un salto significativo respecto de las tradicionales infraestructuras pasivas.

Modelo de gestión

Finalmente, el sistema requiere en su back-office de elementos de gestión que permitan aprovechar al máximo todas las capacidades que ofrece el nuevo modelo de despliegue de servicios. Por ejemplo, se desarrolla una aplicación de análisis de la energía consumida, puesto que a partir de ahora podrá ser historificada, lo que permitirá encontrar eficiencias. Igualmente, se integrarán los sistemas inteligentes del armario con los aplicativos GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador) de los diversos mantenedores (alumbrado, movilidad, riego, etc.) de forma que las diversas alertas o alarmas que lance el sistema de control generen automáticamente Órdenes de Trabajo (o notificaciones a la policía municipal).

RESULTADOS

Barcelona cuenta con un territorio urbanizable "finito". Los cambios urbanísticos se suelen hacer de forma vegetativa, como una nueva norma de obligado cumplimiento en cada re-urbanización de una vía pública. El primer conjunto de armarios urbanos unificados se ha instalado en la vía más importante que estaba en fase de reforma, en este caso la Travessera de Dalt, uno de los tramos del eje llamado Ronda del Mig.

Se han instalado cinco armarios (siete volúmenes), con sus respectivas cinco acometidas eléctricas. Estos armarios sustituyen a 21 armarios anteriores (y a siete acometidas), por lo que la ganancia en espacio afectado es en una relación 1:3. En el conjunto de Barcelona, según los cálculos exhaustivos realizados, la extensión plena del modelo podría hacer que de los aproximadamente actuales 4.900 armarios se pudiera pasar a una franja de 3.200-3.400. Pero estos últimos no solo absorberán los actuales sino la previsión de tres mil futuros armarios de FO municipal que ya no deberán construirse, por lo que debe considerarse que la ganancia será como mínimo en una relación 1:2.



Figura 2. Primeros armarios instalados.

A nivel de gobernanza, la Agencia de la Energía de Barcelona ha recibido el encargo de ser la unidad gestora principal de estos armarios, responsable de la contratación de los suministros, y de la coordinación de los sucesivos proyectos y mantenimientos. En este momento los armarios reportan datos

de los sensores en tiempo real y se ha iniciado el proceso para la elaboración de las aplicaciones de explotación de dichos datos, que ya han sido definidas.

La empresa municipal BIMSA, responsable de la contratación y control de la ejecución de obras de promoción municipal en la ciudad ha redactado una especificación por la cual todas los proyectos de ingeniería y las posteriores licitaciones de obras de renovación de vía pública a partir de 2017 deberán incorporar la solicitud a las empresas constructoras de que incluyan estas tipologías de armario.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La valoración de los resultados permite afirmar que los beneficios que arroja el modelo son en mayor medida relacionados con hacer aflorar más espacio para los ciudadanos y con una mayor eficacia y eficiencia de gestión que directamente económicos. En cualquier caso, los beneficios objetivos son:

Mejor calidad y ordenación del espacio público de la ciudad.	Mayor eficiencia en el mantenimiento y en la gestión de los contratos, por la reducción del número de armarios / acometidas y por el hecho de disponer de un interlocutor único con la compañía.	Reducción del coste de la factura eléctrica, principalmente por la reducción del término de potencia. Posibilidad de aprovechar los excedentes de potencia contratada para conectar nuevos elementos desde los armarios unificados, como puede ser la recarga de los VE.
Reducción del número de acometidas, y por tanto una menor ocupación del espacio público y un coste de instalación inferior.	Reducción del tiempo para desplegar un nuevo servicio de entre 2 y 3 meses, al no requerir la contratación de una nueva acometida.	Armarios sensorizados que permiten telecontrol y explotación basada en datos, y que se configuran como nodos de conexión normalizada para sensores exteriores.

Tabla II. Ordenación de resultados.

CONCLUSIONES

Barcelona dispone en este momento no solamente de un modelo marco global de Ciudad Inteligente que abarca tanto el ámbito material como el inmaterial de ciudad, sino que ha sido pionera en la definición práctica de los elementos que, en una realidad tan compleja como la vía pública, han de sustentar este modelo. Elementos tanto infraestructurales como *infoestructurales* que han superado la etapa de prototipo o prueba piloto para empezar a formar parte del día a día de la gestión municipal.

Si bien durante un largo tiempo deberán coexistir lo antiguo con lo nuevo, cabe recordar que las ciudades no podrían avanzar si no fueran capaces de asumir largas transiciones hasta que las novedades técnicas puedan llegar al conjunto de su territorio. Así ocurrió con el saneamiento, el alumbrado, el transporte o la pavimentación de calles. De hecho, cabe esperar que, una vez consolidada la imagen de los beneficios que aporta, puedan surgir oportunidades que permitan una aceleración significativa del proceso de despliegue del modelo de gestión unificada de comunicaciones, energía y sensórica urbana a través de los nuevos tipos de armario.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a Cristina Castells, Directora de la Agencia de la Energía de Barcelona, y a Francisco Rodríguez, director del Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona. Asimismo, dejamos constancia de nuestra gratitud a Ramon Sagarra y Yolanda Blasco, de la empresa EACOM.

REFERENCIAS

- [1] http://w110.bcn.cat/eGovernment/Continguts/Mesura de Govern PDTIC.pdf
- [2] http://ibarcelona.bcn.cat/sites/default/files/city_os_-_inside.pdf

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS BASADO EN TÉCNICAS DE CLOUD COMPUTING

Daniel Rodríguez, Director Técnico, Ingenium Ingeniería y Domótica

Resumen: El proyecto SIETEC, planteado por Ingenium y la Universidad de Oviedo, persigue el diseño y desarrollo de un nuevo sistema para la mejora de la eficiencia energética basado en técnicas de cloud computing. SIETEC consiste en el desarrollo de un sistema, compuesto por un conjunto hardware-software, que pueda ser instalado a nivel colectivo (edificios residenciales y/o de oficinas) e individual (vivienda, despacho, departamento o área). Este sistema, basándose en los nuevos desarrollos en técnicas de cloud computing permitirá captar, tratar y transmitir la información recogida con el fin de maximizar su utilidad. Este proyecto contribuirá al crecimiento del concepto Smart City y los edificios nearly Zero Energy Buildings.

Palabras clave: Eficiencia Energética, Nearly Zero Energy Buildings, NZEB, Cloud Computing

INTRODUCCIÓN

La apuesta por la eficiencia energética es ya una realidad en los países desarrollados. Los Gobiernos han promulgado legislación al respecto, fijándose ambiciosos objetivos en el medio plazo. Fiel reflejo de esta tendencia internacional es la Directiva 2010/31/UE que impulsa lo que se ha dado en llamar “nearly Zero Energy Buildings” (en adelante nZEB) o edificios con consumo energético casi nulo.

Consciente de las nuevas tendencias del mercado y de la creciente conciencia social respecto a la implantación de soluciones energéticas medioambientalmente sostenibles, Ingenium y la Universidad de Oviedo ponen en marcha el presente proyecto de I+D+i que persigue el diseño y desarrollo de un nuevo sistema para la mejora de la eficiencia energética basado en técnicas de cloud computing.

Fruto del conocimiento exhaustivo de su sector, Ingenium detecta la necesidad de ir más allá en el desarrollo de la domótica para convertirla en un medio que contribuya a alcanzar el objetivo de edificios nZEB.

Actualmente, existe una clara tendencia en los fabricantes de equipos y aparatos eléctricos hacia la búsqueda de soluciones que reduzcan el consumo energético de los mismos, sin embargo, estas soluciones por si mismas no generan un cambio de conciencia social. Es necesario facilitar al consumidor las herramientas para conocer realmente las particularidades de sus consumos y cómo una racionalización y ordenación de los mismos puede contribuir a mejorar la eficiencia energética de su vivienda y/o lugar de trabajo.

Así mismo, la nueva tendencia mundial en lo que a organización de ciudades se refiere, que potencia la aplicación de tecnologías de la comunicación y la información con el objetivo de crear ciudades sostenibles que respondan a las necesidades de sus ciudadanos (Smart Cities o ciudades inteligentes) y la creciente implantación del concepto Smart Grid, demandan que las nuevas tecnologías se integren en esta nueva realidad virtual y la mejora forma de lograr esta integración es basando los nuevos desarrollos en técnicas de cloud computing que permitan captar, tratar y transmitir la información recogida con el fin de maximizar su utilidad.

El proyecto SIETEC, planteado por Ingenium y la Universidad de Oviedo dará respuesta a una demanda real, contribuyendo al crecimiento del concepto Smart City y los edificios nZEB, y favoreciendo la consecución de los objetivos fijados internacionalmente en lo que a eficiencia energética se refiere.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

En la Unión Europea, los edificios contribuyen con aproximadamente un 40% del consumo de energía y un 36% de las emisiones. Por ello constituyen un ámbito prioritario de actuación en la búsqueda de la reducción de la dependencia energética de la UE y de la minimización de los impactos ambientales. Ante esta situación cualquier acción encaminada a reducir el consumo de energía o incrementar la eficiencia de los edificios constituye una medida de gran impacto en el conjunto de Unión Europea.

El giro hacia la filosofía nZEB de consumo energético en los edificios, requiere una profunda transformación en varios sectores involucrados. Será necesario, por una parte, que se construyan edificios más eficientes en lo que respecta al aislamiento térmico, el desarrollo de tecnologías de consumo más eficientes, la inclusión en los edificios de sistemas de acumulación y producción distribuida basados en energía renovables y la inclusión de redes inteligentes que permitan la bidireccionalidad de la información para su manejo en tiempo real y que además posibiliten la participación activa de los usuarios en la red. La gestión de la demanda energética se convertirá en una herramienta que permitirá optimizar los activos de generación, transporte y distribución y, por tanto, contribuir a mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema eléctrico.

La Eficiencia Energética Activa se define como la implementación de cambios continuos mediante medición, monitoreo y control del uso de la energía. Por otro lado, la Eficiencia Energética Pasiva se refiere a la implementación de medidas correctivas para evitar pérdidas de energía a través de retrofits, adquisiciones de equipos bajos en consumo, etc. Si se pretenden alcanzar los objetivos fijados por la UE en materia de nZEB es indispensable utilizar equipos y dispositivos que ahorren energía (Eficiencia Pasiva), sin embargo, esta medida por sí misma resulta insuficiente sin los mecanismos de control apropiados.

El objetivo general que persigue el proyecto SIETEC es, pues, el **desarrollo de un sistema de eficiencia energética activa**, basado en una gestión eficiente de la demanda, compuesto por un conjunto hardware-software, que podrá ser instalado a nivel colectivo (edificios residenciales y/o de oficinas) e individual (vivienda, despacho, departamento o área) y que realizará la mayor carga computacional y el almacenaje en la nube.

Este sistema contribuirá a conseguir el cambio de mentalidad en los consumidores finales, poniendo a su disposición: información sobre el impacto que sus hábitos de vida tienen sobre el consumo de electricidad y el coste de la misma y recomendaciones para, sin reducir su nivel de confort, generar un ahorro en el consumo.

Para alcanzar el objetivo general del proyecto, será necesario lograr una serie de objetivos técnicos específicos:

1. **Desarrollo de un sistema de medición y captura a nivel de unidad y edificio.**
   Mediante el desarrollo de un equipo específico de integración en un sistema domótico basado en BUSing y/o KNX, se podrá monitorizar, programar y controlar el consumo de energía eléctrica en tiempo real, lo que permitirá conseguir importantes ahorros en dicho consumo.
2. **Desarrollo de un sistema de procesamiento de datos para el cálculo de la eficiencia energética.**
   El software que se desarrollará a través de SIETEC, proporcionará un sistema de ayuda en la toma de decisiones para maximizar el ahorro de consumo. Este software conllevará la medida continua de parámetros de consumo reales, su almacenamiento en históricos de datos, la transmisión a un sistema de supervisión, la extracción de patrones de comportamiento.
3. **Desarrollo de un sistema de visualización de datos para eficiencia energética.**
   Se implementarán en el sistema desarrollado las aplicaciones que correrán en dispositivos móviles y que permitirían a los usuarios, previo registro, realizar el análisis de sus datos de consumo y recibir información del sistema sobre la eficiencia del mismo y recomendaciones para su mejora mediante el cambio de hábitos o el cambio de tarifa eléctrica. El sistema permitirá además a los usuarios comparar sus consumos con el de otros usuarios de perfiles similares.

4. **Desarrollo del sistema de comunicaciones.**
El sistema a desarrollar debe de permitir la integración no sólo entre los tres ejes del sistema (unidad, edificio, nube), sino también con los sistemas de control de la red de distribución. Para ello será necesario el desarrollo de un sistema de comunicaciones específico, basado en estándares IEC.

PRINCIPALES ELEMENTOS INNOVADORES DEL PROYECTO

El potencial innovador de la tecnología propuesta a través del presente proyecto es enorme, puesto que permitiría, no solo el cambio en los hábitos de los clientes sino además realizar una **comunicación activa entre el sector eléctrico y sus consumidores**, haciendo que éstos reaccionen en tiempo real ante la variación del precio de la electricidad, mejorando la segmentación de los clientes de modo que las compañías desarrollen productos más personalizados y orientados a los clientes, etc. Desde este punto de vista todo el sistema de comunicaciones y formato de datos se realizará siguiendo las recomendaciones del Comité Electrotécnico Internacional (IEC)[i], el Electrical Power Research Institute (EPRI) y la European Network of Transmission Systems Operators for Electricity (ENTSO-E) en lo que se denomina "*Common Information Model*" (CIM)[ii], que permitirá integrar la operación de los sistemas de transporte, distribución, generadores y consumidores a todos los niveles.

En lo que respecta a la monitorización de viviendas para el incremento de la eficiencia energética y a la gestión del conocimiento generado mediante bases de datos alimentadas por los consumos de las mismas existen algunas experiencias[iii], en las cuales se utiliza la captación de datos a nivel de vivienda para después realizar un procesamiento en la nube. En los mencionados trabajos, el sistema de monitorización y control se centra en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Se toman medidas de dichos sistemas específicos para posteriormente filtrarse y enviarse a una plataforma web, donde se procesarán y se establecerán mejoras que permitan el ahorro energético en el control de los citados sistemas. Para ello se realizan simulaciones y ajustes de las curvas de consumo que permiten mejorar el control de estos tres sistemas. A la hora de determinar cuan eficiente es el consumo de un cliente, es vital conocer el patrón de consumo del mismo. Dicho patrón vendrá determinado por diferentes factores:

- número y tipo de usuarios de la unidad,
- número y tipo de equipos (electrodomésticos, equipos informáticos, equipos de laboratorio, etc.) y modo de uso de dichos equipos,
- necesidades de calefacción/enfriamiento de la unidad.

Cada uno de los puntos anteriores se puede ver afectado tanto por parámetros internos (variación en el número de usuarios, instalación de nuevos equipos con una eficiencia energética diferente, variación en los hábitos de consumo) como externos (efectos del clima).

Así mismo, el informe del BPIE[iv] destaca, en su análisis de la metodología para calcular la eficiencia energética de los edificios, los principales usos finales que deben incluirse en estos cálculos: calefacción, agua caliente sanitaria, refrigeración, ventilación e iluminación. En la mayoría de los países, de acuerdo a las conclusiones de este estudio, las necesidades de energía para la refrigeración y la ventilación si se miden para edificios residenciales, pero sólo algunos países incluyen otras variables, como los electrodomésticos (Austria) o el consumo de energía de los ascensores[v].

La disponibilidad de un sistema, como el propuesto por SIETEC, que permita realizar un análisis a nivel colectivo e individual y que tenga en cuenta todos estos factores facilitará la implantación de una metodología única de cálculo.

El incremento de la penetración de los sistemas de generación distribuida (DG por sus siglas en inglés) y el cómo esta situación está cambiando el concepto de red de distribución (DN) existente, tiene importantes implicaciones en el ámbito del presente proyecto. Tradicionalmente, las DN realizaban la conexión entre la red de transmisión y los usuarios finales. Los sistemas de generación se disponían a nivel de dicha red de transmisión, según un modelo de generación centralizada. Bajo estas condiciones, la operación y gestión de las DN podía realizarse de forma relativamente sencilla dado que el flujo de energía

es unidireccional (desde la red de transporte, hacia la de distribución y, finalmente a los consumidores). Dicho flujo de energía de arriba abajo se traslada directamente a las necesidades de comunicación, las cuales siguen un esquema paralelo a la red de energía.

Sin embargo, en los últimos años y debido, por un lado, a la conciencia social por el impacto medioambiental de los sistemas de generación tradicionales y, por otro, al avance en los sistemas de generación de energía renovable, que ha conllevado una notable reducción de los costes, se ha producido un aumento notable de los sistemas de generación distribuida. La instalación de sistemas de generación de energía en la red de distribución tiene grandes ventajas, como la reducción de las pérdidas por el transporte de energía, el incremento en la calidad de red o la posibilidad de incluir servicios auxiliares, como puede ser la regulación de frecuencia o de tensión en la red de distribución. Sin embargo, si los DG son instalados de forma no coordinada el efecto puede ser el contrario. A lo largo de los últimos años se ha alcanzado el consenso de que el uso de microrredes (Mgs) con capacidades de comunicaciones avanzadas, las llamadas smartgrids (Sgs) constituye el futuro de la generación distribuida.

Las MG y SG permiten establecer una división topológica de las redes de distribución en unidades más pequeñas y que puedan comportarse de forma análoga a la red actual (dispatchable units, por su definición en inglés). Dichas divisiones aglutinan sistemas locales de generación, almacenamiento y consumo. Además, se establecen límites controlados para el intercambio de energía entre las diferentes unidades con sus vecinas más cercanas[vi]. Sin embargo, el realizar una implementación masiva de estos sistemas requiere del desarrollo completo de dos tecnologías: los sistemas de comunicación (CS)[vii], que permitan el funcionamiento cooperativo y coordinado de los diferentes elementos de red y los sistemas de almacenamiento de energía (ESS)[viii], de forma que se posibilite el mitigar la naturaleza estocástica de los sistemas de generación renovable.

A través del proyecto SIETEC se priorizará el diseño de equipos de medida y comunicación que permitan incorporar los nuevos elementos del sistema de distribución de energía eléctrica. Las innovaciones que presenta este sistema se pueden resumir en 8 líneas principales:

- Medida de eficiencia eléctrica y térmica con un coste reducido, utilizando para ello plataformas hardware específicas desarrolladas durante el proyecto.
- Integración con sistemas de terceros ya existentes, utilizando para ello protocolos de comunicación estándares. En concreto, se propone el uso de BUSing y KNX para la comunicación a nivel de sensores de campo. EC 61850-7-420 (*Basic communication structure - Distributed energy resources logical nodes*) e IEC 61850- 90-7 (*Advanced Power System Management Functions and Information Exchanges for Inverter-based DER Devices*) para la integración con sistemas de generación y almacenamiento distribuidos. CIM (*Common Information Model*) para la comunicación con el operador del sistema.
- Desarrollo de algoritmos para el cálculo de la eficiencia que usen la información apriorística proporcionada por el cliente, y basada en patrones de consumo estadísticos proporcionados por el IDAE; pero también que sean capaces de "*aprender*" del comportamiento del usuario, construyendo diferentes perfiles de consumo ajustados de forma dinámica.
- Desarrollo de una herramienta comparativa utilizando técnicas de "*cloud computing*" que permita efectuar cálculos más complejos utilizando información distribuida. Dicha herramienta será fundamental a la hora de mejorar los índices de eficiencia tradicionalmente usados, los cuales residen o bien sólo en patrones estadísticos preestablecidos o bien usan un número pequeño de usuarios.
- Capacidad de, ya no sólo proporcionar una medida de la eficiencia energética, sino de lanzar recomendaciones hacia los usuarios del sistema. Dichas recomendaciones irán encaminadas a valorizar económicamente el sistema. Por ejemplo, se indicarán las pautas de consumo que redunden en un ahorro mayor, las posibles inversiones en mejoras de los electrodomésticos usados, la tarifa eléctrica más provechosa de las disponibles en su zona geográfica, etc...

- Validación experimental del sistema ya no sólo utilizando datos reales de viviendas, pero mediante la construcción de un emulador de unidad/edificio que permita incorporar diferentes tipos de cargas e incluso de sistemas de generación distribuida y almacenamiento.

En la siguiente figura puede verse una representación del sistema a desarrollar a través del proyecto SIETEC:

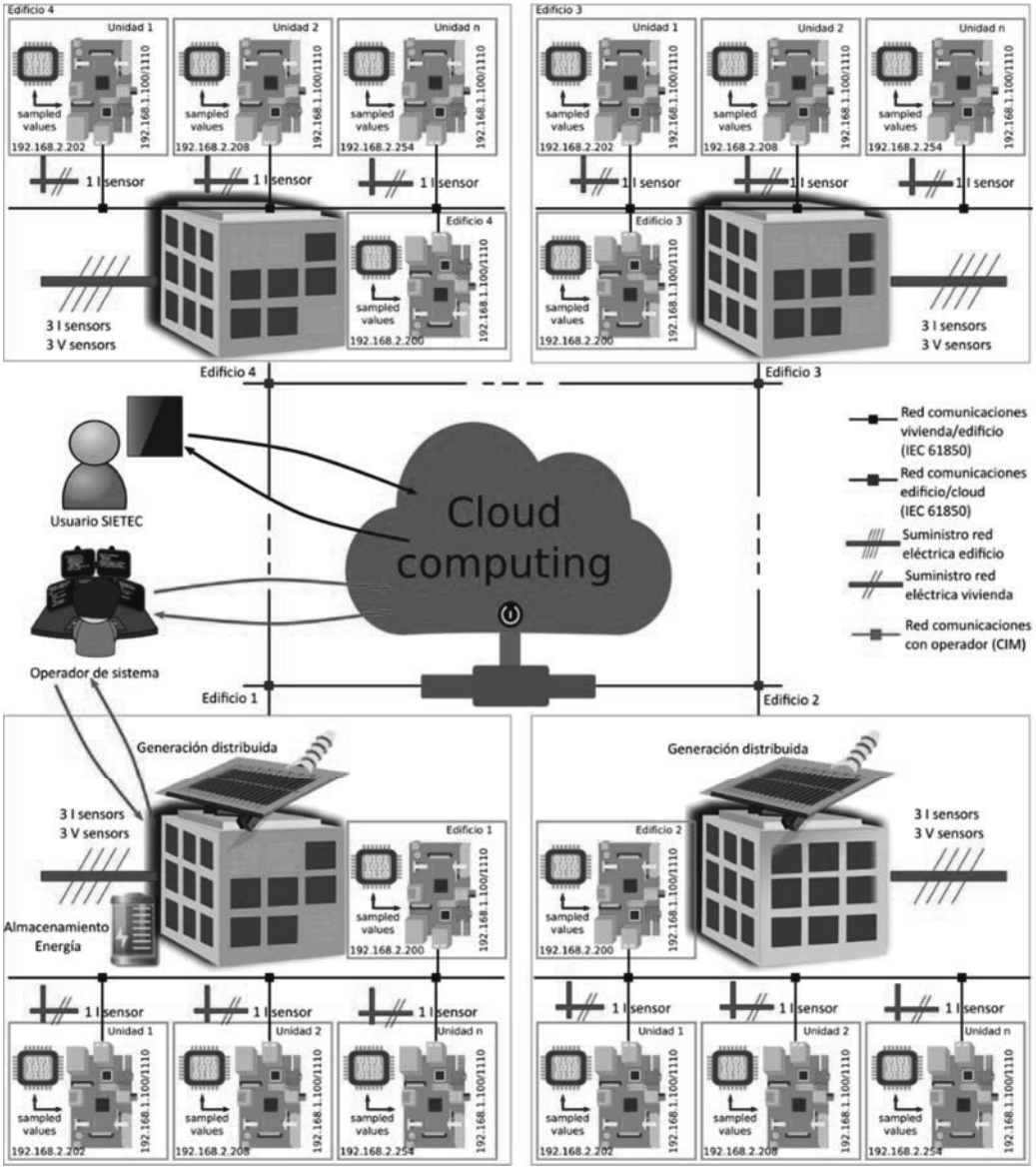


Figura 1. Representación gráfica del sistema SIETEC.

CONCLUSIONES

Los Entornos Inteligentes se están convirtiendo en una realidad en el presente siglo XXI, el creciente desarrollo de la tecnología apunta a una fusión entre el mundo digital y el real gracias a las nuevas tecnologías de cloud computing, geolocalización, realidad aumentada, etc. y al amparo de estos entornos inteligentes, buscando soluciones para la creciente concentración poblacional en las ciudades y relacionado de manera directa con el concepto de edificios de consumo energético casi nulo, nace la filosofía Smart City que traerá consigo la transformación del concepto de ciudad que se tenía hasta ahora.

Al concepto Smart City contribuirán sin duda las llamadas Smart Grid. En este sentido, el proyecto SIETEC se alinea perfectamente con la definición de Smart Grid y por extensión con el concepto de Smart Cities que debe regir el nuevo concepto de ciudad del siglo XXI. En este entorno, que impulsa la eficiencia energética y la conversión del concepto tradicional de ciudad hacia los nuevos modelos de Smart Cities, el sector de la domótica e inmótica encontrará un importante nicho de mercado en el desarrollo de soluciones para racionalizar y optimizar los consumos energéticos de viviendas y edificios. Se prevé que éste será el factor de compra clave para los sistemas domóticos: el ahorro energético. Así lo apuntan las nuevas tendencias que se perfilan para el sector de la construcción:

- La **domótica** junto con la **eficiencia energética** serán los dos pilares más importantes que sustentarán los proyectos constructivos. En los últimos años, se ha observado un crecimiento exponencial del mercado inmobiliario "verde".
- El papel de la **automatización** será el eje central de todas las nuevas tendencias en estos proyectos constructivos.
- Cada vez más edificios estarán conectados a las redes eléctricas de forma bidireccional, lo que creará una red inteligente o **Smart Grid**.
- **Retrofit** en edificios existentes: El enfoque de la industria de edificios verdes dejará de ser sólo para nuevos edificios y atacará más los retrofit (renovación tecnológica) en edificios existentes.
- **Administración en la nube**: Los edificios verdes serán diseñados y administrados cada vez más en plataformas innovadoras de tecnologías de la información basadas en la nube.
- **Transparencia operativa**: Hacer pública toda información concerniente al desempeño de edificios verdes será una mega tendencia impulsada por programas de gobierno en todo el mundo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la Universidad de Oviedo, en especial a Pablo Arboleya y Pablo García, Doctores Ingenieros en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Oviedo por la participación e implicación en el proyecto SIETEC.

---

[i] D. M. E. Ingram, P. Schaub, R. R. Taylor, and D. A. Campbell, "Performance Analysis of IEC 61850 Sampled Value Process Bus Networks," IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 9, no. 3, pp. 1445–1454, aug 2013.

[ii] Using the Common Information Model for Network Analysis Data Management: A CIM Primer Series Guide, epri, Palo Alto, ca, 2014.

Operational network codes and market guidelines as a result of the 3rd energy package of the European Union. [Online]. available: http://networkcodes.entsoe.eu/

Network Model Manager Technical Market Requirements: The Transmission Perspective, epri, Palo Alto, ca, 2014.

[iii] M. Kadolsky, R. Windisch and R. J. Scherer, "Knowledge management framework for monitoring systems improving building energy efficiency," Environmental, Energy and Structural Monitoring Systems (EESMS), 2015 IEEE Workshop on, Trento, 2015, pp. 33-38.

[iv] BPIE: Buildings Performance Institute Europe, organismo europeo sin ánimo de lucro e independiente.

[v] Renovation Strategies of Selected EU Countries. Published in November 2014 by the Buildings Performance Institute Europe (BPIE).

[vi] J. Guerrero, M. Chandorkar, T. Lee, and P. Loh, "Advanced Control Architectures for Intelligent Microgrids-Part I: Decentralized and Hierarchical Control," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 60, no. 4, pp. 1254–1262, apr 2013.

[vii] "An Integrated Framework for Smart Microgrids Modeling, Monitoring, Control, Communication, and Verification," Proceedings of the IEEE, vol. 99, no. 1, pp. 119–132, jan 2011.

V. C. Gungor, D. Sahin, T. Kocak, S. Ergut, C. Buccella, C. Cecati, and G. P. Hancke, "A Survey on Smart Grid Potential Applications and Communication Requirements," IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 9, no. 1, pp. 28–42, feb 2013.

[viii] T. D. N. L. Diaz, "Intelligent Distributed Generation and Storage Units for DC Microgrids–A New Concept on Cooperative Control Without Communications Beyond Droop Control," Smart Grid, IEEE Transactions on, vol. 5, no. 5, pp. 2476–2485, 2014.

SISTEMA INTELIGENTE DE GESTIÓN DEL AGUA DESARROLLADO EN UNA ESCUELA PRIMARIA DE RIVAS VACIAMADRID DENTRO DEL PROGRAMA ESTRATÉGICO LUZ VERDE DE LA CIUDAD

Carlos Ventura Quilón, Jefe Dpto. Telecomunicaciones y Smartcity, Ayto. Rivas Vaciamadrid
Álvaro Palomo Navarro, Jefe de Proyectos, Aqua-Consult Ingenieros
Asier González Gómez, Jefe de Proyectos, Aqua-Consult Ingenieros
Ángel González García, Ingeniero Hardware, Aqua-Consult Ingenieros
Irene Carlos Lorenzo, Jefe de Proyectos, Aqua-Consult Ingenieros
Hugo López, Data Scientist, Novelti
Daniel Higuero, Arquitecto Jefe, Novelti
Álvaro Agea, CTO, Novelti

Resumen: El proyecto de agua inteligente apunta a desarrollar y desplegar un sistema cibernético físico de la demanda (CPS) para optimizar la eficiencia del consumo de agua y la seguridad en las áreas de colegios públicos de Rivas Vaciamadrid. El sistema se compone de medidores de flujo de agua de alta precisión instalados en la tubería principal de suministro de agua de la sala de estar para proporcionar datos de flujo de agua en tiempo real, válvulas eléctricas basadas en solenoides para controlar (abrir-cerrar) el suministro de agua en el centro, plataforma para recopilar la información para almacenarla y transmitirla. IoT y Big Data Platform Sofia2, donde se reciben datos de los sensores, se almacenan y analizan en tiempo real, aprendizaje automático capaces de aprender los patrones de comportamiento de agua, higiene personal o áreas verdes.

Palabras clave: Sistema Ciber-Físico, IoT, Big Data, Sofia2, Eficiencia, Agua, Edificio Inteligente

INTRODUCCIÓN

La optimización de los recursos naturales en una ciudad es uno de los asuntos primordiales para la sostenibilidad y evolución hacia el concepto establecido de Ciudad Inteligente. Por una parte, las empresas, bien públicas o privadas, encargadas de su distribución, tratamiento (y generación en el caso de la energía) deben asegurar su abastecimiento hasta el usuario final con las mínimas pérdidas; por otro lado, el usuario final debe hacer un uso responsable y sostenible de dicho recurso. Sin embargo, en ambos casos, tan solo es posible establecer medidas para la optimización del recurso natural cuando se posee suficiente información sobre las distintas fases de generación, producción, tratamiento, distribución y utilización.

IWESLA (Improving Water Efficiency and Security in Living Areas) es un proyecto de innovación que busca la creación de un sistema ciber-físico (CPS, por sus siglas en inglés) para el consumo eficiente y la seguridad del agua en los edificios desde el punto de vista del usuario final. Un CPS combina sensores y elementos de actuación, comunicaciones, computación y big data, junto con aplicaciones de visualización y gestión para el usuario final. Todos estos elementos se unen bajo la Plataforma FEET & Big Data Sofia2 (de aquí en adelante Sofia2) como núcleo del sistema (Minsite - Indra 2016). El resultado es un análisis preciso en tiempo real del consumo de agua desagregado en el edificio, con una visión global y específica por parte del usuario de las estadísticas relacionadas con cada punto de consumo.

La aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para la creación de sistemas inteligentes para la eficiencia de la gestión del agua urbana mediante la desagregación de los consumos ha sido objeto de interés en otros proyectos. Ejemplos de ellos son los proyectos europeos iWidget (iWidget 2013); y proyectos de carácter privado llevados a cabo por organizaciones como IBM en la ciudad estadounidense de Dubuque (IBM 2011), o el llevado a cabo por Canal de Isabel II en España (Cubillo et al. 2008). Sin embargo, estos proyectos se han centrado principalmente en la desagregación del consumo en pequeñas viviendas o viviendas unifamiliares. El CPS presentado en este artículo proporciona un avance más allá de los conseguidos anteriormente al centrar la aplicación del CPS a edificios de otros usos,

como edificios públicos; además de importantes avances en cuanto a escalabilidad, análisis de datos, seguridad y mejora de los datos sobre el consumo de agua disponibles para la administración.



Figura 1. Esquema de los elementos que forman el CPS de IWESLA.

La adopción de dicho CPS en los edificios de una Ciudad inteligente, permite acercar a dicha ciudad a las políticas europeas de eficiencia en el consumo de agua (European Innovation Partnership for Water, EIP-Water) y concienciación de la industria y ciudadanos sobre su alto valor (SPIRE PPP).

ELEMENTOS DEL SISTEMA CIBER-FÍSICO

El CPS diseñado en IWESLA se compone de varios elementos organizados en tres capas de sistema. La primera capa está formada por el hardware de información y control, el cual envía los datos correspondientes a las muestras de caudal a la siguiente capa, recibiendo a su vez comandos de control y configuración. La segunda capa actúa como middleware del sistema con la plataforma Sofia2 interconectada con el servicio externo big data, el cual accede a sus bases de datos para recopilar datos en bruto y devolver información procesada. Por último, la tercera capa integra la aplicación web de visualización y gestión del CPS, la cual se comunica con Sofia2 por medio del API (Application Programming Interface) de gestión, obteniendo la información procesada para su visualización y permitiendo al usuario configurar y actuar sobre el sistema de forma manual.

Hardware de información y control

La capa de hardware está formada por un caudalímetro ultrasónico de alta precisión, una electroválvula, una mota de captura y envío de información, la cual también controla el caudalímetro y la electroválvula; y un servidor de datos que sirve de puerta de enlace para las comunicaciones entre el hardware y Sofia2.

El caudalímetro ultrasónico proporciona la mayor precisión de caudal instantáneo (0.025m^3/h) para caudalímetros comerciales y diámetros típicos en acometidas principales de edificios (Cominola et al. 2015). También proporciona la capacidad de tomar muestras de caudal con periodos de un segundo, lo cual ha sido identificado como esencial para poder llevar a cabo la desagregación de consumo (Cubillo et al. 2008). La electroválvula proporciona la posibilidad de actuar sobre el abastecimiento de agua al edificio permitiendo cerrar el paso mediante pulsos eléctricos.

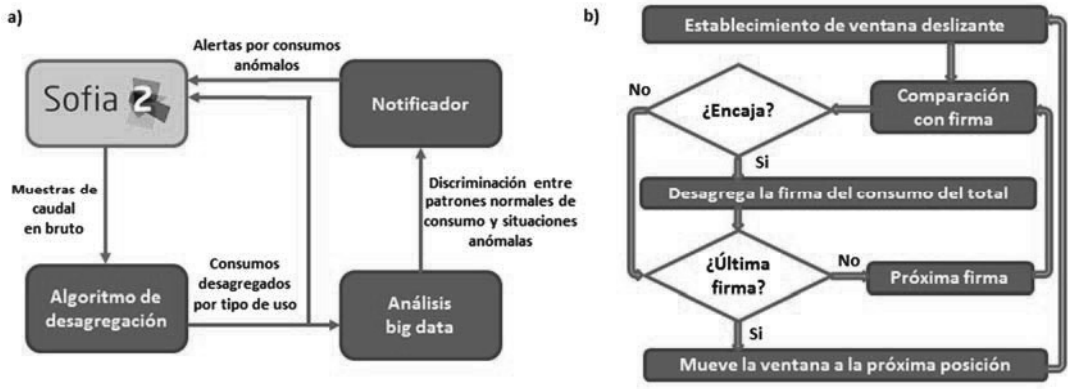


Figura 2. a) Elementos del sistema big data en tiempo real. b) Funcionamiento del algoritmo de desagregación.

Middleware

La capa middleware consta de la plataforma Sofia2 y el servicio big data en tiempo real externo. Dentro de Sofia2, las siguientes funcionalidades son utilizadas dentro del CPS de IWESLA:

- **Capa de adquisición**: la cual se encarga de la recogida de información proveniente del servidor de datos, junto con un primer procesado para su inserción en la base datos en tiempo real.
- **Capa de análisis**: dentro de la cual el motor de reglas lleva a cabo el procesamiento de los datos en bruto (antes del servicio big data) y de la información devuelta por el servicio big data. Con ella, se realizan diversos cálculos sobre el consumo de agua, la gestión de alertas y la gestión de comandos, los cuales son visualizados por la aplicación web, y usados para la toma de decisiones en el sistema.
- **Capa de datos**: formada por las bases de datos de tiempo real e histórico, almacena toda la información del CPS.
- **Capa de interoperabilidad**: permite a la aplicación web obtener la información almacenada en las distintas ontologías de Sofia2 e insertar información introducida por el usuario. Igualmente, permite la visualización de la información utilizando cuadros de mandos creados directamente en Sofia2.

En paralelo, el servicio big data en tiempo real analiza la información en bruto recogida en la acometida principal del edificio por el caudalímetro. Este servicio se compone de los elementos mostrados en la Figura 2a: algoritmo de desagregación, análisis big data y notificador. El desagregador (Figura 2b) es el algoritmo encargado de la identificación de los distintos tipos de uso del agua (grifos, WCs, duchas, urinarios, electrodomésticos) dentro del edificio. Para ello emplea una técnica de ventana deslizante. De esta forma, la señal de caudal total con muestras por segundo es comparada con las firmas hídricas previamente extraídas del edificio bajo un entorno controlado.

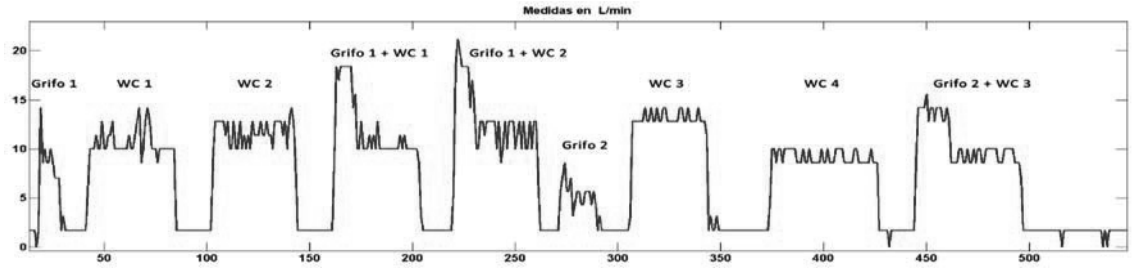


Figura 3. Ejemplo de firmas hídricas extraídas en un edificio.

Un ejemplo de estas firmas se muestra en la Figura 3. Las firmas son ordenadas de forma descendiente teniendo en cuenta su caudal máximo, y en este orden son comparadas con el consumo real agregado. Cuando la firma encaja con el consumo real, se sustrae de dicho consumo y se continúa con la desagregación.

Una vez desagregado el consumo, el análisis big data examina la información extraída para determinar si los consumos detectados corresponden a los patrones habituales asociados a los puntos de consumo o a situaciones anómalas de consumo. En el segundo caso, se genera una alerta de consumo anómalo asociado al punto de consumo de agua, la cual es enviada a Sofia2 por el elemento Notificador de la Figura 2a.

Visualización y control para usuarios

La visualización de los datos y el control del CPS se llevan a cabo mediante una aplicación web que sirve de front-end de datos, la cual se comunica con Sofia2 mediante la API de Gestión.

Dicha aplicación consta de:

- Una **herramienta de generación de informes** donde se proporciona información sobre:
  - El consumo desagregado en el edificio entre los distintos puntos de consumo y con distintas escalas temporales (horario, diario, mensual y anual).
  - Información sobre las alertas producidas.
  - Un log completo del sistema.
  - Estadísticas del sistema sobre los datos procesados.
- Un **cuadro de control** donde el usuario puede configurar las notificaciones que le llegan asociadas a las alertas generadas y la activación de las acciones automáticas del sistema. Este cuadro de mando también permite al usuario autorizado llevar a cabo acciones sobre la electroválvula de forma manual.

INSTALACIÓN Y RENDIMIENTO DEL CPS EN UN ENTORNO REAL

Dentro del proyecto IWESLA, y con participación del Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, el CPS fue instalado en un colegio público Jose Hierro de la localidad bajo condiciones de alto consumo, en unas instalaciones con 780 alumnos y 45 miembros de la plantilla. Dichas instalaciones constan de un edificio principal donde se encuentran las aulas, y un pabellón polideportivo también de uso municipal. La instalación de los equipos hardware en el edificio se muestra en la Figura 4, con Sofia2 y la aplicación web alojadas en servidores externos asociados al proyecto.

Tras la instalación del hardware, se procedió a la extracción de las firmas hídricas asociadas a los diferentes puntos de consumo en ambos edificios, en un entorno controlado, donde cada dispositivo de consumo fue accionado de forma síncrona. Se realizaron diversas pruebas de solapamiento de consumos (Figura 3). Una vez extraídas las firmas, estas fueron alimentadas al sistema externo de big data completándose así, la instalación y puesta en marcha del CPS.

Una vez iniciado el envío de datos, estos son procesados por Sofia2 y el servicio big data, y mostrados en la aplicación web de visualización y gestión (Figura 5). En la parte superior se muestra la vista general de la aplicación donde el usuario obtiene de una forma rápida y concisa todos los datos asociados a la información ofrecida por la herramienta.

Dichos datos incluyen la cantidad de datos procesados, consumo de agua total, número de alertas, y número de actuaciones sobre la electroválvula. Por último, mediante la aplicación también se permite al usuario final enviar comandos a la mota para actuar sobre la electroválvula.



Figura 4. Instalación CPS IWESLA. Caudalímetro y electroválvulas añadidos a la acometida principal del edificio en serie con los equipos existentes (Izda.) y mota de control y comunicaciones (Dcha.).

ANÁLISIS DE BENEFICIOS PARA LAS CIUDADES Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el papel fundamental de las TIC dentro de la gestión inteligente del agua en el contexto de las Ciudades Inteligentes, tal y como resalta la norma AENOR-CTN 178 UNE 178101-1 (AENOR/CTN 178 2015), su aplicación en el control del consumo de agua llevado a cabo en los edificios debe ser un objetivo para alcanzar los ratios de eficiencia y sostenibilidad exigibles. De esta manera, se puede proveer la información detallada necesaria para promover un cambio de en los hábitos de los consumidores a la vez que se detectan de manera temprana posibles consumos anómalos.

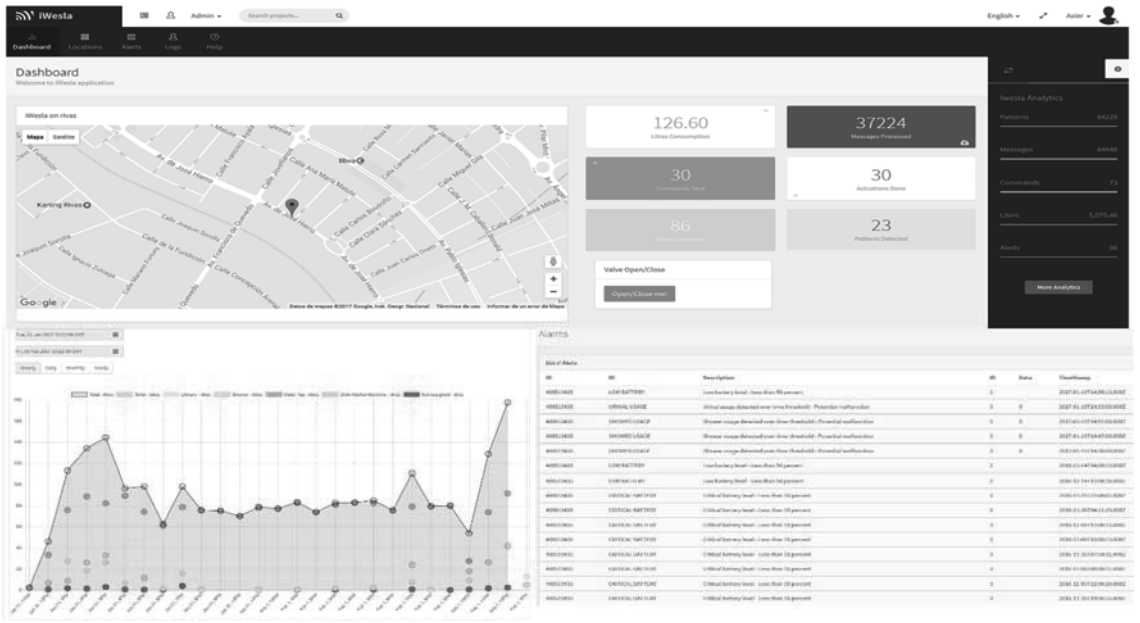


Figura 5. Vista global del cuadro de control de la aplicación de usuario (Superior), gráfica de consumos desagregados por hora (Inferior Izda.) y lista de alertas generadas (Inferior. Dcha.).

Previo al desarrollo del sistema en cuestión, los desarrolladores han conseguido reducciones de hasta el 25% del consumo de agua en edificios públicos y grandes consumidores (en edificios públicos de municipios de la Comunidad de Madrid) donde la desagregación no forma parte del sistema, simplemente con la monitorización y visualización de los datos en tiempo real. Por ello, el paso más allá proporcionado por el CPS desarrollado en IWESLA espera mejorar estos resultados proporcionando información mucho más detallada junto con las herramientas de actuación automática ante posibles consumos no deseados, como posibles fugas. Como ventajas adicionales, la modularidad del sistema, junto con el uso de Sofia2 y

estándares de comunicación abiertos, hacen posible su escalabilidad e integración con otros servicios de las Ciudades Inteligentes o con otras plataformas ciudad.

Asimismo, el CPS desarrollado también contribuye al progreso en la eficiencia del consumo de agua en edificios de manera que:

1. Evoluciona los avances hechos en materia de desagregación de consumos de agua a nivel de viviendas unifamiliares a edificios completos con una alta ocupación.
2. Crea un sistema con aprendizaje semi-supervisado capaz de estudiar el funcionamiento de cada sensor y detectar anomalías, detectar patrones y construir modelos de comportamiento.
3. Incorpora mecanismos de seguridad capaces de interrumpir el suministro de agua para evitar desperfectos y gastos económicos asociados.
4. Se alinea con las políticas europeas de eficiencia en el consumo de agua (EIP-Water) y concienciación de la industria y ciudadanos sobre su alto valor (SPIRE PPP).

En estos momentos el sistema se encuentra en fase de prueba con la monitorización de un centro público escolar Jose Hierro en la localidad de Rivas Vaciamadrid donde los datos recabados se comparten con los responsables de la gestión del centro y los alumnos para su concienciación en el consumo de agua. Finalmente, se espera que el sistema se extienda al resto de centros educativos del municipio bajo la iniciativa Luz Verde, que busca un cambio en el modelo energético en todos los edificios públicos. En este apartado desde el gobierno municipal se pretende que de los ahorros conseguidos de un consumo eficiente y responsable de los centros un 50% del mismo se ponga a disposición del centro escolar para mejoras culturales o lúdicas de los alumnos del propio centro y el otro 50% a mejoras en optimización y ahorro energético, en el marco de un proceso participativo de las comunidades educativas, emulando procesos que han sido exitosos en otros municipios.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto IWESLA es un experimento dentro de la subvención 644400 de la Comisión Europea bajo el proyecto CPSE-Labs y la iniciativa Smart Anything Everywhere, dentro del programa Horizonte 2020. Los autores también agradecen al Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid su apoyo y colaboración en el proyecto.

REFERENCIAS

- AENOR/CTN 178, 2015. UNE 178101-1 Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 1: Redes de Agua. Disponible en: http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055581#.WJRkfvLMbnM (1 febrero 2017).
- Cominola, A. et al., 2015. Benefits and challenges of using smart meters for advancing residential water demand modeling and management: A review. *Environmental Modelling & Software*, 72, pp.198–214. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815215300177.
- Cubillo, F., Moreno, T. & Ortega, S., 2008. *Microcomponentes y factores explicativos del consumo doméstico de agua en la Comunidad de Madrid*, Madrid. Available at: https://www.canalgestion.es/es/galeria_ficheros/comunicacion/publicaciones/Cuaderno4_IxDxi.pdf.
- IBM, 2011. *Smart Water Pilot Study Report*, Dubuque. Disponible en: http://cityofdubuque.org/DocumentCenter/Home/View/3116 (20 enero 2017).
- iWidget, 2013. i-widget.eu - Project Aims. Disponible en: http://www.i-widget.eu/project/project-aims.html (20 enero 2017).
- Minsite - Indra, 2016. Plataforma SOFIA2. Disponible en: http://sofia2.com/ (1 febrero2016).

LAS NORMAS SOBRE GESTIÓN DE ACTIVOS Y SU APLICACIÓN A LA CIUDAD DEL FUTURO

Antonio Carretero Peña, Gerente de Facility Management, AENOR INTERNACIONAL

Resumen: Con la reciente aparición de la norma ISO 55001 "Gestión de Activos. Sistema de Gestión. Requisitos" en el ámbito internacional y la norma UNE 178303 "Ciudades inteligentes. Gestión de activos en la ciudad. Especificaciones", concreción de la anterior al ámbito urbano español, se ha impulsado el concepto de gestión del valor de los bienes urbanos en todo su ciclo de vida. La implantación de sistemas de gestión de los activos de una ciudad permite a los ayuntamientos adoptar decisiones sobre la externalización de la gestión, diseño, operación, mantenimiento, sustitución o renovación de los bienes urbanos, basándose en las informaciones que estos sistemas generan sobre el valor de los activos y los posibles riesgos para su correcto desempeño, a lo largo de su ciclo de vida.

Palabras clave: Activos, Valor, Riesgos, Ciclo de Vida, Externalización, Ciudad, ISO 55001, UNE 178303

¿QUÉ ES UN ACTIVO?

Un activo es cualquier aspecto de la actividad de una organización que posee un valor potencial o real para ella. Este valor puede variar entre diferentes organizaciones y sus partes interesadas y puede ser tangible o intangible, financiero o no financiero.

Con este planteamiento, se puede deducir que hay muy diversos tipos de activos, no necesariamente asociados a instalaciones materiales. En la figura 1 se muestra una clasificación genérica de activos, que se particulariza a los activos habitualmente gestionados por Entidades Locales en la figura 2.



Figura 1. Clasificación general de activos. Fuente: AENOR INTERNACIONAL.

a) Inmuebles.

Terrenos (fincas naturaleza urbana y fincas de naturaleza rústica).

Construcciones y edificaciones.

b) Vía pública

Pavimentos (calzada, aceras, encintados, etc.).

Señalización (horizontal, vertical, placas de calles, paneles, etc.).

Mobiliario (bancos, papeleras, bolardos, vallas, paradas de bus, parquímetros, columpios).

Parques (árboles, arbustos, césped, flores, fuentes, etc.).

Publicidad (postes informativos, vallas, mupis, etc).

c) Infraestructura pública

Alumbrado (centro de mando, luminaria, columna, canalización, cableado, arqueta, contador).

Distribución agua (grupo de presión, tubería, llave, arqueta, puntos de suministro, contador).

Saneamiento (bombeo, pozos, conducción, registros, sumideros, imbornales).

Instalación semafórica (semáforo, radar, paneles, columnas, canalización, centro de mando).

Residuos (diversos tipos de contenedores).

Riego (aspersor, goteo, difusor, tubería, electroválvulas, etc.).

Tecnológicas (cámaras CCTV, WIFI, sensores, etc.).

d) Mobiliarios

Vehículos, maquinaria, útiles y herramientas.

Mobiliario de edificios, electrodomésticos, equipos de oficina, equipos informáticos.

Equipamiento específico (deportivo, cultural, sanitario, policial, etc.).

e) Otros

Valores mobiliarios, créditos y derechos.

Semovientes.

Derechos reales.

Bienes y derechos revertibles.

Figura 2. Activos gestionados habitualmente en entidades locales. Fuente: UNE 178303:2015.

¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE ACTIVOS?

La norma UNE-ISO 55001:2015 establece que la gestión de activos comprende el balance de costos (valorización de los activos), oportunidades y riesgos de los activos considerados, en todo su ciclo de vida, es decir, en el período desde la generación del activo hasta el final de su vida.

Un ciclo de vida puede desglosarse con mayor o menor rigurosidad dependiendo de las etapas que sea necesario tener en cuenta, en razón de la complejidad de las actividades de la organización. Sin embargo, de forma general se deben contemplar las etapas de diseño del activo, adquisición de materias primas para su elaboración, construcción/fabricación, operación o uso y destino al abandono. La norma UNE 178303:2015, sin embargo, acota este ciclo de vida a las fases de diseño y operación, haciendo más asequible la gestión del ciclo de vida en las Entidades Locales. A cambio, no permite la externalización de la gestión de los activos, cosa que sí contempla la norma UNE-ISO 55001:2015.

OBJETO DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Los objetivos de la gestión de activos son los mismos independientemente de la referencia normativa que se considere, y vienen a concretarse en los siguientes:

1. Mantener un control y gobernanza eficaces de los activos por parte de las organizaciones.
2. Conocer el valor de los activos a través de la gestión de sus riesgos y oportunidades, a fin de alcanzar el balance deseado entre costo, riesgo y desempeño de los activos en todo su ciclo de vida.
3. Traducir la gestión de activos de una organización en objetivos, decisiones, planes y actividades, utilizando el enfoque basado en el conocimiento de los riesgos y el valor de los activos, lo que permite adoptar decisiones sobre la externalización de la gestión, así como sobre el diseño, operación, mantenimiento, sustitución o renovación de los bienes urbanos
4. Servir como soporte para tener en cuenta el ámbito reglamentario y legislativo de los activos con los que operan las organizaciones.

REQUISITOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

De la misma forma que se consideran para la delimitación del alcance de los sistemas de gestión de activos, parámetros como el tipo de organización, los activos objeto de actuación y las etapas del ciclo de vida a tener en cuenta, se puede determinar la complejidad de las actuaciones contempladas en el sistema de gestión examinado los valores que alcanzan los siguientes parámetros:

- Nº de activos objeto del sistema de gestión y su clasificación por tipos de activos
- Nº de emplazamientos en los que se implanta el sistema de gestión
- Nº de acuerdos/contratos con clientes, contratas y otras partes interesadas

Así, cuanto mayor sea el número y tipo de activos considerados, el número de emplazamientos donde se implanta el sistema de gestión y la cantidad de partes interesadas interactuantes, es de esperar una complejidad mayor en la gestión de los requisitos establecidos en las normas. En ellas se incluyen los conocidos requisitos comunes a todas las modalidades de sistemas de gestión (identificación y acceso a requisitos legales, formación, comunicación, tratamiento de no conformidades y acciones correctivas, auditoría interna, revisión por dirección, etc.) y, además, los requisitos propios de la gestión de los activos:

- Requisitos de los acuerdos/contratos con clientes, proveedores, contratistas y otras partes interesadas.
- Requisitos legales de los activos y otros que la organización suscriba voluntariamente
- Identificación de los activos (en varios niveles: instalaciones, equipos, componentes, etc.)
- Categorización del valor de los activos (económico o de condición del activo –habitualmente su edad)
- Análisis de riesgos de los activos (estableciendo criterios de valoración de riesgos basados en estadísticas de frecuencia/probabilidad de fallos, así como de impacto en el desempeño habitual de las actividades.

- Pautas de control operacional que incluyen:
  - Mantenimiento de activos (predictivo, preventivo, corrector, específicos de cada tipología de activos, etc.)
  - Criterios de gestión de almacén de repuestos en su caso, normalmente en función del tiempo que se tarda en obtener los suministros
- Pautas de seguimiento y medición a través de indicadores de desempeño requeridos por las normas, propios o acordados con el cliente

RAZONES PARA LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN ENTIDADES LOCALES

La creciente competitividad y dinamismo económico internacional contribuye al impulso de la gestión de los activos, admitiéndose, entre otras, las siguientes razones para llevar a cabo actuaciones de gestión en este sentido, válidas tanto para organizaciones públicas como privadas:

- Aumento de los riesgos financieros, de seguridad y ambientales
- Cambio en la estrategia empresarial – largo plazo frente a corto plazo
- La actitud hacia los activos físicos ha cambiado – actualmente es más común que la duración de la propiedad sea diferente a la duración de la vida de un bien
- Presión incrementada para mejorar el valor añadido del mantenimiento
- La "separación" de los procesos de mantenimiento de otros procesos de ciclo de vida
- Presión por el aumento de la rentabilidad y del retorno de los activos
- Envejecimiento de los sistemas de activos
- Ambiente de decisión más complicado e incierto
- Aumento de la importancia del capital
- Aumento de las turbulencias en el mercado
- Requisitos incrementados desde el punto de vista de la seguridad y ambiental
- Globalización e incremento de la competencia

BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS EN ENTIDADES LOCALES

Asimismo, los siguientes son beneficios transmitidos por las organizaciones que implantan este tipo de sistemas de gestión:

- Mejora del desempeño financiero (mejora del retorno de inversiones en activos, mejor control y optimización del valor de los activos, mayor rentabilidad de los activos, utilización más sostenible del capital)
- Decisiones de inversión en activos basadas en información (ciclo de vida y largo plazo)
- Optimización de recursos
- Riesgo de activos gestionado
- Mejoras en resultados y servicios (orientación de las estrategias, operaciones y planificación del mantenimiento)
- Mejoras energéticas y ambientales beneficiosas en la lucha contra el cambio climático y la contaminación del entorno
- Responsabilidad social demostrada
- Demostración de cumplimiento requisitos legales
- Evaluación mejorada del desempeño y control
- Mejora de la reputación
- Mejora de la sostenibilidad organizacional
- Mejora de la eficacia y eficiencia

Se espera que las Entidades Locales capaces de demostrar una adecuada gestión de sus activos, impulsen más y mejores servicios, contribuyendo con su ejemplo a animar a las organizaciones españolas a incluir la gestión de activos en la cultura empresarial de nuestro país.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

Para llevar a cabo el proceso de certificación de la gestión de activos se ha diseñado en AENOR INTERNACIONAL, S.A.U., un esquema de certificación -figura 3-, que es en todo análogo al proceso ya existente y ampliamente contrastado de otras modalidades de gestión, de manera que su asimilación sea muy rápida en aquellas organizaciones que ya disponen de otras certificaciones de sistemas de gestión.



Figura 3. Proceso de Certificación de la Gestión de Activos en AENOR INTERNACIONAL.

REFERENCIAS

- Asociación Española de Normalización y Certificación. Norma UNE-ISO 55001:2015 Gestión de Activos. Sistema de Gestión. Requisitos, AENOR ediciones.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. Norma UNE 178303:2015 Ciudades inteligentes. Gestión de activos en la ciudad. Especificaciones, AENOR ediciones.
- Antonio Sola Rosique & Adolfo crespo Márquez, Principios y marcos de referencia de la gestión de activos, AENOR ediciones.

METODOLOGÍA HOLÍSTICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN CIUDADES INTELIGENTES

José L. Hernández, Investigador, Fundación CARTIF
Andrés Macía, Investigador, Fundación CARTIF
Estefanía Vallejo, Investigador, Fundación CARTIF
Ali Vasallo, Investigador, Fundación CARTIF
Laura Pablos, Investigador, Fundación CARTIF
Cristina Zubia, Investigador, IKERLAN
Cristina Criado, Investigador, Acciona

Resumen: La sostenibilidad juega un papel clave en la planificación y proyectos de rehabilitación energética de entornos urbanos. Se trata de un concepto que implica la necesidad de integrar enfoques multidisciplinares (energía, economía, sociología), análisis más complejos y nuevos mecanismos de participación ciudadana. Por tanto, es necesario establecer un marco común para evaluar de manera objetiva el valor de la sostenibilidad. En el presente artículo se describe un novedoso procedimiento, desarrollado bajo el proyecto Europeo CITyFiED, para evaluar la sostenibilidad de proyectos de rehabilitación energética de entornos urbanos que reduce la complejidad de estándares como BREEAM o LEED, incrementando el alcance al incluir como pilares de evaluación la energía, economía, Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), aceptación social y el ciclo de vida.

Palabras clave: Indicadores Clave de Rendimiento, Sostenibilidad, Ciudades Inteligentes, LEED, BREEAM, Eficiencia Energética, Análisis de Ciclo de Vida, Aceptación Social, TICs

INTRODUCCIÓN

Las ciudades juegan un papel clave en el desarrollo sostenible de la Unión Europa. En concreto, Europa es uno de los continentes más poblados del mundo. Dos terceras parte de la población Europea vive en áreas urbanas, y se espera que esta tendencia continúe en los próximos años. En 2050, se estima que cerca del 70% de la población mundial viva en ciudades o áreas urbanas.

Los edificios, en concreto el sector residencial, representa alrededor del 40% del consumo total de energía y un 36% de las emisiones de CO_2 en la Unión Europea (European Commission, EPBD). Mientras que sólo un número relativamente reducido de edificios presentan un comportamiento energético acorde a las nuevas directrices Europeas, el mayor potencial de ahorros se puede conseguir a partir de la rehabilitación del gran número de edificios existentes en las ciudades Europas.

Ante la expectativa que genera el crecimiento de la población y la adaptación de las ciudades a las necesidades de sus ciudadanos de una forma responsable y compatible con la estrategia Europea 2020 (Europa, 2020) 20% de ahorro energético, 20% de reducción de emisión de gases de efecto invernadero y 20% de aumento del uso de fuentes de energía renovable, los proyectos de desarrollo urbano y rehabilitación de edificios se enfrentan al reto de crear espacios urbanos que alcancen este equilibrio. Numerosas ciudades han ido adoptando directrices e incentivos de construcción sostenible en sus promociones dentro del ámbito de la regeneración urbana. Por lo tanto, surge la necesidad de establecer un patrón de medida que permita evaluar y cuantificar la sostenibilidad de un edificio desde un punto de vista objetivo, comparable y reconocido.

En el presente artículo se describe un novedoso procedimiento, desarrollado bajo el proyecto Europeo CITyFiED (CITyFiED, 2017), para evaluar la sostenibilidad de proyectos de rehabilitación energética de entornos urbanos que reduce la complejidad de estándares como BREEAM o LEED, incrementando su alcance al incluir como pilares de evaluación la energía, economía, Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), aceptación social y el ciclo de vida.

NOVEDADES DEL PROCEDIMIENTO RESPECTO A ESTÁNDARES

En los últimos años se han desarrollado diferentes herramientas para evaluar y cuantificar la sostenibilidad en los proyectos de construcción y regeneración urbana. Algunas de las más destacadas son LEED (EE.UU.), BREEAM (Reino Unido), VERDE (España), Casbee (Japón), Green Star (Australia), etc., cuyo objetivo principal es mostrar el compromiso de las ciudades y los proyectos donde se aplican con el desarrollo sostenible, contribuyendo a fomentar el desarrollo de edificaciones basadas en criterios sostenibles y de alta eficiencia y compatibles con la calidad de vida y salud de sus ocupantes.

La aplicación de las certificaciones internacionales más reconocidas actualmente (BREEAM, LEED) es complicada y costosa. Uno de los grandes inconvenientes que presenta LEED, radica en el hecho de estar basado en la normativa y el sistema de unidades Estadounidense, lo que dificulta su aplicación internacional. Además requiere de abundante información y son muchos los proyectos que no se han podido certificar debido a tener una documentación con un menor grado de desarrollo. Aunque el sistema de puntuación es sustancialmente más sencillo que el de BREEAM, pueden surgir complicaciones cuando se mezclan funciones y técnicas constructivas diferentes puesto que el sistema está pensado para un solo proceso. Por otro lado, en el caso de BREEAM se puede hablar de requerimientos con mucha representatividad y poca trascendencia constructiva que llevan a una rápida pérdida de la puntuación. Es imprescindible imponer criterios exigentes para lograr resultados de calidad, no obstante, en algunas ocasiones, demasiada exactitud y excesiva especificación de los indicadores puede ocasionar disminuciones sustanciales de puntuación y alejar el resultado de la realidad. Otro punto a destacar es la complejidad del sistema de ponderación. El hecho de tener parámetros abiertos para una buena adaptación puede suponer, en algunas ocasiones, una dificultad adicional para el técnico que, a pesar de su amplia capacidad de actuación se ve, muchas veces, limitado por la normativa que rige el método.

El presente procedimiento ofrece un enfoque holístico a nivel de distrito (área urbana) que se ajusta más a los tres parámetros que definen la sostenibilidad: medioambiente, economía y sociedad. Además no se incluyen unos prerrequisitos más allá de exigir una puntuación mínima en cada uno de los criterios y, por este motivo, existe un menor riesgo de detener la certificación por incumplimiento de un solo parámetro. Un análisis más global permite obtener una visión más realista del entorno y las circunstancias consideradas. La complejidad de la evaluación se reduce y se basa en la cuantificación de un conjunto de indicadores clave de rendimiento en términos de energía (a través del protocolo IPMVP (EVO, 2010), calidad, TICs, economía, aceptación social y ciclo de vida.

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La Figura 1 representa el concepto de la nueva propuesta. Partiendo desde la zona izquierda, donde se representa el estado anterior a las intervenciones, las intervenciones en términos de eficiencia energética comienzan con la concienciación social, tanto a nivel de los ciudadanos como a nivel organizacional. La prueba de esta creciente preocupación es la gran cantidad de proyectos europeos sobre eficiencia energética que han surgido en los últimos años. El bajo rendimiento en términos de comportamiento energético de los edificios existentes debido no solo a las instalaciones, sino también a estrategias de control erróneas, tiene como resultado un alto consumo de energía y emisiones de gas de efecto invernadero (GEI). La mejora de dicho rendimiento implica una inversión inicial.

A la derecha, se evalúa el estado post-intervención. Después de implementar las medidas de ahorro energético (MAES o ECM), los resultados más evidentes son la reducción del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero. Los ahorros de energía se miden y verifican a través de protocolos conocidos de Medida y Verificación (M&V) como el IPMVP (*International Performance Measurement and Verification Protocol*) y la reducción de los GEI, a través de análisis del ciclo de vida (ACV). El despliegue del IPMVP se apoya en la medición y la monitorización. Otro resultado importante es la reducción de la factura energética, que tiene un impacto directo en el retorno de la inversión. Junto con el ahorro de energía y de costes, la evaluación de la aceptación social y el impacto de las medidas TIC son muy importantes por el carácter holístico de las intervenciones. Finalmente, la correcta

implementación de las MAES está asegurada a través del Control de Calidad de las Intervenciones. Esta parte tiene en cuenta las obras civiles y de construcción (es decir, supervisión, residuos, reciclaje, etc.).

Por último, hay una capa horizontal que incluye los indicadores de rendimiento (KPIs), basados en CONCERTO (Stengel, 2011) y resumidos en la Tabla I. La evaluación holística de las intervenciones (energía, calidad, TICs, economía, aceptación social y el ACV) se realiza en base a estos indicadores que cubren el proyecto desde el principio hasta el final de las obras, incluyendo también el periodo de monitorización.

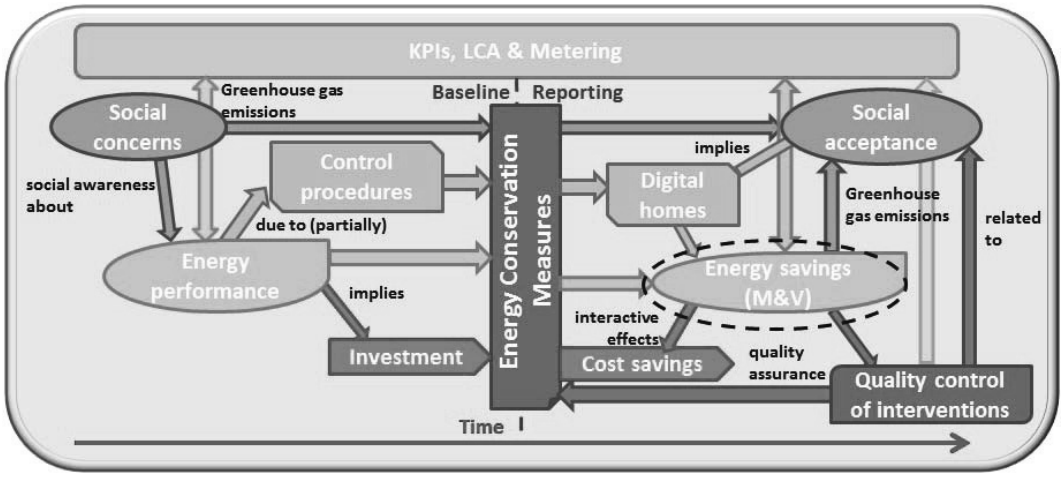


Figura 1. Procedimiento de la evaluación de la sostenibilidad aplicación en el distrito de Laguna de Duero.

El procedimiento antes mencionado es general y se puede implementar a nivel de edificio y de distrito, con el único requisito de adaptarlo a las características de cada proyecto. Aunque el procedimiento se despliega en los tres casos de demostración del proyecto CITyFiED (Laguna de Duero (España), Soma (Turquía) y Lund (Suecia)), esta sección detalla el caso de Laguna de Duero. Es importante resaltar que el objetivo de esta sección es describir cómo este protocolo general, puede ser adaptado en el escenario práctico. Un resumen del conjunto de indicadores de rendimiento en términos de energía, calidad de los trabajos de rehabilitación, TICs, economía, aceptación social y ACV se presenta en la Tabla I. La lista completa puede encontrarse en (CITyFiED D4.10, 2015).

Grupo	KPIs
Energía y economía	Consumo de energía final/primaria y consumo de energía fósil Ahorros de energía y costes
Control de calidad	Ruido/residuos/polvo durante el proceso de construcción Medidas para el control de la calidad, como por ejemplo blower door test Documentación
TICs	Efectos de las TIC en la energía y operación plug&play Efectos en la actitud de los habitantes
Aceptación social	Involucración social, satisfacción y concienciación.
ACV	Emisiones GEI

Tabla I. Indicadores clave de rendimiento para evaluar la sostenibilidad.

El distrito de Torrelago en Laguna de Duero (Valladolid), está experimentando un cambio radical en términos de sostenibilidad. Los sistemas iniciales de aislamiento de fachadas eran prácticamente inexistentes, lo cual, se traduce en continuas pérdidas de calor y un muy bajo confort tanto acústico como térmico. El sistema inicial de generación de calor, estaba compuesto por dos redes de calor independientes alimentadas por gas y que suministraban energía térmica (calefacción y agua caliente sanitaria) a todos los edificios del distrito.

Dada la situación inicial, las principales actuaciones planteadas se resumen en:

- Rehabilitar las fachadas utilizando un Sistema de Aislamiento Térmico para el Exterior (SATE).
- Mejorar la red de calor y optimizar la producción de energía térmica utilizando un mix de energías: biomasa para cubrir en torno al 80% de la demanda y gas natural para cubrir el resto.
- Instalación de un equipo de cogeneración para auto-consumo.
- Monitorización de las intervenciones tanto a nivel de distrito como a nivel de edificio y vivienda.
- Desarrollo de herramientas de visualización Web de consumo energético para edificios y viviendas.

Las medidas anteriormente descritas, están sujetas a unas condiciones de contorno. Para el caso de Torrelago, se han definido a nivel de distrito según se muestra en la Figura 2. Dentro de estos límites, la evaluación se aplica dentro de los pilares de energía, economía, control de la calidad de las intervenciones, TICs, ACV y aceptación social. Los siguientes apartados describen cómo se aplica este procedimiento en cada uno de los pilares.

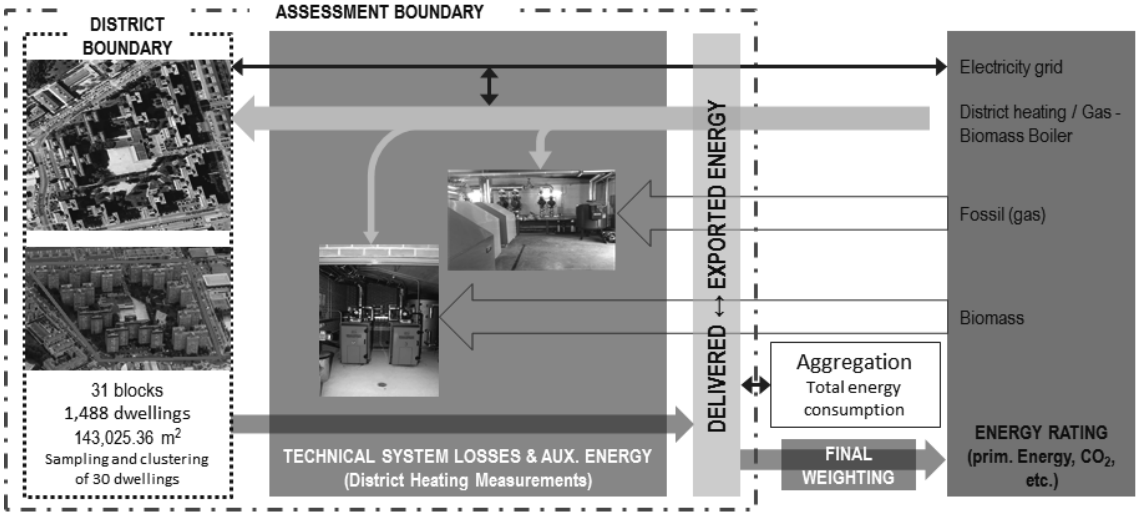


Figura 2. Condiciones de contorno para el caso de Torrelago.

Análisis energético

El núcleo del procedimiento es la evaluación energética del proyecto de rehabilitación del distrito, que se realiza a través de IPMVP, opción C (es decir, cubre toda la instalación o, en particular, todo el distrito como se muestra en el límite de la Figura 2) y requiere de datos reales. Se elige IPMVP porque es el protocolo más ampliamente reconocido en el mundo en términos de eficiencia energética, también establece metodologías para evaluar los costes, y con un grado de exigencia mayor que otros.

Teniendo esto en cuenta, los modelos de regresión pueden obtenerse por medio de variables dependientes (es decir, consumo de energía) e independientes (es decir, grados días de calefacción y ocupación, etc.). El modelo proporciona la entrada para el cálculo de los KPI correspondientes (ver Tabla I). Por lo tanto, la comparación entre la situación anterior y posterior a la intervención determina el ahorro energético. Complementariamente, se utiliza un enfoque similar para la evaluación en términos económicos, calculando sus indicadores, como el retorno de la inversión o el período de recuperación.

Finalmente, en esta metodología se redefinen los efectos cruzados que el IPMVP define como el consumo de energía provocado por una MAE fuera del límite de medida. En CITyFiED, estos efectos extienden su definición a la interacción entre los múltiples pilares descritos anteriormente.

Control de calidad de las obras civiles y trabajos de construcción

El control de calidad de las obras, se relaciona con las medidas que se toman para la correcta instalación del sistema de aislamiento en las fachadas de los edificios y la ejecución de la sala de calderas. Los indicadores de sostenibilidad para la construcción y obra civil son requeridos por los actores involucrados

en el proyecto de rehabilitación, para apoyar el proceso de toma de decisiones durante el diseño, la producción y la gestión de los edificios. Esto significa, que un diseño de baja calidad o errores en la construcción, pueden ser monitorizados a través de este procedimiento, para realizar acciones correctivas siempre y cuando sea necesario, mejorando la calidad de todo el proceso. Dentro del proyecto CITyFiED y del distrito de Laguna de Duero, se han seguido los estándares BREEAM y LEED como base para la definición del control de calidad. Sin embargo, algunos de los criterios de BREEAM y LEED, se han fusionado de una manera más sencilla, mientras que algunos están cubiertos por otros pilares, en el enfoque global propuesto. En concreto, se definen tres grupos principales:

- Ejecución de la construcción (residuo/ruido/polvo, reciclaje y protección ambiental in situ).
- Emplazamiento de obra que mide los materiales utilizados y sus fichas de datos para garantizar la seguridad (por ejemplo, el uso de aditivos), así como la calidad final de las intervenciones.
- Entrega y documentación que cubre la formación y los informes finales del proyecto.

Aceptación social

Una cuestión importante que normalmente no se tiene en cuenta en algunos proyectos de renovación es la aceptación social. Sin embargo, la participación de los residentes y los ciudadanos desde el principio, es crucial para el éxito de este tipo de proyectos de eficiencia energética. Esta es una de las contribuciones más relevantes del procedimiento de evaluación de CITyFiED respecto a los estándares existentes mencionados anteriormente. En el caso de Torrelago, se aplica un procedimiento de encuesta sobre cuatro áreas:

- Ciudadanos: evalúa el compromiso ciudadano analizando el grado de participación.
- Economía: trata la evaluación de los costes para el ciudadano y los beneficios económicos.
- Ambiental: determina la concienciación y los resultados en términos medioambientales.
- Técnico: evalúa el grado de aceptación de la solución técnica final.

Para cada una de ellas se hace una combinación entre los resultados y los objetivos planteados en las intervenciones y se mide el grado de satisfacción global y la aceptación social del proyecto.

Evaluación del impacto de las TICs

Las soluciones TIC contribuyen a la sostenibilidad en dos aspectos: ayudan en la gestión eficiente de las fuentes de energía y proporcionan datos de entrada para el proceso de evaluación. En Torrelago, se han incluido dentro del límite de evaluación, a través de la implementación de sistemas de gestión energética, tanto para la distribución de energía como para los contadores inteligentes, a nivel de distrito, edificio y vivienda. Pero, además de esa estrategia de control, se dispone de una infraestructura para recoger datos de diferentes fuentes y proveer a CITyFiED de la información necesaria para evaluar los (KPI) y validar los enfoques energéticos y medioambientales implementados en el proyecto. La recopilación y el análisis de datos también se utilizan para involucrar a los diferentes agentes proporcionándoles información y herramientas que apoyan sus decisiones sobre consumo de energía. El procedimiento de evaluación del impacto de las TIC en la eficiencia energética, tiene por objeto garantizar que las tecnologías TIC se aplican adecuadamente. Para ello, se han seleccionado indicadores que miden su impacto, además de indicadores adicionales necesarios para cumplir con la metodología CITyFiED (disponibilidad, facilidad de comprensión, cambio de actitud, dispositivos TIC por hogar, etc.).

Análisis del ciclo de vida

El procedimiento desarrollado en el marco del proyecto CITyFiED, permite a cualquier usuario incluir una evaluación ambiental para evaluar el impacto de las intervenciones en los distritos, llevando a cabo un estudio de ACV simplificado, de acuerdo con las cuatro fases establecidas por ISO 14040: objetivo, alcance, evaluación de impacto e interpretación.

El primer paso para hacer frente a la evaluación ambiental del demostrador español, es definir cuidadosamente el objetivo y el estudio del alcance. El alcance se define como el sistema energético del distrito y el objetivo es caracterizar la línea base ambiental de la intervención en el demostrador. Ambos establecen los límites del sistema, la unidad funcional y los criterios de calidad para los datos de inventario. El análisis del inventario del ciclo de vida se refiere a la recopilación y síntesis de información sobre el material físico y los flujos de energía en diversas etapas del ciclo de vida de los productos, incluye fases de caracterización y este análisis es un inventario de datos de entrada / salida a través de los límites del sistema con respecto al sistema siendo estudiado, hacia el interior o hacia el exterior. En esta fase se elige el modelado de las atribuciones, ya que el ACV simplificado de CITyFiED se centra en conocer el impacto ambiental de las acciones de renovación considerando su ciclo de vida, así como sus hotspots (elementos con alto impacto ambiental), con el objetivo de comparar los impactos de las Tecnologías desarrolladas. El resultado está, por lo tanto, referido a una huella ambiental (huella de carbono más específicamente) y a la evaluación del consumo de energía en términos de Emisiones de GEI y Demanda Energética Acumulativa.

CONCLUSIONES

La sostenibilidad es una tendencia emergente alrededor del sector de la construcción en Europa y sistemas como BREEAM o LEED son impulsores importantes para desarrollar áreas urbanas más eficientes y más sostenibles. Sin embargo, la complejidad de estos sistemas de certificación hace que su implementación resulte costosa y compleja. Con el objetivo de reducir esta complejidad, se ha desarrollado un procedimiento holístico que se está actualmente aplicando en tres demostradores diferentes (Laguna de Duero, Soma y Lund) para validar los resultados. El rendimiento energético, la calidad de las obras, el impacto de las soluciones TIC, la aceptación social, el ACV y la economía se tienen en cuenta a través de un conjunto de indicadores que permiten evaluar las características de la sostenibilidad en edificios y distritos. Además, este nuevo procedimiento pone de manifiesto el logro de los "créditos" por medio de indicadores conocidos y definidos en base a otras iniciativas europeas. Por otro lado, el procedimiento presentado es general y, al mismo tiempo, ofrece un marco abierto para ser personalizado de acuerdo a los requerimientos de cada proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente artículo desean agradecer al resto de los socios del proyecto CITyFiED su ayuda y apoyo, así como a la Comisión Europea por la financiación bajo el acuerdo de subvención # 609129.

REFERENCIAS

- BREEAM, Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology, [online] http://www.breeam.com/.
- CITyFiED consortium, “D4.10: Procedure for assessment of the Spanish demonstrator”, technical report, July 2015.
- CITyFiED project, [online] http://www.cityfied.eu/, Web site, Grant Agreement no. 609129.
- Efficiency Valuation Organization, International Performance Measurement and Verification Protocol, Volume 1, EVO 10000 – 1:2010, September 2010.
- Europa 2020. http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm
- European Commission, Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Concerted Actions, [online] http://www.epbd-ca.eu/.
- LEED, Leadership in Energy & Environmental Design, [online] http://www.usgbc.org/leed.
- Stengel J., CONCERTO Premium Indicator Guide, CONCERTO Premium Initiative, version 4, November 2011.

PROCEDIMIENTO DE MONITORIZACIÓN DE BAJO COSTE PARA CIUDADES INTELIGENTES

José L. Hernández García, Investigador, Fundación CARTIF
Álvaro Corredera Cano, Investigador, Fundación CARTIF
Rubén García Pajares, Investigador, Fundación CARTIF
Roberto Sanz Jimeno, Investigador, Fundación CARTIF
Cecilia Sanz Montalvillo, Investigador, Fundación CARTIF

Resumen: Monitorizar edificios y consumos energéticos es un aspecto clave cuando se desarrollan planes urbanos en el contexto de una Smart City. Sin embargo, el despliegue de un sistema completo de monitorización supone un coste que en muchos casos no es asumible por compañías o entidades públicas. Por este motivo, dentro del proyecto R2CITIES, se propone un método de bajo coste para la monitorización de un distrito. En este aspecto, técnicas de minería de datos para clustering y agregación se aplican para seleccionar las viviendas a monitorizar, reduciendo su número al mismo tiempo que se maximiza la extracción de resultados útiles que permitan llevar a cabo estudios energéticos.

Palabras clave: Monitorización, Minería de Datos, Clustering, Sampling, R2CITIES

INTRODUCCIÓN

Actualmente el consumo y, por consiguiente, la eficiencia energética son dos problemas fundamentales de la sociedad. Teniendo en cuenta que la energía consumida en una ciudad viene sobre todo dada por el consumo energético en viviendas residenciales, la Comisión Europea está impulsando la eficiencia energética en entornos residenciales. Para ello diferentes proyectos basados en el concepto "Smart Cities" como por ejemplo R2CITIES (R2CITIES, 2017)- o CITyFiED (CITyFiED, 2017), entre otros, están siendo llevados a cabo actualmente, pero también otros proyectos más orientados al propio edificio, como por ejemplo Direction (Direction, 2017).

En todos ellos, hay un factor común y es la necesidad de medir el consumo de energía que se realiza tanto a nivel de distrito como de edificio (según el ámbito del proyecto) para poder establecer una metodología de ahorro, cálculo de estos ahorros energéticos e incluso estudio de nuevos posibles ahorros. La monitorización es un factor clave asimismo para determinar metodologías de ahorro, como por ejemplo sistemas de control basado en variables del entorno.

Sin embargo, la monitorización no es siempre viable, sobre todo desde el punto de vista económico. Es por ello que dentro del proyecto R2CITIES se ha diseñado un sistema de monitorización de bajo coste que permite reducir las inversiones tanto en la adquisición de equipamiento para realizar las mediciones como en el número de viviendas que se van a monitorizar. De esta manera, con la monitorización de un subconjunto de viviendas y aplicando tecnologías de minería de datos, se puede extrapolar la información a todo el distrito, favoreciendo la monitorización y evaluación de las intervenciones de renovación energética a gran escala.

Esta información, debidamente tratada, se utiliza para aplicar los planes de medida y verificación que permiten estimar ahorros. Pero no solo su utilidad se reduce a validar los ahorros de consumo energético, sino que también permite guiar a expertos energéticos y empresas de servicios energéticos para tomar decisiones acordes a dichas medidas.

Basado en estos dos conceptos, por un lado monitorización asequible y, por otro, resultados aplicables, se han desarrollado previamente otros estudios de monitorización (Corredera et. al, 2016) (Sanz et al, 2015) que han servido de base para los desarrollos de este artículo. Sin embargo, como novedad, la aplicación de las técnicas de minería de datos aporta valor añadido al diseño de redes de monitorización y cálculo de indicadores.

METODOLOGÍA DE MONITORIZACIÓN APLICADA EN R2CITIES

Dentro del proyecto R2CITIES, se ha aplicado una metodología para la monitorización desplegada en tres fases bien diferenciadas:

1. Definición de los planes de medida y verificación (D4.5 CARTIF, 2014) en los que se establecen los requisitos de monitorización para aplicar apropiadamente los protocolos para determinación de ahorros energéticos.
2. Monitorización adicional (D4.2 CARTIF, 2014) para la determinación de indicadores útiles y la aplicación de estrategias de control adecuadas.
3. Técnicas de minería de datos para seleccionar las viviendas a monitorizar y agregar la información para representar todo el distrito.

En primer lugar, respecto a los planes de medida y verificación, estos establecen unos requisitos mínimos de monitorización que van acordes con los protocolos que se van a aplicar para determinación de ahorros energéticos. En este hilo, un conjunto de indicadores útiles para obtener la eficiencia energética, proporcionan una serie de parámetros a medir, como por ejemplo, la energía consumida. Para esta definición se dispone de una frontera sobre la cual se disponen las medidas, tal y como se representa en la Figura 1. En la imagen se dispone de una representación gráfica en la que se identifican los equipos que hay que medir, así como un primer esbozo de las técnicas de minería de datos que se van a utilizar para determinar la información a nivel de distrito. Estas técnicas serán detalladas en la siguiente sección.

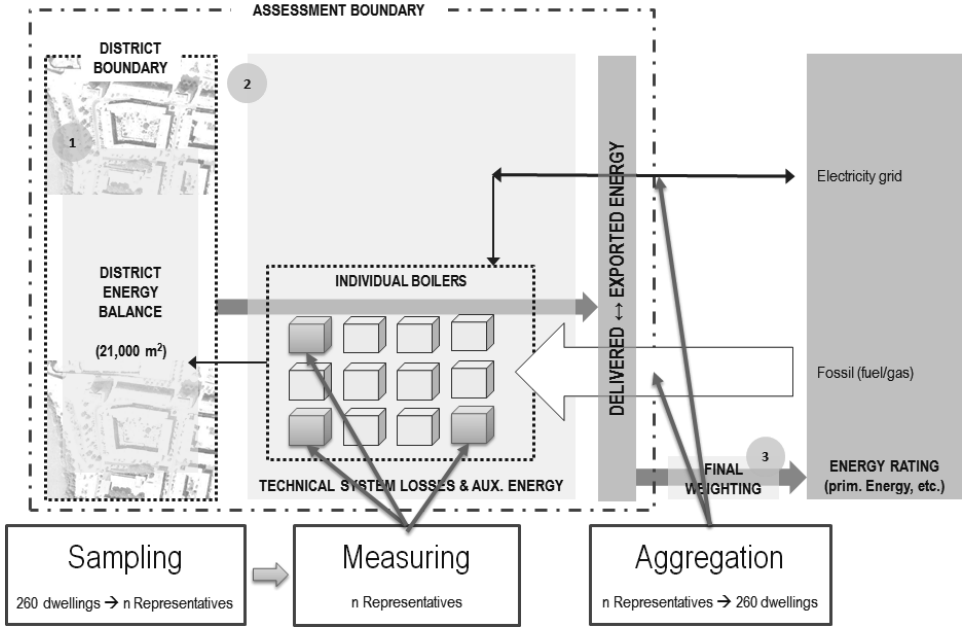


Figura 1. Definición de la frontera de las medidas.

En segundo lugar, es indispensable añadir información a monitorizar a lo definido por los planes de medida y verificación. Un ejemplo es la medida del confort que no se establece anteriormente. Este parámetro es muy importante puesto que determina que el usuario final se encuentre en las condiciones óptimas para la habitabilidad. Por último, también se definen las estrategias para la recolección de datos que serán explicadas más adelante.

Finalmente, con las variables determinadas, se diseña y despliega la red de monitorización, como se explicará en una sección posterior. Así mismo, para el diseño son necesarias las técnicas de minería de datos mencionadas anteriormente y que se describen en el apartado siguiente.

TÉCNICAS DE DATA-MINING

Tal y como se ha mencionado anteriormente, las dificultades en invertir en desplegar sistemas de monitorización complejos y completos hacen que la aplicación de técnicas de minería de datos sea muy útil para determinar la monitorización. Dichas técnicas se introducen ya desde la definición de los planes de medida y verificación, de manera que se establezca un método que permita obtener datos reales sobre las intervenciones para poder llevar a cabo el proceso de evaluación.

Dicho esto, para lograr una visión completa del funcionamiento del distrito, se utilizan las siguientes técnicas de minería de datos.

- "Sampling": es una técnica común dentro de las estadísticas, aseguramiento de la calidad y metodología de las encuestas. Se basa en la selección de un subconjunto de muestras dentro de una "población" (en términos estadísticos). En este caso, la población es la cantidad total de viviendas, mientras que el subconjunto es un número representativo de viviendas monitoreadas. Así pues a través de métodos de la estadística, las características del conjunto puede ser estimada.
- "Clustering": es una técnica dentro del campo de Inteligencia Artificial que determina automáticamente grupos de elementos con similitudes entre ellos. Así, las viviendas de todo el distrito podrían agruparse en grupos teniendo en cuenta su tipo, características y así sucesivamente.
- “Agregación”: es una técnica que permite extrapolar los valores de una serie de datos a todo el grupo de representantes de la población. Es decir, gracias al “clustering” y “sampling” se seleccionan las viviendas representativas que, por similitud de comportamiento, las medidas permiten la extrapolación de los valores.

La combinación de estas técnicas de minería de datos proporciona información de la eficiencia energética de todo el distrito por medio de mediciones representativas. Por ello, es fundamental la selección de las viviendas representativas para el muestreo y monitorización según el grupo de edificios y sus características más relevantes. Es por ello, que el primer paso es aplicar la técnica de “clustering” para determinar grupos de comportamiento similar. En este aspecto, se ha aplicado una técnica habitual denominada K-means, cuyos parámetros para clasificación han sido los siguientes:

- Orientación de fachada, cuyos valores son 0 si está orientada hacia el interior, 1 cuando está orientada al río y 0.5 para orientaciones intermedias. Esto se debe a que la influencia del río ha de tenerse en cuenta para la monitorización.
- Así mismo, otro parámetro es la medianera, dependiendo si la vivienda dispone de medianera o no, contemplando valores intermedios. Parecido al caso anterior, la medianera influye en las pérdidas energéticas.
- Patio interior, indicando con 0 cuando la vivienda no tiene patio interior y 1 cuando la vivienda está hacia un patio interior, donde las pérdidas también influyen.
- Bloque lineal o manzana, en los que el aislamiento por viviendas adyacentes son necesarias para su influencia en la eficiencia energética.
- Altura de la vivienda, de 0 a 4, puesto que dependiendo de la altura, la demanda energética también se ve influenciada.
- Por último, la tipología de la vivienda. Dentro del distrito, tres tipologías se han determinado, con diferentes áreas y que se han tenido en cuenta para el clustering.

Parametrizando todas las viviendas pertenecientes al barrio, se han obtenido resultados de clasificación cuando se determinan 4, 5 y 6 grupos, siendo este último el más viable puesto que incrementa el número de viviendas monitorizadas. Los resultados del clúster están en la Figura 2, donde cada color especifica cada uno de los clústeres.



Figura 2. Resultados del clustering.

Una vez que se tienen los grupos debidamente detectados, es el turno de aplicar sampling, donde se deben seleccionar las 6 viviendas finales que van a ser monitorizadas. Tras un análisis de los resultados del clustering, el sampling se realiza por decisión de los expertos sobre qué viviendas monitorizar. En este aspecto, la categorización se ha basado en cubrir varias zonas del barrio, así como aquellas viviendas en las que la instalación de los equipos resulta menos costosa.

Respecto a la agregación, será parte de la evaluación final, pero el proyecto se encuentra actualmente en la recopilación de los datos durante un año completo para, posteriormente, aplicar esta técnica.

MONITORIZACIÓN DEL DISTRITO

Una vez que se disponen de las viviendas que se van a monitorizar y los parámetros que se desean obtener de dicho proceso de monitorización, el siguiente paso es el diseño de la red. En este caso, una arquitectura de tres niveles ha sido definida.

El primer nivel se trata de la red física desplegada para cada una de las viviendas, cuyo diseño se ilustra en la Figura 3. En ella, se pueden observar los equipos para la medida de consumos energéticos, tanto electricidad como consumo térmico, y las variables de confort. Además, un recolector de datos que actúa a su vez de interfaz de comunicaciones es integrado dentro de este nivel.

El segundo nivel se trata del compilador de datos a nivel software, cuya misión trata de obtener la información de las 6 viviendas y almacenar la información en una base de datos local. Una descripción más detallada está disponible en la siguiente sección. Es en este nivel donde la agregación de los datos se realiza para extrapolar la información a todo el distrito gracias a la similitud de comportamiento que se obtiene por clustering.

Por último, el tercer nivel se trata de la visualización de la información e indicadores. En ese caso, el nivel 2, además de obtener y almacenar la información, realiza cálculos sencillos que permiten obtener información agregada para ser representada. De esta manera, se puede obtener información útil sobre el rendimiento energético del distrito o, incluso, a nivel de vivienda individual.

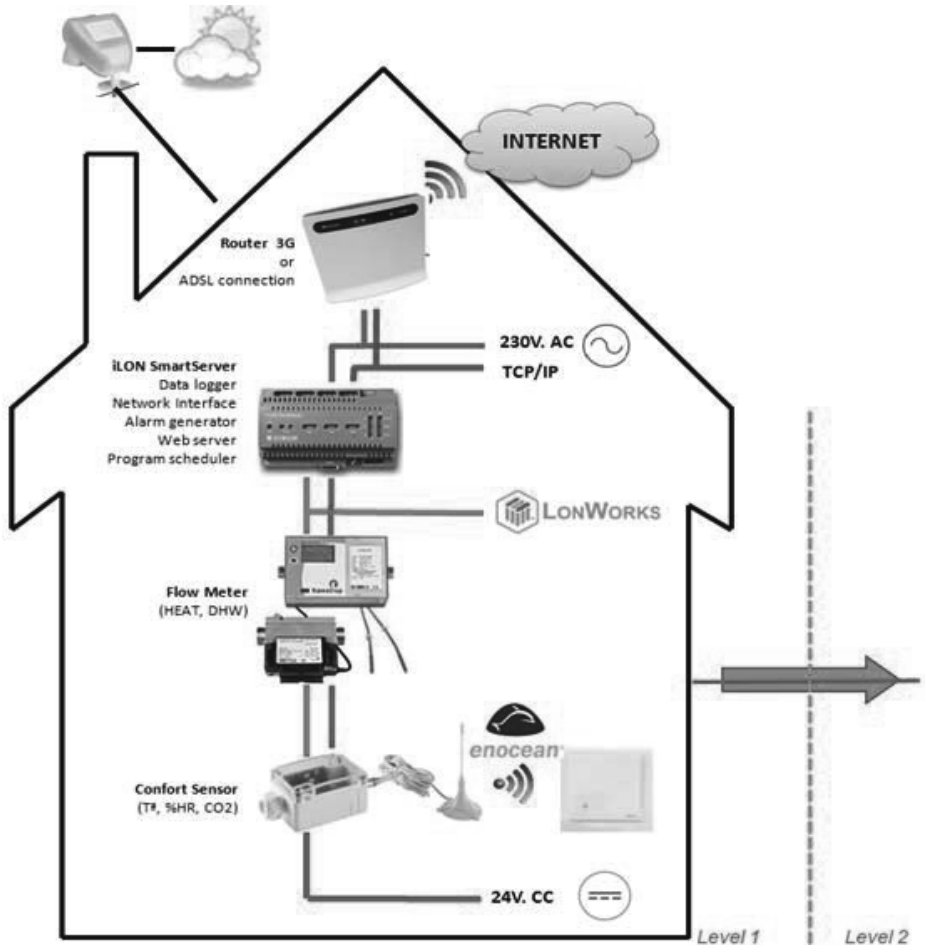


Figura 3. Diseño de la monitorización a nivel de edificio.

Complementariamente a los niveles anteriormente descritos, la comunicación entre las 6 viviendas y el recolector de datos se realizar a través de la Internet de las cosas (IoT), como se muestra en la Figura 4. Es por ello que, cada vivienda, dispone de un concentrador de datos de bajo coste con capacidad de comunicación 3G, con excepción de una de las viviendas en la que el concentrador dispone también de capacidad de servicios Web, a través de los cuales el nivel 2 se conecta para obtener la información. De esta manera, los concentradores de bajo coste, recogen cierta capacidad de información que envían al comunicador Web que es capaz de recoger la información de las 6 viviendas.

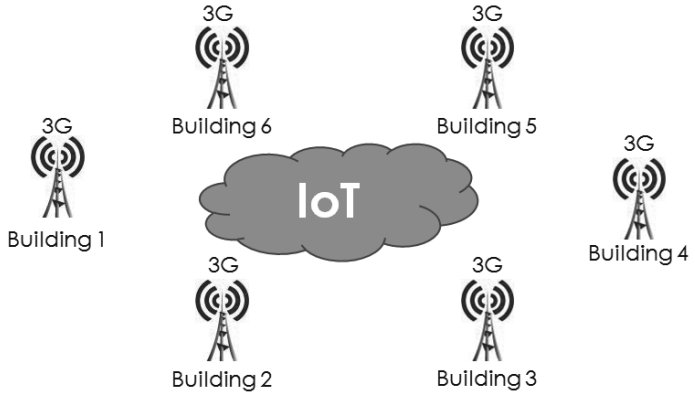


Figura 4. Combinación de monitorización.

Recolector de datos e indicadores

Para complementar la sección anterior, en este apartado se detalla el proceso de recopilación de datos. En este caso, como se ha mencionado anteriormente, uno de los dispositivos instalado en una vivienda proporciona servicios Web para la comunicación. Tanto protocolos SOAP (Simple Object Access Protocol) como FTP (File Transfer Protocol) están disponibles en el dispositivo de datos avanzados para publicar la información accesible. Por otro lado, el nivel 2 proporciona mecanismos para comunicación y adaptación de datos. En el contexto de R2CITIES, comunicación FTP ha sido seleccionada para la recolección de datos puesto que se reduce el número de tráfico en términos de peticiones al día. De este modo, con una única petición al día se recopila la información y se realiza el almacenamiento. La ventaja reside en evitar saturar la red 3G a través de peticiones SOAP que son más lentas y consumen mayor cantidad de datos. Además, las necesidades de datos en tiempo real son reducidas para este caso en particular.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones están relacionas con la aplicación de metodologías de minería de datos para desplegar redes de monitorización de bajo coste. La monitorización es muy importante en cualquier proyecto energético, pero no es siempre abordable, sobre todo, desde el punto de vista económico. Es por ello, que la aplicación de las nuevas tecnologías facilita la monitorización reduciendo la complejidad. Además, estas técnicas permiten cubrir los requisitos que provienen de los protocolos medida y verificación. De esta manera, la capacidad de obtener evaluaciones energéticas de distritos y ciudades se abarata y proporciona una alternativa a la metodología tradicional de monitorización, en la que se obtenían datos de todos los elementos medibles.

Como principal línea futura de este trabajo, el proceso de monitorización se está llevando a cabo para obtener un año completo de datos según las especificaciones para análisis energéticos. Una vez se complete el año de datos, la última técnica, agregación se aplicará para extrapolar toda la información al rendimiento de todo el distrito.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este artículo quieren dar las gracias al consorcio que forma el proyecto R2CITIES, bajo el cual se ha realizado el trabajo que aquí se describe. Por otro lado, agradecer a la Comisión Europea la financiación bajo el GA número 314473 para poder llevar a cabo las tareas del proyecto.

REFERENCIAS

- CARTIF, “D4.2 Specifications of monitoring and controlling for Valladolid demo site”, Technical report, Septiembre 2014.
- CARTIF, “D4.5 M&V Plan for Valladolid demo site”, Technical report, Agosto 2014.
- Corredera A., Sanz R., Macía A., Hernández J., Miguel F., "An automated monitoring system for surveillance and KPI calculation", Environmental, Energy and Structural monitoring systems IEEE workshop (EESMS 2016), Bari, Italia, 13-14 Junio 2016.
- Proyecto CITyFiED, sitio Web, http://es.cityfied.eu/, última visita febrero 2017.
- Proyecto Direction, sitio Web, http://www.direction-fp7.eu/, última visita febrero 2017.
- Proyecto R2CITIES, sitio Web, http://es.r2cities.eu/, última visita febrero 2017.
- Sanz, R.; Corredera, A.; Hernández, J.L.; Samaniego, J.; Vicente, J.M.; Bujedo, L.A., “Towards the integration of monitoring systems to support the evaluation of nearly Zero Energy Buildings trough Key Performance Indicators”, IEEE Workshop on Environmental, Energy and Structural Monitoring Systems (EESMS), Trento, Italia. 9-10 Julio 2015.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN HOGARES: ASESORAMIENTO GRATUITO POR EXPERTOS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL COMO HERRAMIENTA DE EMPODERAMIENTO DEL CONSUMIDOR

Ana María Allué Poc, Investigador, Fundación CIRCE
Miguel Marco Fondevila, Investigador, Fundación CIRCE
Jesús Valero-Gil, Investigador, Universidad de Zaragoza
Juan Aranda, Investigador, Fundación CIRCE
David Zambrana-Vasquez, Director, Grupo de Sostenibilidad Urbana CIRCE
Fabio Tomasi, Responsable de la Oficina de Diseño y Gestión de Proyectos, AREA Science Park
Fabio Morea, Oficina de Diseño y Gestión de Proyectos, AREA Science Park

Resumen: Este estudio presenta los resultados de 1.200 auditorías energéticas en hogares, realizadas por expertos de las administraciones locales de 14 ciudades europeas en el marco de una iniciativa de empoderamiento del consumidor, concebida dentro del proyecto europeo FIESTA. El objetivo final es el de convertir al ciudadano en verdadero actor del mercado, mediante el asesoramiento gratuito proporcionado por un ente independiente e imparcial, como es la Administración Local. A través de la aplicación de diferentes medidas propuestas, con el soporte de una herramienta de auditoría, específicamente diseñada en el marco de esta iniciativa, se ha identificado un ahorro potencial de 1.970 toneladas de CO2 al año, entre otros beneficios económicos y sociales.

Palabras clave: Eficiencia Energética, Empoderamiento del Consumidor, Ahorro Energético en Hogares, Auditoría Energética en Hogares

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Eurostat (Statistics Explained, 2014), el sector residencial ha representado aproximadamente un 25% del consumo final de energía basado en toneladas equivalentes de petróleo (tep) en la Unión Europea, siendo el tercer sector por detrás del transporte (33%), la industria (26%) y por encima del sector de servicios y agricultura y silvicultura. A nivel europeo, según el Informe "Energy Efficiency Trends for households in the EU" (Proyecto Odyssee Mure, 2014), en el año 2012, el 80,5% del consumo final de energía en hogares en millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) ha correspondido a la climatización (67%), la producción de agua caliente sanitaria (13%) y refrigeración (0,5%). El consumo de aparatos eléctricos alcanzó el 11%, mientras que la cocina (6%) e iluminación (2%) representan una proporción menos significativa, entre otros consumos. El importante peso en el consumo de energía asociado a la climatización, ha llevado a la Comisión Europea, en la Comunicación COM (2016) 51 final, a establecer como una de las prioridades el desarrollo de una estrategia para hacer más eficiente y sostenible la calefacción y la refrigeración en los hogares y empresas[i].

Asimismo, desde la perspectiva del consumidor energético, la Comisión Europea en diversos documentosii, entre ellos la Comunicación COM (2015) 339 final, ha identificado una situación de desprotección del consumidor, que no sólo puede medirse a través de la estadística sobre consumo energético, sino que es necesario tomar en consideración otras variables como, por ejemplo, el acceso a información clara, sencilla y oportuna por parte de los consumidores. No obstante, para que el acceso a información de calidad se traduzca, además, en una acción del consumidor, debe ser percibida como información independiente e imparcial.

De este modo, el presente estudio propone un nuevo modelo, desarrollado en el marco del proyecto europeo FIESTA, para la mejora de la eficiencia energética en hogares, que introduce el asesoramiento gratuito por expertos de la Administración Local como herramienta de empoderamiento del consumidor.

EL PROYECTO

Teniendo en cuenta los antecedentes presentados en la introducción, diseñar un proyecto a nivel europeo que tuviera como objetivo la reducción del consumo energético en hogares, y en particular, en su climatización, se configuraba como la opción más efectiva y con un mayor impacto potencial para conseguir un ahorro real para los hogares europeos.

El proyecto FIESTA es una iniciativa financiada por el Programa Energía Inteligente- Europa, que cuenta con la participación de 14 ciudades europeas de cinco países, con un clima mediterráneo común (Bulgaria, Chipre, Croacia, Italia y España). Plantea un enfoque de empoderamiento del consumidor a través de la puesta a su disposición de expertos en asesoramiento energético pertenecientes a la Administración Local de cada una de las ciudades participantes. Para ello, la Administración Local de cada uno de los municipios participantes establece un punto de información con las siguientes características:

1. Se trata de un servicio atendido por expertos energéticos
2. Es gratuito y está abierto a todos los ciudadanos de la localidad

- Ofrece:
  - Asesoramiento sobre cualquier consulta en materia de consumo y eficiencia energética
  - La posibilidad de realizar auditorías gratuitas en hogares

El objetivo final de este punto de información es el dotar a los consumidores de la información suficiente para conocer sus propios patrones de consumo, entender cómo pueden convertirse en hábitos más eficientes y proveerles de las herramientas suficientes que les permitan alcanzar un ahorro energético en sus hogares y una reducción de las emisiones asociadas. La Figura 1, muestra el esquema del enfoque del empoderamiento del consumidor del proyecto FIESTA.



Figura 1. Esquema del enfoque de empoderamiento del consumidor del proyecto FIESTA.

La información que se proporciona al consumidor sobre el resultado de las auditorías energéticas realizadas en el hogar, incluye de forma clara y expresa la cuantificación de la reducción de emisiones de CO_2 asociada a la aplicación de cada medida. Se destacan, asimismo, los beneficios, económicos y ambientales de una reducción en consumo energético. De este modo, se actúa como un mecanismo de información y concienciación.

El público al que se dirige el proyecto, es el consumidor general, si bien, tiene especial consideración hacia los usuarios de vivienda social y las familias con niños, este último colectivo, dada su naturaleza de garantía de futura replicación de comportamientos positivos. Para ello, el proyecto plantea una serie de actividades complementarias destinadas a una mayor concienciación de los ciudadanos sobre el ahorro energético en hogares, tales como:

- Actividades educativas (talleres en colegios y en vivienda social)
- Mecanismos de incentivo a la participación en el seguimiento de la aplicación de medidas de eficiencia energética (sorteo de productos de eficiencia energética)

- Difusión de material información de fácil comprensión para los hogares y, producción de material especialmente diseñado para la comprensión de los más pequeños.
- Fomento de las iniciativas de creación de grupos de compra que permitan adquirir en condiciones más ventajosas productos de alta eficiencia energética.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta incluye el diseño de una herramienta de auditoría energética, cuyo objetivo es el de homogeneizar los datos recabados en cada uno de los cinco países participantes. Permite, además, tener flexibilidad para su adaptación a la legislación nacional vigente y las condiciones climáticas de cada ciudad que toma parte en el proyecto.

Las Administraciones Locales designan los expertos energéticos que forman parte del punto de información en cada ciudad y realizan las auditorías. Los expertos de todos los países, asisten a un curso de capacitación conjunto, cuyo objetivo es formarles en el uso de la herramienta y en la toma de datos en la vivienda. No obstante, esta capacitación no sólo incluye formación acerca de los aspectos técnicos del cálculo de ahorros potenciales y consumo energético, sino que también cuenta con un módulo de atención al usuario. Este módulo, está destinado a potenciar la relación a largo plazo de acompañamiento y seguimiento de la aplicación de las medidas de eficiencia energética propuestas y especialmente orientado a la adquisición de habilidades para fomentar cambios en los hábitos de consumo en los hogares. La formación conjunta en aspectos técnicos y habilidades relacionales, permite que el consumidor establezca un vínculo de confianza con el experto energético y perciba la información recibida como fiable, de fácil acceso y reconozca como un valor añadido la imparcialidad del ente que las provee: la Administración Local. La Figura 2, presenta el esquema de la creación de puntos de información en cada Administración Local participante.

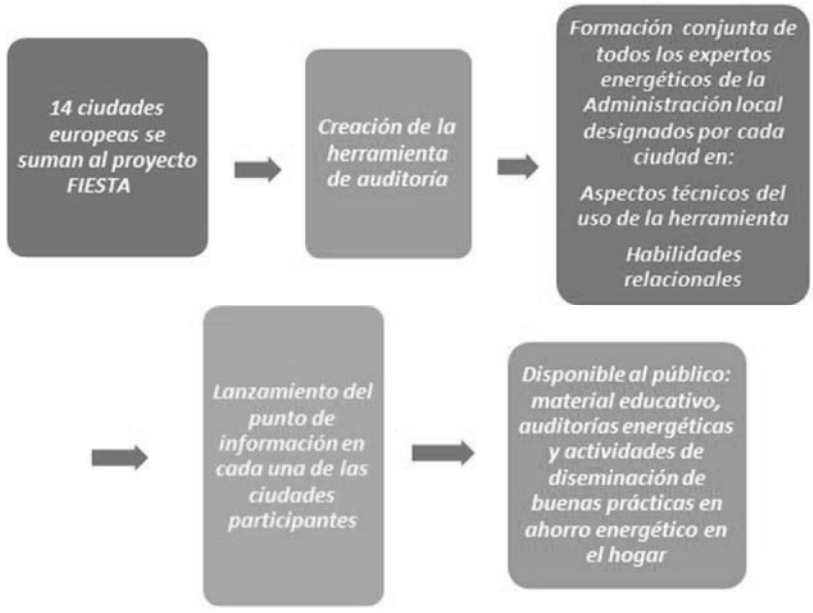


Figura 2. Creación de Puntos de Información en cada Administración Local participante.

Una vez recibidas las solicitudes de auditoría, el experto energético local se pone en contacto con el hogar para explicar los pasos del procedimiento de auditoría y el acompañamiento que se hará al hogar a lo largo de todo el proceso. Durante éste, el factor clave será siempre la claridad y sencillez en el lenguaje utilizado y en la información aportada al consumidor, clave fundamental para la interiorización de las nociones sobre eficiencia energética que derivará en un eventual cambio en el comportamiento. Este es

uno de los principios del proyecto y se ha aplicado tanto a la producción de material educativo como a la prestación de servicios y organización de actividades.

La auditoría energética se realiza en presencia del usuario, que acompaña al auditor en la toma de datos, constituyendo la misma auditoría, la primera toma de contacto de éste con los elementos que influyen en su consumo energético. Posteriormente, el informe de diagnóstico del que se hace entrega, es redactado de forma clara y comprensible garantizando que el consumidor conoce cuál es el ahorro potencial de su vivienda, y cuáles son las acciones que le van a permitir conseguirlo, clasificadas en medias de nulo coste, bajo y medio coste e inversión. En los meses posteriores, el auditor contacta a los hogares que han participado en las auditorías para conocer cuáles han sido las medidas aplicadas y cuantificar el impacto real que éstas han tenido sobre el consumo energético en el hogar. La Figura 3 muestra el proceso de auditoría y acompañamiento de los expertos energéticos locales.

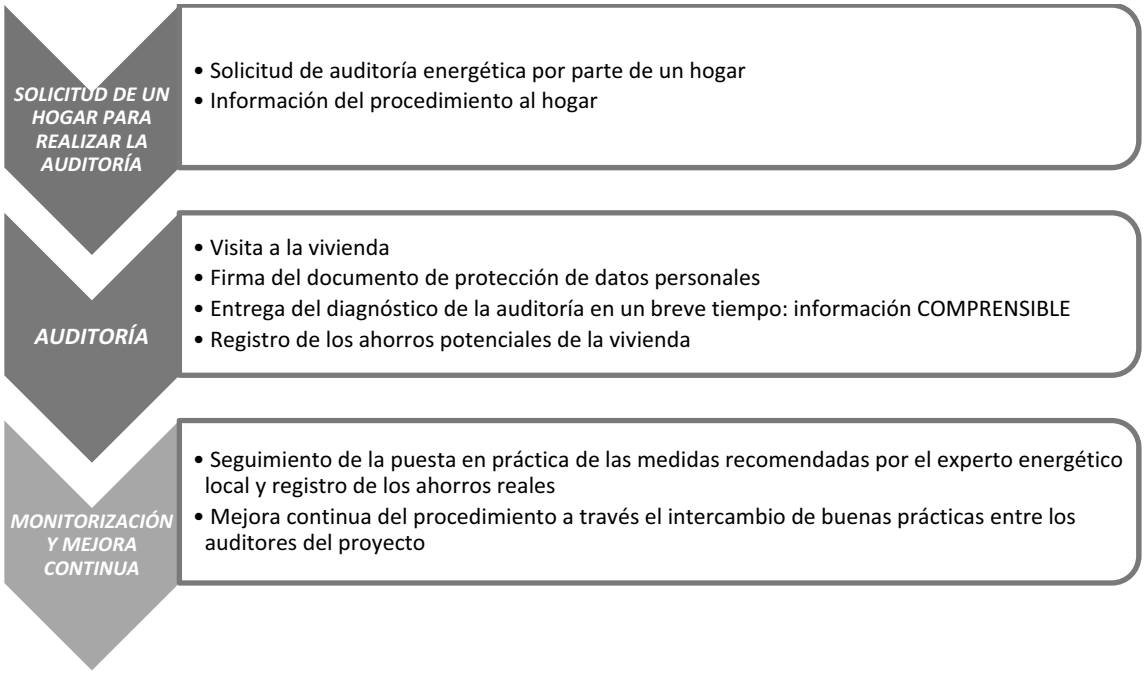


Figura 3. Proceso de auditoría y acompañamiento de los expertos energéticos locales.

RESULTADOS

La metodología propuesta ha sido aplicada a 1.176 hogares repartidos en 5 países (Bulgaria, Croacia, Chipre, Italia y España). De estas auditorías, 840 corresponden a hogares a los que el proyecto presta especial atención, como son las viviendas sociales y las familias con niños.

La Tabla I muestra la reducción potencial de emisiones de CO2 asociadas al consumo energético detectado en estas auditorías. Se incluye, además, la reducción alcanzada a través de la aplicación de medidas propuestas en el informe de diagnóstico a los hogares participantes.

País	Número de auditorías realizadas	Reducción potencial de las emisiones de CO_2 asociadas al consumo energético (kg/año)	Reducción alcanzada en las emisiones de CO_2 asociadas al consumo energético (kg/año)
Bulgaria	240	876.906	11.946
Chipre	144	290.130	4.606
Croacia	258	265.601	Datos no disponibles actualmente
España	344	253.619	5.901
Italia	190	284.146	8.976
Total	1.176	1.970.402	31.428

Tabla I. Reducción en las emisiones de CO_2 (kg/año) potenciales y alcanzadas.

La Tabla II muestra la inversión realizada por tipo de medidas de eficiencia energética en los hogares que han participado en las auditorías energéticas.

País	Medidas de bajo coste (€)	Medidas de coste medio - alto (€)	Medidas relacionadas con energías renovables (€)
Bulgaria	2.495	480	530
Chipre	1.870	32.450	Datos no disponibles actualmente
España	9.841	15.579	Datos no disponibles actualmente
Croacia	Datos no disponibles actualmente	Datos no disponibles actualmente	Datos no disponibles actualmente
Italia	8.826	35.260	15.750
Total	23.032	83.769	16.280

Tabla II. Inversión realizada (€).

La Tabla III, muestra el ahorro energético que se ha logrado en los cinco países participantes. Cabe señalar que el total de ahorro asciende a 88.575,84 kWh/año.

País	Ahorro energético alcanzado (kWh/año)
Bulgaria	19.424
Chipre	9.385
España	24.825
Croacia	Datos no disponibles actualmente
Italia	34.942
Total	88.576

Tabla III. Ahorro energético alcanzado (kWh/año).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio se demostrado que las auditorías energéticas realizadas bajo la metodología propuesta, permiten alcanzar ahorros energéticos tangibles. Además el incluir aspectos del comportamiento del usuario a las auditorías energéticas permite fijar patrones de consumo más eficientes en los usuarios. De este modo, el acompañamiento del experto energético local,

actúa reduciendo la incertidumbre sobre la inversión en eficiencia energética y el retorno esperado, proporcionando una fuente de información no sesgada, de fácil acceso y fiable.

El amplio número de auditorías realizadas y las cifras alcanzadas tanto en reducción de emisiones de CO_2 asociadas como en inversión realizadas en las viviendas, demuestran que el asesoramiento por expertos energéticos de la Administración Local constituye una herramienta de suministro de información de calidad. Además, permite garantizar la comprensión, por parte del consumidor, de los beneficios económicos y ambientales derivados de la implantación de medidas de eficiencia energética y el cambio de sus hábitos de consumo.

Una vez abatida la barrera de la falta de acceso a información, una línea de investigación futura es la identificar los factores que actúan como obstáculos para abordar las medidas de eficiencia energética que se proponen en este estudio. El uso de encuestas a las familias que han decidido no invertir en eficiencia energética o no modificar sus hábitos a raíz de la implementación de la auditoría, puede arrojar luz sobre esta cuestión. El resultado de este estudio futuro, pondría a disposición de las autoridades públicas información suficiente para la toma de decisiones en el desarrollo de políticas e instrumentos que posibilitaran una amplia implementación de medidas de eficiencia en los hogares.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo que ha dado lugar a estos resultados ha recibido financiación del Programa Energía Inteligente-Europa, en virtud del contrato IEE/13/624/SI2.687934.- proyecto Families Intelligent Energy Saving Targeted Action (FIESTA). Se reconoce igualmente la aportación de cada uno de los municipios participantes, así como del resto de socios del proyecto.

REFERENCIAS

- Eurostat. Statistics Explained. Consumption of energy, 2014: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Consumption_of_energy (febrero 2017)
- Informe “Energy Efficiency Trends for households in the EU” – Proyecto Odyssee Mure, financiado por el Programa Energía Inteligente- Europa, Enero 2014: http://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/household/household-eu.pdf (febrero 2017)

[i] Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Estrategia de la UE relativa a la calefacción y la refrigeración. (COM (2016) 51 final).

[ii] Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Establecer un nuevo acuerdo para los consumidores de energía. COM (2015) 339 final.

Informe del Grupo de Trabajo sobre el Consumidor Vulnerable, en el marco del Citizens' Energy (London) Forum (Noviembre, 2013)

SMARTKALEA: MODELO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

Euken Sesé, Gerente, Fomento de San Sebastián

Resumen: SmartKalea es la innovadora respuesta de Fomento de San Sebastián a un modelo de colaboración público-privada que integra a los diferentes agentes que conviven en un ámbito de la ciudad desde una perspectiva Smart: ciudadanía, negocios, empresas tecnológicas y Departamentos Municipales. Proyecto piloto de implementaciones para testear y validar dicho modelo para su expansión a otros ámbitos geográficos y convertir la ciudad de Donostia en un punto de referencia Smart. Fomenta la sostenibilidad medioambiental, la eficiencia energética, la participación ciudadana y la transparencia utilizando tecnología puntera de colaboradores tecnológicos locales, integrando los datos en la plataforma smart del proyecto para su monitorización y obtención de indicadores.

Palabras clave: Smart, Colaboración, Participación, Eficiencia Energética, Indicadores, Sostenibilidad, Monitorización, Plataforma Integración

DONOSTIA SMART CITY: LA ESTRATEGIA "SMART CITY" COMO MECANISMO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Fomento de San Sebastián, es una sociedad pública municipal dedicada a la promoción y al desarrollo económico y social de la ciudad a través de la innovación, la generación y transformación de conocimiento, el trabajo en red y el impulso y la gestión de proyectos, todo ello bajo criterios de sostenibilidad. Desde Fomento de San Sebastián se lidera y tracciona la transformación del modelo socio-económico de la ciudad impulsando el desarrollo de sectores emergentes a través de la consolidación del modelo de clusterización local y, apoyando al tejido empresarial en dicha transformación, a través de una organización cohesionada que trabaje mediante proyectos sostenibles económicamente y que capitalice y transfiera el conocimiento generado. Más concretamente, **Donostia Smart City** es el proyecto estratégico de la ciudad para el impulso de la sostenibilidad social, económica y medioambiental. Fomento de San Sebastián ha liderado la elaboración del **Plan Smart Donostia / San Sebastián** en el que han participado cerca de 200 agentes. Dicho Plan establece una línea estratégica con objetivos compartidos y define un Plan de Actuación pública para el periodo 2016-2020 con el que la ciudad implemente eficazmente y de forma planificada sus proyectos de desarrollo en el entorno urbano bajo una perspectiva integradora y Smart.

Entre los proyectos smart que se están implementando en la actualidad cabe destacar la coordinación del Proyecto europeo **REPLICATE** (Lighthouse) de la convocatoria SCC1 Smart Cities and Communities europea, cofinanciado por el programa Horizon 2020, que tiene como objetivo el desarrollo y validación en las ciudades faro de Donostia, Florencia y Bristol de un modelo de negocio de ciudad sostenible, para mejorar el proceso de transición hacia una SmartCity en los ámbitos de eficiencia energética, movilidad sostenible y TICs/Infraestructuras, acelerando el despliegue de tecnologías innovadoras, mejorando la calidad de vida de la ciudadanía e incidiendo en el proceso de replicación. Donostia es la única ciudad a nivel nacional que lidera un proyecto de estas características, habiendo además diseñado las implementaciones poniendo en valor el tejido económico local.

Por otro lado, Fomento de San Sebastián impulsa la dinamización sectorial local a través de una política de clusterización, habiendo creado el **Cluster Smart** que integra diferentes instituciones y agentes tales como Centros Tecnológicos, Centros de Formación, Asociaciones y Colegios Profesionales, Entidades Financieras e Instituciones Sectoriales y empresas locales del ámbito smart, con el objetivo de encontrar sinergias que permitan a los integrantes ser parte activa de la evolución y los avances en la materialización de la estrategia smart de su ciudad.

PROYECTO SMARTKALEA

El proyecto piloto SmartKalea da respuesta a un modelo de colaboración público-privada activa e integral que contempla a los diferentes agentes que conforman un ámbito geográfico de la ciudad. La ciudadanía y las empresas de una o varias calles de la ciudad participan en las implementaciones Smart llevadas a cabo con empresas tecnológicas locales y los propios Departamentos Municipales, bajo la coordinación de Fomento de San Sebastián. El proyecto piloto ha permitido testear y validar este nuevo modelo y en la actualidad de está replicando en otros ámbitos geográficos, convirtiendo así la ciudad de Donostia / San Sebastián en un punto de referencia en el ámbito Smart. Más concretamente, SmartKalea pretende conseguir un mayor ahorro de consumo energético y agua en los comercios y viviendas de Donostia, además de un ahorro respecto a algunas infraestructuras de la calle. El proyecto a su vez impulsa la generación de nuevas oportunidades de negocio para los colaboradores tecnológicos. Además, el proyecto actúa sobre un entorno urbano comercial específico con el objetivo de revitalizarlo, promoviendo e impulsando la especialización smart del comercio de la zona.

El proyecto SmartKalea recibió el premio Smart Cities 2015 de la mano de la Fundación SOCINFO.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de SmartKalea es el desarrollo urbano del ámbito de actuación basado en la sostenibilidad, que mejore activamente la calidad de vida de la ciudadanía y beneficie a las empresas/negocios, gracias al uso extendido de las TICs y a un uso racional del medio ambiente y los recursos. Más específicamente los objetivos del proyecto son:

- Convertir Donostia en una ciudad Smart que mejore la calidad de vida de su ciudadanía
- Conseguir un mayor ahorro energético y económico en tres áreas principales: comercios, viviendas e infraestructuras de la ciudad, manteniendo su compromiso con el medio ambiente
- Sensibilizar a la ciudadanía y a los comerciantes/hosteleros sobre el ahorro energético y la sostenibilidad
- Generar nuevas oportunidades de negocio para los comercios y colaboradores tecnológicos
    - Comercios: apoyar procesos de mejora en la gestión comercial
    - Colaboradores tecnológicos: proyección exterior, escaparate de productos/servicios
    - Nuevas oportunidades de negocio para empresas y emprendedores: Dotar a la ciudad de un espacio a modo de laboratorio para acoger productos/servicios Smart de empresa locales que les sirva de testeo en condiciones reales y de escaparate de sus productos/servicios.

En 2014 el proyecto SmartKalea comenzó a implementarse en la calle Mayor, calle peatonal emblemática de la Parte Vieja donostiarra. Los buenos resultados del piloto han permitido seguir avanzando en el proyecto y replicarlo en otras zonas de la ciudad, pasando en 2016 a realizar actuaciones en toda la Parte Vieja. Para replicar el proyecto en el barrio de Altza se cuenta con la cofinanciación de la Diputación Foral de Guipúzcoa. A lo largo de 2017 está previsto actuar además en la calle Sancho El Sabio del barrio de Amara.

ÁMBITOS DE ACTUACIÓN E IMPLEMENTACIONES SMART

Los ámbitos principales de actuación del proyecto SmartKalea son los siguientes: eficiencia energética, infraestructuras, implantación de TICs e integración y monitorización de datos.

Eficiencia Energética

Fomento de San Sebastián, con la colaboración del Departamento de Medio Ambiente y del Servicio de Explotación de Aguas y Saneamiento del Ayuntamiento, pone a disposición de los comercios y viviendas un servicio de asesoría en eficiencia energética junto con contadores inteligentes y una plataforma de

monitorización de consumos de energía y agua, con el objetivo de reducir el consumo de energía y el gasto económico derivado.

Eficiencia energética en los establecimientos comerciales

23 establecimientos (comercio/hostelería) de la calle Mayor y 12 comercios del barrio de Altza cuentan con un dispositivo que monitoriza sus consumos eléctricos o tienen acceso a una plataforma de monitorización de los datos de consumos de energía eléctrica. Desde inicios del año 2017 comercios del barrio de Altza están sumándose a esta iniciativa. El objetivo de esta acción es la eficiencia energética gracias a la optimización de los diferentes equipos e instalaciones existentes. Para ello se ofrece asesoría especializada e individual a los comercios participantes, realizando un análisis integral de cada comercio y proponiendo medidas de ahorro a todos los niveles: Optimización del suministro eléctrico, Asesoría individualizada para mejorar la eficiencia energética de los diferentes equipos e instalaciones.

Por otro lado, se ha llevado a cabo un proceso de agrupación de usuarios para la compra de energía eléctrica de origen 100% renovable entre los comercios adheridos al proyecto, consiguiendo ahorros económicos respecto a las tarifas actuales, además de fomentar la sostenibilidad medioambiental.

Eficiencia energética en las viviendas

En la actualidad 34 domicilios de la calle Mayor están participando en esta iniciativa que les ha permitido analizar sus consumos y poner en marcha medidas para reducir el consumo de electricidad en sus hogares, con su consiguiente ahorro económico. A lo largo de 2017, además de continuar trabajando con las viviendas de la Parte Vieja, vecinos y vecinas del barrio de Altza están incorporándose al proyecto y han comenzado a monitorizar los consumos. Adicionalmente, más de 70 viviendas de la calle Mayor cuentan ya con contadores de agua inteligentes que les permiten realizar un seguimiento continuo de sus consumos, facilitando así su gestión óptima y el consiguiente ahorro económico en la factura de agua y en la tasa de residuos y saneamiento asociada. Además de la monitorización de los consumos de agua y electricidad, el servicio ofrecido se completa con una asesoría en materia energética, con consejos de buenas prácticas para una concienciación medioambiental que redundará en una mejora en eficiencia energética en los hogares y el ahorro económico.



Figura 1. Plataforma de Consumos de Energía Eléctrica.

Infraestructuras

A comienzos de 2016, desde Fomento de San Sebastián, en colaboración con el Departamento de Infraestructuras y Servicios Urbanos, se llevó a cabo la sustitución del alumbrado público de la calle Mayor por un **sistema de iluminación inteligente**. En los primeros meses de 2017 la iniciativa se replicará en el barrio de Altza, llegando a un total de 37 luminarias inteligentes. La sustitución de las luminarias existentes tiene como objetivos tanto el ahorro en el consumo de la energía como la reducción de los costes de mantenimiento del alumbrado público, mediante la renovación de la fuente de luz de los actuales faroles del alumbrado de la calle, utilizando placas LED regulables y telegestionables y un sistema de detección y

análisis del trayecto de los peatones en la zona. Adicionalmente, el sistema conlleva un modelo de iluminación inteligente que permite el ahorro en energía, la consecuente reducción en costes económicos, la monitorización del sistema, la programación en modo remoto y una mejora en las tareas de mantenimiento.

Otra de las iniciativas llevadas a cabo en las infraestructuras de la calle ha sido la instalación de un **cargador solar inteligente** en las inmediaciones de la calle Mayor, en colaboración con una empresa local, que permite a la ciudadanía y visitantes cargar diferentes dispositivos (móviles, tablets, etc.).

IMPLANTACIÓN DE TICS

Otro de los ámbitos de actuación del proyecto SmartKalea es el testear diversas herramientas tecnológicas para que los propios negocios y comercios de la calle, en función de los resultados y beneficios observados, puedan incorporarlas en su día a día. Se trata de una nueva iniciativa que propicie la innovación en el comercio a través de la utilización inteligente de las TICs.

Conteo y tracking de personas

La calle Mayor y las calles adyacentes cuentan con un sistema de conteo de personas que resulta de gran interés especialmente para el comercio de la zona puesto que permite la obtención de datos para el análisis, planificación y gestión de recursos y así poder optimizar el funcionamiento del comercio. Entre los datos más interesantes destaca el número de personas que accede a cada calle, franjas horarias de mayor tránsito de personas, tracking y recorrido en la calle, etc. Adicionalmente los comercios de la calle tienen a su disposición un sensor de conteo interior (en rotación) para poder medir el número de personas que entran en el comercio, lo cual permite al comercio conocer el ratio de personas que entran en el comercio frente al número total que transita por la calle y de este modo obtener información relevante para valorar actuaciones comerciales. A lo largo de 2016 se desplegaron más contadores en la Parte Vieja de la ciudad cubriendo en su casi totalidad el número de personas que transitan por sus calles. A comienzos de 2017 se continúa con el despliegue en el barrio de Altza.

Geomarketing para el comercio (Beacons)

A lo largo de 2017 se va a llevar a cabo un piloto de despliegue de tecnología beacons que permita a los comercios de la calle Mayor lanzar diferentes ofertas y promociones en base a los flujos de personas que hay en cada momento, con el objetivo de captar clientes.

Formación e implementaciones en el ámbito de las TICs para el comercio

El objetivo de esta iniciativa innovadora es el formar a los comerciantes en el ámbito de las TICs y apoyar la implantación de proyectos piloto en sus establecimientos que les permita testear soluciones tecnológicas para una mejora competitiva de sus negocios. Se pretende llevar al comercio donostiarra hacia la vanguardia en la utilización de las TICs y el esfuerzo conjunto para relacionarse con el mercado, todo ello en el marco de una ciudad Smart.

Convocatoria de ideas de productos o servicios para empresas

Fomento de San Sebastián ha lanzado una convocatoria de ideas de productos o servicios para que las empresas puedan testearlas en entornos reales de la ciudad. Las ideas seleccionadas se irán implementando a lo largo de los próximos meses, convirtiendo así a la ciudad en un laboratorio smart. Esta iniciativa permitirá a su vez a las empresas participantes utilizar la ciudad como escaparate de sus productos o servicios smart.

PLATAFORMA DE INTEGRACIÓN – MONITARIZACIÓN

Tradicionalmente la gestión de las ciudades se llevaba a cabo por departamentos que funcionaban de manera independiente sin compartir datos, lo cual dificultaba el tener una visión global de la ciudad y coordinar los diversos agentes que participan en su operación funcional. La incorporación de las TICs al ámbito municipal permite poder realizar una gestión eficiente y automatizada de la infraestructura urbana, reduciendo al mismo tiempo los costes y mejorando los servicios ofrecidos. Por todo ello, el proyecto SmartKalea cuenta con una plataforma smart integral que permite realizar una monitorización de los datos y una integración de sistemas en tiempo real. Dicha plataforma permite obtener indicadores e informes de seguimiento para una mejora en la gestión municipal. La plataforma integra los datos provenientes de los diferentes sistemas a medida que se van desplegando en el proyecto SmartKalea (energía eléctrica, agua, conteo de personas, movilidad, datos medioambientales, etc.) así como datos de otras fuentes (datos metereológicos, calendario de eventos de la ciudad, etc.). Para cada entorno, la plataforma integra datos relativos al consumo en tiempo real, y muestra cuadros de mando, convirtiendo los datos recopilados en información valiosa para el apoyo en la toma de decisiones y una consciencia situacional del estado de los sistemas.

La propia plataforma se conecta a su vez con el portal web del proyecto SmartKalea de Fomento San Sebastián para poner al alcance de la ciudadanía información relevante de las diferentes actuaciones.

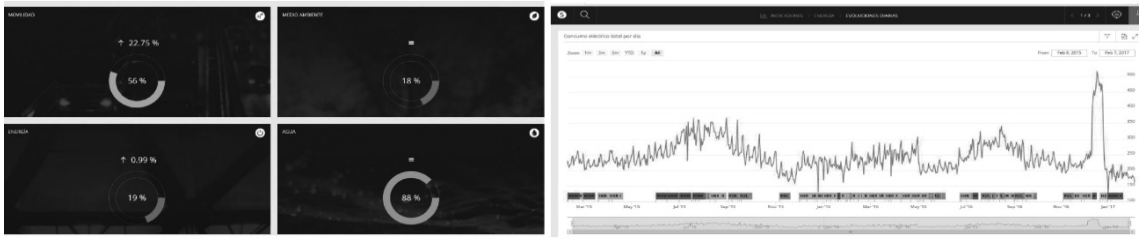


Figura 2. Plataforma de integración - Cuadro de mandos - Consumos de energía cruzado con eventos.

AGENTES PARTICIPANTES. COOPERACIÓN, PARTICIPACIÓN E INNOVACIÓN

El proyecto se basa en un modelo de colaboración público-privada, con la participación de diversos agentes que aportan recursos propios al proyecto (recursos humanos y/o equipamiento tecnológico):

- Fomento de San Sebastián: líder y coordinador del proyecto.
- Ayuntamiento de Donostia - San Sebastián: Departamentos de Medio Ambiente, Infraestructuras y Servicios Urbanos (Aguas y Alumbrado Público), Movilidad y Centro Informático Municipal.
- Comercios/hostelería – SmartCommerce: Comercios/negocios involucrados en el proyecto trabajan por evolucionar hacia un comercio más inteligente, analizando y estudiando las compras, el marketing, las ventas y el servicio desde una perspectiva del aprovechamiento de las TICs.
  - Zaharrean - Asociación de Comerciantes de la Parte Vieja y 23 establecimientos comerciales.
  - Auzoan - Asociación de Comerciantes de Altza y 12 establecimientos comerciales.
- Empresas/colaboradores tecnológicos locales: empresas de la ciudad que ponen al servicio del proyecto tanto tecnología como recursos humanos, utilizando la ciudad a modo de laboratorio que les permita testear en un entorno real su tecnología smart. Las empresas participantes son miembros del Cluster Smart de Fomento de San Sebastián: Aranconta, Dinycon, Enea Consultoría, Ikusi, iPlay, Leycolan, Mirakonta, Uhin Energia.
- Ciudadanía: en el proyecto participan las viviendas de la calle Mayor y Altza. Se realizan instalaciones en viviendas de contadores de agua con telelectura y monitorización de los consumos energéticos a través de una plataforma, que les va a permitir obtener ahorros importantes gracias a la

monitorización de consumos y a la asesoría recibida. La participación en el proyecto es voluntaria en todos los casos.

RESULTADOS DESTACABLES

Resultados cuantitativos

35 establecimientos de la calle Mayor y Altza ya cuentan con un dispositivo o plataforma que monitoriza sus consumos eléctricos y varios establecimientos comerciales han realizado inversiones para modernizar sus instalaciones y ser más eficientes a nivel energético reduciendo a su vez las emisiones CO2 y el consumo energético. El cambio de lámparas a tecnología LED ha permitido obtener reducciones en consumo de un 60% (18327kwh/año y ahorro de más de 2.000€/año gracias a las recomendaciones recibidas, con un retorno de la inversión de dos años. Por la optimización de compra de energía se han detectado ahorros potenciales de un 23%, con un promedio de 1600 €/año. En lo que respecta a la eficiencia energética en climatización, maquinaría, etc. se han detectado ahorros potenciales de hasta 5123 kWh/año lo que supondría un probable ahorro económico de casi 1.000 euros al año. Por otro lado, en algunos comercios la utilización de reductores de caudal en el caso del agua, ha supuesto ahorros del 75% en el consumo de agua y ahorros en el consumo de gas vinculado a su calentamiento.

En el caso de las viviendas, gracias al análisis de datos de consumo en tiempo real y la asesoría especializada ofrecida a las viviendas (buenas prácticas, comparativa de consumos respecto a la media de la ciudad y de la calle, etc.) las viviendas han obtenido ahorros de hasta un 12% en consumo eléctrico.

El sistema inteligente en el alumbrado ha permitido unos ahorros del 74% por la renovación de luminarias de Vapor de Sodio a LED, el 53% en consumo eléctrico por detección de presencia, un 75 % en gestión y mantenimiento por incremento de vida útil y telegestión, lo cual se traduce en un ahorro global del 88% en consumo eléctrico público.

Resultados cualitativos

En lo que respecta a los resultados cualitativos por participantes, cabe destacar los siguientes: ciudadanía, la reducción del gasto y concienciación medioambiental; los comercios, además del ahorro de los consumos, consiguen proyectar la calle como un espacio comercial singular y diferenciado vinculado al marketing comercial; las empresas, un laboratorio smart de ciudad donde poder testear y validar sus productos que les sirva de escaparate; y a nivel Municipal, una mejora en la gestión municipal a nivel departamental (contadores inteligentes de agua, alumbrado público inteligente, etc.) e interdepartamental En definitiva un nuevo modelo de colaboración público-privado que permite a la ciudad avanzar y posicionarse en el ámbito Smart.

SmartKalea es una iniciativa pionera a nivel nacional que integra en una única calle de la ciudad diferentes soluciones de eficiencia energética que requieren a pequeña escala de un nivel de coordinación e integración que puede servir como experiencia piloto extrapolable paulatinamente al resto de la ciudad. Gracias a la experiencia del proyecto SmartKalea, la replicabilidad del proyecto en otros barrios podrá llegar a unos resultados de ahorro energético y de consumo en unos plazos más cortos ya que se beneficiará del know-how obtenido, contando con la coordinación previa existente entre los diferentes agentes público-privados locales participantes, una metodología de trabajo probada, buenas prácticas y medidas de ahorro en función de la tipología de vivienda y negocio, etc. que están permitiendo dar pasos firmes en la materialización de la estrategia smart de la ciudad de Donostia / San Sebastián.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO EUROPEO CITYFIED: METODOLOGÍA INNOVADORA, INTEGRADA Y ABIERTA, PARA LA RENOVACIÓN DE DISTRITOS RESIDENCIALES EXISTENTES

Estefanía Vallejo Ortega, Investigadora, Fundación CARTIF
Ali Vasallo Belver, Investigador, Fundación CARTIF
Cristina Criado Camargo, Investigadora, ACCIONA Construcción
Eneko Arrizabalaga Uriarte, Investigador, Tecnalia Research & Innovation

Resumen: Se espera que más del 70% de la población mundial viva en zonas urbanas en 2050, lo cual representa un gran reto para las ciudades, pues tendrán que dar respuesta a las nuevas necesidades de la población. Para que este crecimiento sea compatible con un desarrollo sostenible de las ciudades se deberá hacer un uso más eficiente de sus recursos energéticos, mejorar sus infraestructuras, a la vez que se garantice el bienestar social y la calidad de vida de sus ciudadanos. Para abordar estos desafíos, resulta necesaria la definición de nuevas estrategias de desarrollo urbano integrado y sostenible, lo cual a su vez demanda la creación de metodologías que tengan en cuenta la compleja realidad de los sistemas urbanos actuales y faciliten la toma de decisiones a los agentes involucrados en la definición de dichas estrategias. En el presente artículo se describe la metodología desarrollada bajo el proyecto europeo CITyFiED para la definición de estrategias que garanticen el desarrollo sostenible de las ciudades a través de la renovación urbana a escala distrito. Dicha metodología se ha planteado como una herramienta de consultoría para la regeneración urbana sostenible, con la rehabilitación energética como pilar principal y las Autoridades Locales como cliente. Se compone de varias fases que facilitan la toma de decisiones y, a través de las cuales, se pueden identificar los objetivos y necesidades de la ciudad, así como los posibles escenarios para la renovación de los espacios urbanos.

Palabras clave: Ciudades Inteligentes, Desarrollo Sostenible, Crecimiento Económico, Regeneración de Distritos Residenciales, Herramienta Integral

INTRODUCCIÓN

Europa cuenta con cerca de 160 millones de edificios, cuyo consumo de energía se aproxima al 40% del total en Europa y genera en torno al 36% las emisiones de CO_2 (Lewis et al., 2013). Con objeto de paliar esta situación, la Comisión Europea ha identificado la Eficiencia Energética en el sector de la edificación como una prioridad fundamental.

Dentro de este contexto, el proyecto europeo CITyFiED (acuerdo de subvención Nº 609129) tiene como objetivo desarrollar una metodología sistémica e integrada que tiene en cuenta la realidad de los sistemas urbanos actuales y facilita la toma de decisiones a los agentes involucrados en la definición de estrategias de desarrollo urbano integrado y sostenible para contribuir a la construcción de ciudades inteligentes. Aunque el concepto de Ciudad Inteligente es muy amplio, CITyFiED se centra en la reducción de la demanda de energía y emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de los edificios, fomenta el desarrollo de *district heating*, al tiempo que fomenta el uso de fuentes de energía renovables para construir ciudades más sostenibles y eficientes.

La metodología define varias *áreas estratégicas* dentro de una ciudad: gobernanza, bienestar social, medio ambiente y recursos, economía e innovación y entorno construido. Además, diferentes *áreas transversales de aplicación* pueden ser identificadas para la implementación de acciones que aseguren la sostenibilidad y la regeneración de la ciudad, su desarrollo socioeconómico y el impulso de una economía más verde y sostenible. En particular, CITyFiED presta especial atención a la rehabilitación energética a escala de distrito en tres de estas áreas de aplicación: energía (generación y distribución), edificios y movilidad.

El enfoque global de la Metodología CITyFiED abarca no solo las cuestiones energéticas, sino que busca además un equilibrio entre el entorno urbano y las actividades humanas, es decir, este enfoque multidisciplinar de la ciudad tiene como objetivo final e integrador, el aumento de la calidad de vida de los ciudadanos.

ANTECEDENTES Y ENFOQUE DE LA RENOVACIÓN DE LA CIUDAD

Teniendo en cuenta los objetivos establecidos por la estrategia Europa 2020 en materia de ahorro de energía y emisiones de GEI (20% de ahorro energético, 20% de reducción de emisión de gases de efecto invernadero y 20% de aumento del uso de fuentes de energía renovable), el hecho de plantear iniciativas de renovación urbana sostenible a escala de ciudad y distrito significa dar un paso adelante en el logro de los mismos. Por ello, el motivo de plantear una estrategia integrada para la regeneración urbana es claro; modificar aspectos parciales de la ciudad en lugar de desarrollar un enfoque global no resolvería los problemas ambientales debido a la complejidad de los sistemas urbanos actuales. Es necesario complementar estos proyectos de desarrollo urbano integrado con actuaciones dirigidas hacia el concepto “Smart City”, que impulsen la trasformación de las ciudades en todas sus dimensiones, en particular en la gestión inteligente del metabolismo urbano (servicios, transporte, etc.) a través del fomento de utilización de las TICs.

Aunque actualmente existen en la literatura metodologías para la renovación de espacios urbanos, no consideran un enfoque global de la ciudad. En este sentido, es esencial considerar planteamientos sistémicos e integrados para la regeneración de las ciudades que permitan entender la complejidad de las mismas, seleccionar soluciones urbanas y tecnologías idóneas para hacer de las ciudades espacios más sostenibles y compatibles con la calidad de vida de sus ciudadanos. Es necesario entonces, considerar un enfoque holístico e incluir características innovadoras relacionadas con los campos de intervención, el proceso de toma de decisiones o la participación de los diferentes agentes involucrados en el proceso. La presente metodología, como resultado tangible del proyecto CITyFiED, tiene como objetivo facilitar el proceso de toma de decisiones para la renovación de distritos residenciales en su conjunto, guiando este proceso en todas sus etapas, desde la identificación de objetivos y el diseño de soluciones hasta la construcción y la fase de utilización y monitorización.

Como principal innovación, se planifican desarrollos urbanos y espaciales en un marco de toma de decisiones integrado, teniendo en cuenta las condiciones de contorno tanto económicas, como sociales y ambientales. Para ello, de manera alineada con las necesidades y objetivos de la ciudad, y siguiendo los principios de planificación sostenible, se proponen diferentes herramientas, así como indicadores de diagnóstico y evaluación, para la definición de soluciones compatibles con los objetivos y barreras identificadas. Esto se traducirá en nuevas estrategias y programas específicos para la regeneración sostenible de la ciudad, manteniendo una perspectiva global.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO EUROPEO CITYFIED

El enfoque holístico de la Metodología CITyFiED facilita su adaptación a diferentes realidades urbanas a lo largo de Europa, así como la replicabilidad de las actuaciones desarrolladas en el proyecto CITyFiED en las ciudades de Laguna de Duero (España), Manisa-Soma (Turquía) y Lund (Suecia) en términos de rehabilitación de edificios, mejora de las redes de calor de distrito, integración de renovables y desarrollo de una plataforma de monitorización. La metodología se concibe como una herramienta integral para la planificación urbana sostenible, la cual permite identificar y priorizar soluciones urbanas a nivel de distrito con la eficiencia energética como pilar principal y las Autoridades Locales como cliente. El resultado sería la definición de un conjunto de estrategias o acciones para el desarrollo sostenible de la ciudad, las cuales se podrían integrar fácilmente en los planes estratégicos globales de la ciudad, en función de sus necesidades y objetivos.

La metodología surge en el contexto de la Planificación Urbana Estratégica Sostenible (Fig. 1), cuyo objetivo es integrar diferentes conceptos relacionados con el medio ambiente, la eficiencia energética y la inclusión del consenso social en el proceso de toma de decisiones.



Figura 1. Principales aspectos de la Planificación Urbana Estratégica y Sostenible.

Las principales áreas estratégicas de la ciudad consideradas para la aplicación de la metodología CITyFiED son Movilidad y Transporte, Edificios y Energía (generación y distribución) (Fig. 2).

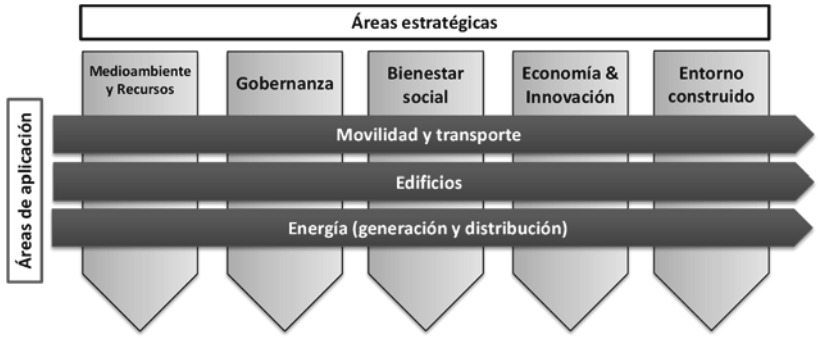


Figura 2. Áreas de aplicación de CITyFiED.

Los proyectos de regeneración urbana suelen ser promovidos por las Autoridades Locales o la Administración Pública, que son las principales partes interesadas. Los representantes de la ciudad, que defienden los intereses de los ciudadanos, tienen la responsabilidad de desarrollar y promover estrategias para mejorar la sostenibilidad de las ciudades y garantizar la calidad de vida de sus ciudadanos. Esto implica la definición, selección, implementación y ejecución de ciertas soluciones urbanas que den respuesta a los objetivos y necesidades de la ciudad. Durante todo el proceso destaca el papel que deben jugar los agentes externos, como arquitectos, ingenieros, urbanistas, constructores, entidades financieras o empresas de energía, dada su participación en el proceso de toma de decisiones.

Los ciudadanos y asociaciones de vecinos se engloban en un único grupo denominado "*Participación Ciudadana"*, el cual juega un papel clave en el proceso, ya que, gracias a la utilización de las TIC, se consigue dar voz y voto a la ciudadanía, garantizando la transparencia en el proceso de toma de decisiones, así como en la identificación de las necesidades reales de la población.

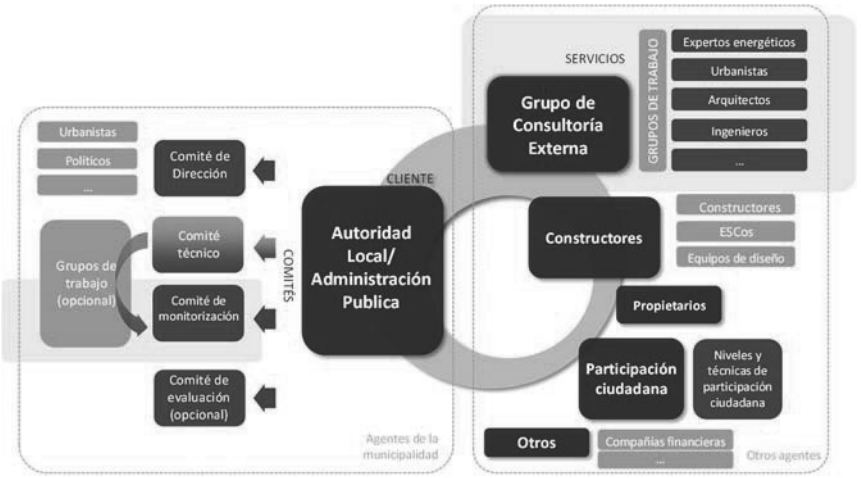


Figura 3. Actores propuestos en la Metodología CITyFiED.

La Metodología CITyFiED introduce la participación de un "*Grupo de Consultoría Externa (GCE)"*, que facilita el proceso de toma de decisiones (Fig. 3). La responsabilidad de este grupo se centra en establecer un diálogo fluido con los representantes y grupo de técnicos de la ciudad durante el diagnóstico y la identificación de las necesidades de la misma, la priorización y selección de soluciones, así como asesorar a los comités directivos y técnicos de la ciudad en el desarrollo de las Estrategias para la Renovación Urbana Sostenible de la ciudad, como visión de futuro de la misma.

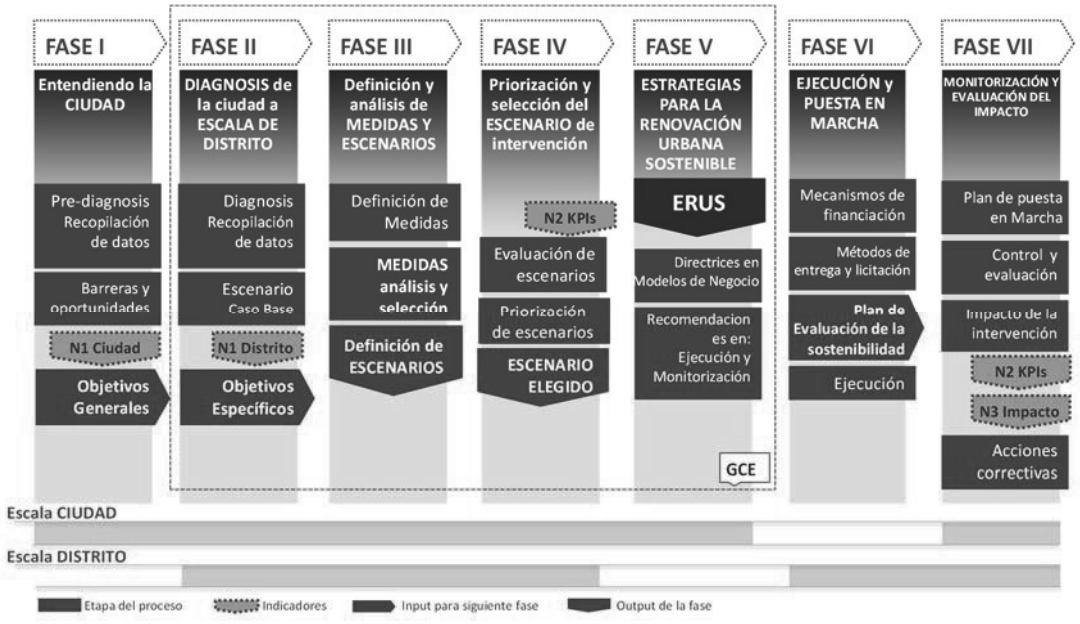


Figura 4. Fases y proceso de la Metodología CITyFiED.

La Metodología CITyFiED se divide en siete fases (Fig. 4) estableciendo un proceso vivo que implica la participación de los distintos agentes que intervienen en las distintas etapas de los proyectos de renovación de la ciudad.

Fase I: Entendiendo la ciudad

En esta fase se aborda el diagnóstico de la ciudad, mediante un análisis que combina la definición de la visión a largo plazo de la ciudad, a través de la identificación de los objetivos generales y el ámbito de la evaluación mediante el análisis detallado de su contexto y necesidades, y el cálculo de una serie de indicadores de ciudad (nivel 1, N1).

Fase II: Diagnosis de la ciudad a escala de distrito

Una vez los que objetivos generales y principales problemas de la ciudad se han detallado y el área o distrito de actuación identificado, la metodología profundiza a través de un diagnóstico a escala de distrito. El diagnóstico a nivel distrito se lleva a cabo mediante el cálculo de los indicadores de nivel 2 (N2) y diferentes técnicas de modelado energético. Finalmente, se evaluará el *baseline,* o caso base del distrito que describe la situación actual del mismo y permite establecer los objetivos específicos del distrito.

Fase III: Análisis de iniciativas y escenarios

Ya a nivel de distrito, la Fase III se centra en el análisis de viabilidad técnica, económica y social de las iniciativas y escenarios propuestos a través de la definición y evaluación de indicadores a nivel de proyecto (nivel 2, N2). El principal aspecto de esta fase es facilitar el proceso de toma de decisiones en relación a la elección de las medidas de conservación de energía y la generación de los distintos escenarios a evaluar. El GCE está a cargo de esta evaluación y selección, aunque los técnicos de las Autoridades Locales pueden participar en el proceso.

Fase IV: Priorización y selección del escenario de intervención

La escala de ciudad es el punto focal de esta fase. Considerando que la priorización y selección de escenarios se hará en función de los intereses y necesidades de la ciudad, se establece un criterio común para evaluar los diferentes escenarios, teniendo en cuenta que la energía es el pilar principal de la metodología CITYFIED, y la importancia de potenciar el uso de las TICs, por su papel transversal en las distintas áreas estratégicas de la ciudad y su contribución al crecimiento económico de la ciudad. Del mismo modo resulta fundamental evaluar el impacto para la ciudad de las soluciones propuestas. Por ello, tanto la definición de los criterios de priorización como la ponderación de éstos, se hace en colaboración con las Autoridades Locales y el GCE mediante un diálogo abierto.

Fase V: Estrategias para la Renovación Urbana Sostenible (ERUS)

En esta Fase, las iniciativas previamente incluidas en el escenario seleccionado se desarrollan a escala urbana y dan forma al documento “Estrategias para la Renovación Urbana Sostenible” para integrarse dentro del Plan estratégico Urbano de la ciudad.

Fase VI: Ejecución y Puesta en marcha

Durante esta fase de redactan y ejecutan los planes específicos de ejecución, y de puesta en marcha de la actuación, para verificar la correcta ejecución de las intervenciones.

Fase VII: Monitorización y evaluación del impacto

Este Fase incluye nuevamente las escalas de distrito y de ciudad. A través de la implantación del *Plan de Evaluación de la Sostenibilidad*, mediante la monitorización de las intervenciones se podrá evaluar el impacto real de las mismas en la ciudad y en el entorno local. Dicho plan, contempla la evaluación de los ahorros energéticos y económicos, y la evaluación de la aceptación social de la intervención mediante el cálculo de los indicadores de nivel de proyecto (nivel 2, N2), así como los de nivel de ciudad para verificar el impacto de la intervención (nivel 3, N3). Esta evaluación final incluye acciones correctivas en el caso del no cumplimiento con los objetivos iniciales. De acuerdo con este procedimiento, la renovación de los

espacios urbanos responde a los objetivos y necesidades generales de la ciudad. Estos objetivos se fijan desde dos puntos de vista: el diagnóstico a nivel ciudad a través de un conjunto de indicadores, detectando carencias y oportunidades; y una sostenibilidad de la ciudad compatible con la calidad de vida sus ciudadanos. El GCE propone varias iniciativas y soluciones específicas para la ciudad, que se centran, como se ha explicado, en la reducción de la demanda de energía, las emisiones de GEI, el aumento del uso de fuentes de energía renovables y la monitorización de las intervenciones, mediante la implantación de tecnologías de la información. Junto con la evaluación del impacto de las posibles soluciones, el GCE presentará estos resultados a los representantes de las ciudades para ajustar la priorización de las medidas a las necesidades de la misma. Las iniciativas del escenario seleccionado se desarrollan como Estrategias de Renovación Urbana Sostenible, un plan específico para la ciudad de acuerdo a sus planes de acción. La implementación de estas estrategias comprende otros procesos asociados, como por ejemplo la consideración de modelos de negocio y esquemas de financiación.

CONCLUSIONES

La Metodología CITyFiED se centra en la renovación de la ciudad a nivel de distrito. Para ello se ha definido un procedimiento holístico y estructurado en siete fases que permite identificar los objetivos y necesidades de la ciudad; definir un conjunto de soluciones para mejorar la sostenibilidad de la misma, compatibles con la calidad de vida de sus ciudadanos; facilitar el proceso de toma de decisiones; e integrar dichas soluciones en los planes de acción de la ciudad a través de la definición de un conjunto de Estrategias de Renovación Urbana Sostenible, a la vez que se asegura la participación de todos los agentes involucrados en los proyectos de regeneración urbana.

Durante el transcurso del proyecto CITyFiED, la metodología está siendo constantemente validada por las tres ciudades de demostración del proyecto (Laguna de Duero, Manisa-Soma y Lund), en las cuales se están llevando a cabo acciones de rehabilitación energética sobre distritos residenciales. Además, se realizará una validación externa de la metodología a través del City Clúster de CITyFiED, el cual está compuesto por 11 ciudades europeas (Botkyrka y Värmdö (Suecia), Napoli, Rovereto, Salerno, Udine y Firenze (Italia), Izmir (Turquía), Ludwigshafen (Alemania), Málaga y Valladolid (España)). Este proceso de validación interna y externa asegura que la Metodología de CITyFiED esté alineada con las necesidades de las ciudades y las ayude a ser más eficientes en el desarrollo de estrategias.Por último, la metodología se manifiesta como una herramienta útil para facilitar la priorización de soluciones orientadas a la renovación urbana a lo largo de las ciudades europeas al considerar un planteamiento lo suficientemente flexible como para poder adaptarse a las diferentes realidades urbanas.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha recibido financiación del Séptimo Programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Demostración de la Unión Europea, bajo el marco del acuerdo de subvención N° 609129. Los autores del presente artículo desean agradecer al resto de los socios del proyecto CITyFiED su ayuda y apoyo.

REFERENCIAS

- Adapted from Petts, J., Leach, B., 2000, Evaluating Methods for Public participation: Literature Review. R&D Technical Report E135. Bristol: Environment Agency.
- Covenant of Mayors, 2010, How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) - Guidebook. Belgium: Publication Office of the European Union.
- Dalal-Clayton, B., Bass, S., 2002, Sustainable development strategies. Organization for Economic Co-operation and Development. Earthscan Publications. London.
- Lewis, J.O., Hógáin, S.N., Borghi, A., 2013, Building energy efficiency in European cities, Cities of Tomorrow - Action Today. URBACT II Capitalisation

GIJÓN: EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA URBANA EN TORNO A LA MEJORA DE SU EFICIENCIA ENERGÉTICA

Fernando Alvarez García, Jefe de Servicio de Planificación y Modernización, Ayuntamiento de Gijón
Enrique Rodríguez Martín, Jefe Departamento Iniciativa Internacionales, Ayuntamiento de Gijón

Resumen: Gijón se encuentra en pleno proceso de cambio en su modelo urbano energético acorde con lo dispuesto en distintos documentos europeos y en su Plan de Acción de Energía sostenible desarrollado en el marco de su adhesión al Pacto de los Alcaldes. En síntesis, Gijón se ha marcado como objetivos: el ahorro energético a través de la mejora de la eficiencia energética; la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero; y el aumento de uso de energías renovables. En el momento presente, esta estrategia centrada actualmente en el alumbrado público, pues representa un 65-70% del total de la energía consumida en la ciudad, y en los edificios públicos, pues permitiría optimizar el funcionamiento de sus instalaciones y mejorar la eficiencia energética global de los mismos. La transformación se lleva a cabo a través de un uso intensivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: Plataforma de IoT. El desarrollo de estas actuaciones está siendo posible pues la ciudad cuenta con el apoyo del Fondo Europeo de Eficiencia Energética.

Palabras clave: Energía, Modelo Urbano Energético, Plan de Acción de Energía Sostenible, Pacto de los Alcaldes, FEDER, Fondo Europeo de Eficiencia Energética, Internet de las Cosas, Plataforma IoT

INTRODUCCIÓN

La demanda de energía de las ciudades son una fuerza motriz de las emisiones de CO2 en las economías de la Unión Europea. Los Estados Miembros de la Unión Europea se comprometieron inicialmente con los objetivos 20/20/20, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%, aumentando el uso de energías renovables en un 20%, y reduciendo el consumo de energía a través de la mejora de la eficiencia energética en un 20%. Posteriormente, los Estados de la Unión Europea renovaron y ampliaron esos objetivos. Tras una consulta auspiciada por el Comité Europeo de las Regiones, e impulsada por la Comisión Europea y la Oficina del Pacto de los Alcaldes, se asumieron los siguientes hitos para el año 2030: reducir en al menos un 40% de las emisiones de CO2 y gases de efecto invernadero, y además se apoyó la integración de las estrategias de atenuación del cambio climático y adaptación de éste dentro de un marco común.

Gijón, ciudad firmante del Pacto de los Alcaldes decidió abordar un cambio de su modelo energético. Y desarrollar una serie de proyectos con el citado objetivo.

Descripción del Proyecto

Tras un proceso de reflexión y evaluación interna, se decidió abordar un proyecto de modernización del alumbrado público y edificios:

Alumbrado público

- Reemplazando las luminarias actuales (antiguas, de alto consumo), por otras eficientes en tecnología LED.
- Incorporando un dispositivo de control en cada poste de alumbrado, que permita la operación y monitorización remota de la nueva lámpara
- Estableciendo una red mallada de comunicaciones IoT (Internet de las Cosas), usando como nodos los propios dispositivos de control de cada poste e instalando concentradores a modo de enlace entre la ciudad y los sistemas de gestión.

La iniciativa se complementa con el despliegue de una plataforma M2M (máquina-máquina) que permite la gestión de toda la red IoT así como su integración con los sistemas de gestión municipales, entre los

que se añadirá una nueva plataforma de gestión de alumbrado inteligente que aproveche todo el potencial de la nueva infraestructura.

El alcance de este proyecto incluye el despliegue de una infraestructura del internet de las cosas (IoT), una plataforma M2M (machine to machine o máquina-máquina) y de gestión de la ciudad, bajo la modalidad de servicio en la nube, con soporte multientidad de forma que la misma infraestructura puede ser utilizada por múltiples servicios municipales y reutilizada por múltiples municipios, al incorporase bajo la modalidad de servicio en la nube. Dada la limitación presupuestaria de la convocatoria se incorpora el sectorial para la gestión inteligente del alumbrado público dado que la red IoT se instala sobre la infraestructura de alumbrado, siendo el primer vertical que se incorpora en el modelo de servicios públicos inteligentes al que se irán incorporando el resto de verticales de la ciudad.

Este proyecto se desarrolla en la ciudad por fases, la primera circunscrita a un piloto en una zona de la ciudad; una segunda en el marco del Proyecto aprobado por Red.es en el marco de la convocatoria del programa de Ciudades Inteligentes de la Agenda Digital para España financiado por el PO Crecimiento Inteligente (FEDER 2014-2020); y una tercera que se extenderá al total de la ciudad con cargo al Fondo Europeo de Eficiencia Energética (FEEE).

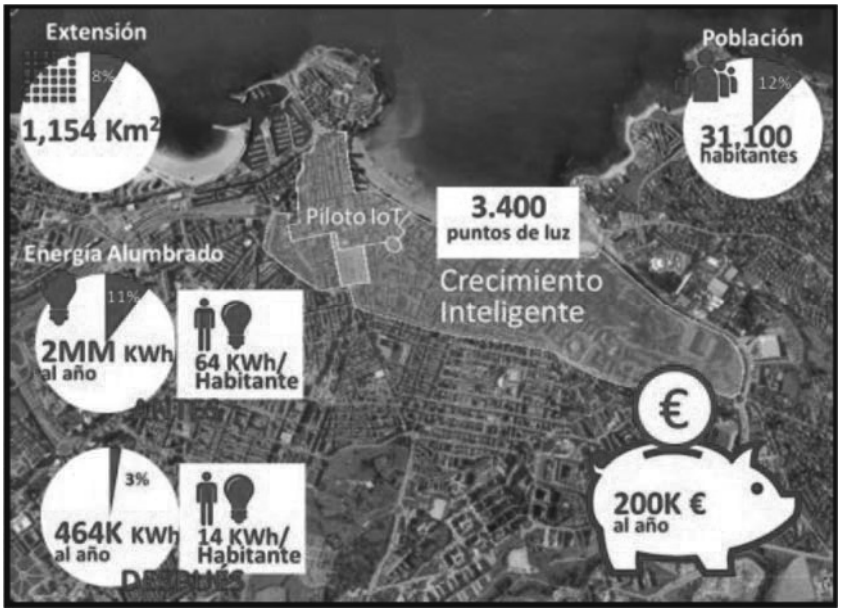


Figura 1. Ámbito de actuación del proyecto en su fase Piloto y Primera fase en el marco del Proyecto Gijón Inteligente.

¿Por qué iniciar el proyecto de cambio de modelo con el alumbrado público?

Por las siguientes razones, en primer lugar, porque el Alumbrado público representa un 65-70% del total de la energía consumida en una ciudad; en segundo término, porque *el* 65% del Alumbrado Europeo es altamente ineficiente; y finalmente, porque España es un país con los mayores derroches energéticos debidos al alumbrado público. Nuestros vecinos Francia y Alemania consumen, respectivamente, 91 y 43 y España consume 116 Kwh/ habitante al año.

En este sentido, un proyecto de Smart City en la dimensión de Alumbrado público es mucho más que cambiar una bombilla. Somos conscientes de que la mayoría de municipios tienen en marcha planes para sustituir los puntos de luz incandescentes de las farolas y semáforos por otros más eficientes. Este simple gesto ha comportado un importante ahorro tanto en el gasto de inversión global y no puede ser ignorado, pero no puede ser por ello considerado una iniciativa Smart. En definitiva, la aplicación de los beneficios Smart al alumbrado público implica mucho más que cambiar los puntos de luz de una Ciudad puesto que debe aunar todas estas características:

- Incorporación de sensores que permitan el autorregulado del encendido y la intensidad de la luz en función de la hora del día o el número de peatones
- Gestión inteligente del alumbrado avisando de incidencias en tiempo real
- Optimización del coste del mantenimiento orientando la mejor distribución de los recursos
- Facilitar información sobre aquellos indicadores clave de una ciudad sostenible (grado de humedad, temperatura, contaminación e incluso del ruido).
- Proporcionar a los diferentes gestores públicos disponer de una mayor información en tiempo real para su toma de decisiones.
- Poder controlar las tareas reportadas por la Contrata, contrastándolas con el histórico de incidencias detectadas automáticamente para una correcta gestión del contrato con la concesionaria.
- Aprovechar la red de alumbrado para establecer una infraestructura de comunicaciones de ciudad que permita el despliegue posterior de nuevas aplicaciones de smart city.

Gestión inteligente en edificios

Como en el caso del alumbrado, el proyecto se desarrolla por etapas: una primera con cargo al proyecto presentado a la ya citada convocatoria de Red.es y una segunda con cargo al también eneunciado Fondo Europeo de Eficiencia Energética (FEEE).

El objetivo del proyecto piloto la actuación sobre la gestión inteligente de 5 edificios públicos municipales es optimizar el funcionamiento de sus instalaciones y mejorar la eficiencia energética global del edificio. Se incorpora a la sociedad civil y al comercio de la ciudad. Se incluyen 100 viviendas particulares y 150 comercios que podrán incorporarse voluntariamente para fomentar la aplicación de TIC en los hogares y en los comercios.

Según la Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre se establece la sustitución de los equipos de medida o contadores eléctricos analógicos por los digitales, con capacidad de telemedida y telegestión. El plazo máximo establecido para llevar a cabo tal sustitución tiene como fecha 31 de diciembre de 2018. A partir de esa fecha todos los suministros en el territorio nacional poseerán el nuevo equipo de medición. El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación son de vital importancia para la implantación de la nueva red eléctrica inteligente, ya que permitirán desarrollar aplicaciones que exploten al máximo la información obtenida de los Smart Meters. Esto permitirá una gestión más eficiente de la energía. Los usuarios finales, por su parte, tendrán un mayor control sobre su consumo. El proyecto SmartMetering tiene como finalidad permite analizar los datos obtenidos de los medidores inteligentes de consumo para proporcionar a los gestores energéticos de los edificios, particulares en sus viviendas o comerciantes en sus negocios información detallada que les permita optimizar las labores de gestión, supervisión y mantenimiento de las instalaciones.

La gestión inteligente de un edificio se consigue no sólo mediante la gestión integral y automática de las instalaciones si no que, además, es necesario tener en cuenta otros factores como el consumo energético de los sistemas, el nivel de ocupación del edificio, su comportamiento térmico o los hábitos de los usuarios. Disponer de toda esta información con el nivel de detalle suficiente y en tiempo real es complicado, principalmente debido a la hermeticidad y falta de estandarización de las tecnologías empleadas en este tipo de instalaciones. Por ello, los sistemas de gestión tradicionales disponibles comercialmente se limitan prácticamente a la gestión automática de las instalaciones de forma agrupada –no integrada- según una programación horaria.

En este proyecto se propone el desarrollo e implantación de una herramienta basada en las TICs que utilice estándares abiertos y que permita gestionar de manera integrada y automática las instalaciones (climatización/ventilación, iluminación y cargas eléctricas) en función de parámetros ambientales, de consumo y de presencia de usuarios.

El proyecto se basa en reutilizar la red IoT y la plataforma M2M, incorporando 2 nuevos verticales para gestión de edificios municipales y para la gestión de viviendas particulares y comercios contemplando: -

Plataforma web de gestión. Apertura de datos de los consumos y desarrollo de una app para compartir buenas prácticas y experiencias que permitan reducir la factura energética.

- Red inalámbrica de dispositivos de medida de consumo en cuadro eléctrico segregado por líneas.
- Red inalámbrica de sensores para monitorización de parámetros ambientales y presencia de usuarios.

Con el proyecto se pretenden conseguir ahorros energéticos de hasta un 75% gracias a la mejor gestión de las instalaciones y a la concienciación de los usuarios. Esta herramienta, además, permite la detección temprana de incidencias por mal funcionamiento de los sistemas, así como de consumos anómalos, por lo que los gastos económicos asociados a las actividades de operación y mantenimiento también se ven reducidos considerablemente.

Los objetivos del proyecto son:

- Disponer de un sistema que permita la monitorización en tiempo real de los consumos de energía y el control remoto y automatización de los cuadros, fases, secciones y enchufes
- Fomentar la utilización de las TIC para el ahorro del consumo de energía
- Conseguir ahorros al reducir consumos.
- Involucrar a los ciudadanos en el proyecto
- Reutilizar la red IoT y la plataforma M2M y fomentar su utilización para otros verticales por la iniciativa pública y privada.

RESULTADOS

En cuanto al proyecto de alumbrado público los resultados esperados son:

- Reducción del consumo energético de la ciudad
- Mejora del servicio público de alumbrado
- Reducción y validación de los costes de mantenimiento del alumbrado
- Facilitar el despliegue de nuevos servicios inteligentes en la ciudad, gracias al despliegue de la red IoT
- Fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías IoT por parte de los emprendedores de la ciudad
- Fomentar el intercambio de información entre los diferentes servicios smart a través de una infraestructura común

Por lo que se refiere al proyecto de gestión de edificios los resultados esperados.

Se espera disponer de informes periódicos del consumo de energía de los edificios, compuestos a partir de la información que se recibe en tiempo real en la plataforma M2M procedente de dispositivos instalados en cada edificio.

Se conseguirá información de las siguientes funcionalidades:

- Monitorización de consumos segregados en tiempo real.
- Análisis comparativo de parámetros de consumo eléctrico:
- Generación de informes.
- Análisis de históricos de consumo.
- Comparación de consumos entre grupos de usuarios residenciales (barrios).
- Detección de incidencias o mal funcionamiento en las instalaciones.

Se establecerán niveles de alarma absolutos por cada estación para cada uno de los parámetros que se capturen, así como alarmas por valores anormales recibidos por una estación respecto a otras del mismo grupo. Según la información facilitada por el Centro de Domótica Integral Cedint, centro de I+D+I de la Universidad Politécnica de Madrid, se pueden conseguir ahorros de hasta un 75%, según las experiencias prácticas que se han puesto en marcha en 80 hogares de Madrid (proyectos financiado por la UE) y en las instalaciones y edificios de los Campus de la citada Universidad. En el proyecto se establece un objetivo

de ahorro de un 35% del consumo energético a computar a partir de los dos meses de la puesta en funcionamiento.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El proyecto presentado es fruto de un camino iniciado por el Ayuntamiento de Gijón tras su adhesión al Pacto de los Alcaldes en 2011 y ha sido objeto de un profundo debate protagonizado no sólo por los distintos servicios municipales afectados, sino también por otros actores locales afectados. El proyecto final es fruto de un proceso que ha contado con una amplia participación. El último hito ha sido la obtención de financiación europea (Programa Operativo Crecimiento Inteligente FEDER 2014-2020) para un desarrollo parcial a través de la convocatoria de Red.es para el desarrollo del Programa de ciudades Inteligentes de la Agenda digital para España y la aprobación de la extensión a toda la ciudad por el Fondo Europeo de Eficiencia Energética (FEEE).

GESTIÓN INTELIGENTE DE RESIDUOS URBANOS CON TECNOLOGÍA NARROW BAND IOT (NB-IOT)

Bruno Cendón, CTO, TST Sistemas
Alicia Mancheño, Gerente de marketing, Vodafone España

Resumen: Narrow Band IoT (NB-IoT) es el nuevo estándar de comunicación del 3GPP sobre espectro licenciado LTE diseñado para Internet de las Cosas. NB-IoT ofrece una cobertura adicional de 20 dB sobre conexiones 2G. Su consumo de energía es mínimo permitiendo duración de baterías de más de 10 años, tamaño de los dispositivos mínimo, un coste por dispositivo inferior y poder ubicar hasta 100.000 dispositivos en una misma celda. Estas características lo hacen idóneo para la gestión de servicios en las Ciudades Inteligentes. TST ya ha adoptado NB-IoT en varias soluciones. Esta comunicación describe la experiencia con NB-IOT en la gestión inteligente de residuos en términos de coste de equipos y comunicaciones, consumo energético o cobertura de red.

Palabras clave: NB-IoT, LPWA, Residuos, LPWA, LTE, Cat-NB, TSwasTe, TST, Vodafone, Ublox

INTRODUCCIÓN

Aunque se presenta en muchas ocasiones como una tecnología en sí, el IoT, Internet de las Cosas, es en realidad un compendio de muchas, un paradigma tecnológico. Si revisamos la bibliografía disponible en el área, hablar de IoT es hablar de tecnologías hardware, de protocolos de comunicaciones, de plataformas en la nube, de APIs abiertos y, sobre todo, de redes de comunicaciones. Sin comunicación no existe el IoT.

El término IoT es de uso y definición relativamente reciente. Fue en 2009 cuando Kevin Ashton, en aquel momento investigador en el prestigioso MIT, quien habló de un teórico “Internet of Things” en la revista RFID journal. El concepto no surgió de la nada, era algo que venía gestándose algunos años antes con la aparición de tecnologías alrededor del M2M (Machine to Machine) o las WSN (Wireless Sensor Networks), y que en ese momento empezaba a tener entidad propia con el objetivo claro de la creación de nuevos servicios de valor añadido mediante la conexión de objetos a Internet.

LAS COMUNICACIONES EN EL INTERNET DE LAS COSAS

El concepto presentado por Ashton, claramente atractivo y de alto potencial, carecía de tecnologías de comunicación adecuadas para su implantación, crecimiento y obtención de masa crítica. Cuando se habla de IoT, dos aproximaciones son posibles:

- Objetos conectados a Internet mediante pasarela o mediante otra tecnología a una pasarela con Internet.
- Objetos conectados directamente a Internet sin pasarela intermedia.

Objetos conectados a pasarelas con comunicaciones de corto alcance

La aproximación de conexión de objetos mediante pasarela dispone desde hace tiempo de tecnologías IP implantadas ampliamente (WiFi) o de radio de corto alcance.

Estos años hemos visto el desarrollo de tecnologías de red de corto alcance en espectro no licenciado como ZigBee, IEEE 802.15.4, Z-Wave, Digimesh, Tinymesh y otros protocolos propietarios, que conectan los objetos a una pasarela con interfaz TCP/IP conectada a la red mediante Ethernet, WiFi, celular, etc.

El inconveniente de estas redes es que se trata despliegues aislados con interoperabilidad limitada al uso de redes de corto alcance y que obligan a un costoso despliegue y mantenimiento de repetidores.

Objetos conectados directamente a Internet

La segunda aproximación, hasta ahora, sólo ofrecía la posibilidad de usar conexiones de datos en redes de telefonía móvil, ya fuesen en 2G o 3G. Estas tecnologías ofrecían ventajas de cobertura mundial y disponibilidad de hardware, si bien presentaban también inconvenientes para la evolución y crecimiento del IoT:

1. No son tecnologías optimizadas para aplicaciones de larga duración (meses, años) en lo referente al consumo eléctrico. Son necesarias baterías de gran tamaño o conexión a la red eléctrica. Y, debido al consumo eléctrico, el volumen de datos transmitidos.
2. El hardware, aunque cada vez más barato y asequible, tiene una complejidad asociada que dificulta obtener módems de comunicaciones a precios menores de 5$.
3. 2G y 3G son tecnologías "legacy" que tenderán a desaparecer en favor de despliegues 4G y 5G.

Antes este vacío en soluciones de telefonía móvil, surgieron redes propietarias de largo alcance en espectro no licenciado, siendo las más conocidas Sigfox y LoRa.

Aunque estas tecnologías resuelven con relativo éxito el problema del consumo y del coste de HW, el uso de espectro no licenciado, en el que no existe garantía de exclusividad, con el consiguiente riesgo de problemas de concurrencia, así como la propiedad en exclusiva de estas redes a organismos o empresas incipientes, hace que apostar por estas opciones suponga un riesgo indeterminado en cuanto a su evolución y disponibilidad de servicio.

Ante el avance imparable del IoT, el 3GPP, organismo que reúne 7 organizaciones de estandarización mundiales (ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TSDSI, TTA, TTC), para las tecnologías 3G/4G/LTE/5G inició la definición de estándares de comunicaciones específicos para IoT con los siguientes condicionantes:

- Uso del espectro licenciado, garantía de calidad y de ausencia de interferencias por concurrencia.
- Creación de perfiles de bajas tasas de datos
- Creación de perfiles de bajo consumo eléctrico
- Posibilidad de disponer de HW de bajo coste por debajo de la barrera de 5$
- Posibilidad de ofrecer costes de comunicación reducidos y adaptados a las aplicaciones propias de IoT



Figura 1. Categorías de Comunicaciones dentro del estándar LTE.

Esto dio lugar a las evoluciones del LTE/4G adaptadas al IoT (Cat M1 o Cat M y Cat NB o NB-IOT). Ambas son versiones reducidas del 4G y están optimizadas para aplicaciones de bajo consumo de datos y energía y veremos su despliegue mundial a partir de 2017 dentro de la estrategia de IoT de las operadoras.

EL ESTANDAR NB-IOT Y SU COMPARACIÓN CON OTRAS REDES

Narrow Band IoT (NB-IoT), antes conocido como LTE Cat-NB, es un estándar del 3GPP aprobado en Junio de 2016 e incluido dentro de la release 13 de LTE. Ofrece una cobertura adicional de 20 dB sobre el GSM y, debido a su diseño, su consumo de energía es mínimo permitiendo duración de baterías de más de 10

años, tamaño de dispositivos mínimo y un coste por dispositivo inferior. Mantiene la compatibilidad con la infraestructura de red móvil existente y ofrece el mismo nivel de seguridad que el LTE. Puede desplegarse en varias bandas de frecuencia, si bien la óptima es la frecuencia de 800 MHz en la que se maximiza la penetración. Utiliza un ancho de banda de sólo 200 kHz con una portadora autocontenida.

NB-IoT soporta hasta 100.000 dispositivos conectados a una misma celda, sin los problemas de colisión de envío que se producen en otras tecnologías de banda estrecha en espectro no licenciado. Y, a diferencia de Sigfox, es bidireccional, permitiendo usos en los que es necesario actualizar o gestionar el dispositivo de forma remota.

Además NB-IoT cuenta con todas las ventajas de una tecnología estándar, respaldada por los mayores fabricantes y operadores del mundo.

La talba 1 muestra los valores comparativos de NB-IoT con Sigfox y LoRa, de acuerdo a las especificaciones técnicas del estándar, a los tests de campo desarrollados por Vodafone y a la información disponible de Sigfox y LoRa Alliance.

	LoRa	Sigfox	NB-IoT
cobertura	160dB	157 dB	164dB
tecnología	propietaria	propietaria	Abierto LTE
espectro	no licenciada	no licenciada	Licenciada (LTE /otra)
restricciones de envío	si	si	no
restricciones potencia transmitida	si (14dBm = 25mW)	si (14dBm = 25mW)	no (23 dBm = 200mW)
velocidad de bajada	<0.1 kbps	<10kbps	0,5-200kbps
velocidad de subida	<0.1 kbps	<10kbps	0,3-180 kbps
vida batería (200b/día)	10+	10+	15+
seguridad	baja	baja	muy alta

Tabla I. Comparativa de tecnologías LPWA con NB-IoT.

Por su sencillez, coste y fiabilidad, NB-IOT permite la implantación masiva de casos de uso hasta ahora inalcanzables más allá de pruebas de concepto: sensorización de recogida de residuos, mediciones medioambientales, contadores de vehículos y peatones, mapas de ruido, monitorización de redes de distribución de agua potable y alcantarillado, control inteligente de riego, gestión de aparcamiento y muchos otros usos aún por venir, harán de nuestras ciudades un lugar más habitable y humano.

APLICACIÓN PRÁCTICA DE NB-IOT A LA GESTIÓN INTELIGENTE DE RESIDUOS

El sensor de llenado de contenedores TSwasTe

TST es una startup dedicada a la creación de nuevos productos IoT. Uno de los faros de su catálogo de soluciones para Ciudades Inteligentes es TSwasTe. TSwasTe es un dispositivo de bajo coste diseñado para facilitar un despliegue rápido, económico y flexible para la gestión de residuos. Está equipado con un sensor de ultrasonidos y es capaz de monitorizar diferentes parámetros relacionados con la gestión de basuras como el nivel de llenado, la temperatura o la posición del contenedor. El dispositivo está habilitado para la reprogramación remota a través de la red. Se ofrece con una plataforma software para monitorización y visualización de datos que incluye funcionalidades de gestión de nodos, configuración, históricos, alarmas y gestión de usuarios.



Figura 2. Sensor de residuos por ultrasonidos TSwasTe.

Desde su concepción, el TSwasTe ha sido un dispositivo autónomo diseñado para adaptarse a la variedad de redes de comunicaciones presentes hoy en el IoT. El TSwasTe hoy en día ha sido usado en pilotos y despliegues con tecnologías 2G/GPRS, Sigfox, LoRa, WiFi e incluso ZigBee.



Figura 3. Instalaciones de TSwasTe.

La experiencia que TST ha tenido con el uso de esta heterogeneidad de redes ha supuesto hasta ahora un problema de escalabilidad y optimización de costes de producto, si bien ha permitido obtener una serie de conclusiones sobre las ventajas y desventajas de cada una de las redes:

- 2G/GPRS
  - VENTAJAS: Su disponibilidad es casi mundial.
  - DESVENTAJAS: Alto consumo eléctrico. HW barato, pero no el más barato. Algunos países están desactivando las redes 2G.
- Sigfox
  - VENTAJAS: Bajo consumo eléctrico. Facilidad de uso.

  - DESVENTAJAS: Red muy débil a nivel mundial. Espectro no licenciado. Tecnología propietaria no estándar.
- LoRa
  - VENTAJAS: Bajo consumo eléctrico. Varios perfiles de uso.
  - DESVENTAJAS: Mezcla de redes operadas y no operadas. Fragmentación en brokers de recuperación de datos. Muy poca red a nivel mundial.
- WiFi
  - VENTAJAS: Estándar mundial, accesible prácticamente en cualquier sitio.
  - DESVENTAJAS: Alto consumo eléctrico. Saturación de redes en espectro no licenciado.
- ZigBee
  - VENTAJAS: Consumo eléctrico medio. HW sencillo
  - DESVENTAJAS: Falta de redes operadas. Poca cobertura. Fácil saturación de red.

En ninguna de las redes usadas hasta ahora por los sensores TSwasTe se han dado de forma conjunta tres de los requerimientos fundamentales para poder dotar de una red IoT: Cobertura mundial, bajo consumo y precio del HW del dispositivo.

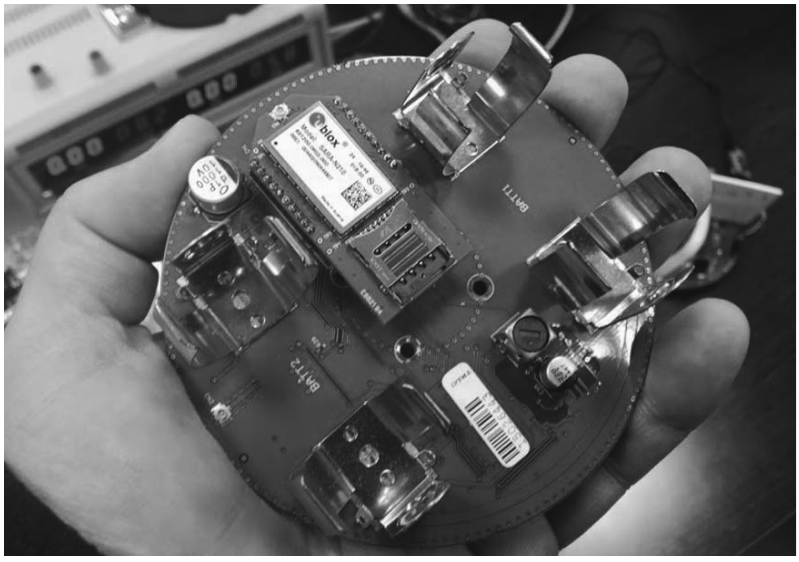


Figura 4. Prototipo de TSwasTe con chip NB-IoT de Ublox.

Con el anuncio del despliegue en España y otros países de redes NB-IoT, TST ha unido fuerzas con Vodafone y el fabricante de chipsets ublox para lanzar un pódelo de sus sensores TSwasTe con conectividad NB-IoT. Para ello se procedió a la creación de un kit de expansión del producto existente con un modem NB-IoT y su correspondiente SIM. La experiencia de la integración del proyecto ha sido la siguiente:

- La **integración del módulo de comunicaciones es directa y sencilla**. Su programación es similar a la de cualquier modem 2G vía comandos AT.
- Las **comunicaciones punto a punto se realizan sobre UDP**, lo cual resulta sencillo desde el hardware ya que está soportado en el módulo y desde la plataforma IoT su integración es muy sencilla. Ciertos frameworks ofrecen una capa extra en CoAP, pero en este primer experimento no se ha probado.
- El **consumo eléctrico es mucho más óptimo que en los módems 2G**, eliminando los picos de consumo de 2 Amperios en transmisión y reduciendo a un 30% el consumo medio del dispositivo.
- Aunque la red está en pleno despliegue, es tranquilizador el uso de una tecnología de esta naturaleza en espectro licenciado y con el soporte de los principales operadores de telecomunicaciones a nivel mundial.

- El roadmap de coste de los dispositivos indica que los modem NB-IoT puedan llegar a niveles menores a los 5$ en el plazo de menos de un año. Esto será clave para el crecimiento en volumen del ecosistema.

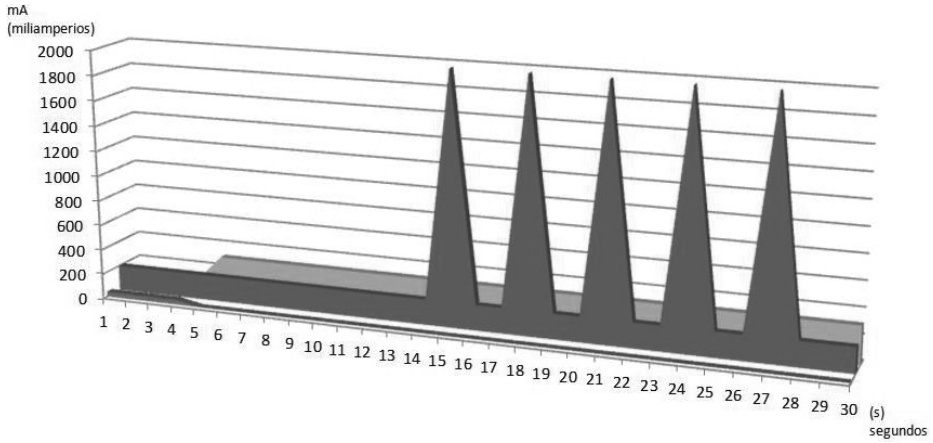


Figura 5. Comparativa consumo de distintas tecnologías.

La figura 5 muestra la comparativa de consumo de energía de los TSwasTe con distintas tecnologías. En rojo, vemos que GPRS necesita unos 20 a 30 segundos de envío y el consumo medio es de unos 200ma, con picos de hasta 2ª. Estos picos obligan a utilizar baterías que los soporten y que son mucho más caras. En verde, vemos que WiFi necesita un consumo de unos 100mA en recepción y unos 300 mA en transmisión. La negociación de la red puede hacer que la conexión y envío dure hasta 30 segundos. En azul, NB-IoT tiene un consumo de radio inferior a 100 mA y debido a que el protocolo utilizado es UDP, la duración del envío es inferior a 5 segundos.

Número de medidas	**Cell edge***	**Deep coverage**	**Extreme coverage**
	(144dB MCL)	**(154dB MCL)**	**(164dB MCL)**
Cada 4 horas	26.7	13.6	3.2
2 veces al día	36.3	29.7	14.2

Tabla II. Duración (en años) de 2 baterías AA (5Wh).

La tabla II muestra estimaciones de duración de baterías (en años) realizadas después de las primeras pruebas según el uso programado de medidas y envío. La potencia emitida es mayor en el centro de la celda que en sus bordes, y por eso la duración de la batería es menor.

Tras esta prueba inicial, TST ha decidido la inclusión del NB-IoT en su catálogo de redes disponibles en el TSwasTe con el objetivo a medio plazo de retirar la versión 2G del mismo según vaya estando disponible la red en los distintos países.

REFERENCIAS

- Ashton, Kevin, 2009, RFID Journal (22 junio 2009) http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986
- http://www.3gpp.org/ (1 febrero 2017)
- http://www.3gpp.org/images/PDF/R13_IOT_rev3.pdf

DATOS ABIERTOS PARA LA MODELIZACIÓN DE CIUDADES INTELIGENTES MEDIANTE SIG

Raúl-Tomás Mora-García, Prof. ayudante doctor, Dpto. Edificación y Urbanismo, Univ. Alicante (UA)
María-Francisca Céspedes-López, Prof. asociado, Dpto. Edificación y Urbanismo (UA
Raúl Pérez-Sánchez, Prof. titular de universidad, Dpto. Edificación y Urbanismo (UA)
Juan-Carlos Pérez-Sánchez, Prof. titular de escuela universitaria, Dpto. Edificación y Urbanismo (UA)

Resumen: En la actualidad existen grandes fuentes de información georreferenciada que aportan datos relevantes para estudios sobre el territorio y las ciudades, como son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) nacionales y autonómicos, la Sede Electrónica del Catastro, el Instituto Nacional de Estadística, o proyectos como OpenStreetMap. Esta investigación tiene como objetivo mostrar cómo integrar la información de distintas fuentes de datos en un sistema de información geográfica, que permita un análisis global de la ciudad y facilite, a los planificadores urbanos y a los responsables políticos, la toma de decisiones para mejorar la calidad de las ciudades. Se presenta un estudio de caso de la ciudad de Alicante donde se ha construido un SIG para identificar problemas en los tejidos urbanos, así como establecer recomendaciones para proponer áreas de actuación que permitan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Palabras clave: Open Data, Calidad de Vida, Calidad Urbana, SIG, Catastro

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe mucha información elaborada por distintas instituciones que pueden ser reutilizadas para distintos fines, como el comercial o en investigación. El sector público es actualmente la principal fuente de información, gracias a transposiciones de directivas europeas como la Ley 37/2007 sobre reutilización de la información del sector público (BOE-A-2007-19814). Otros instrumentos están surgiendo para completar las herramientas que permitan una mayor reutilización de la información, como la Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información (BOE-A-2013-2380), las Normas para Ciudades Inteligentes que se están desarrollando dentro del Comité Técnico AEN/CTN 178 de AENOR, entre otros.

España dispone de una Infraestructura de Datos Espaciales (www.idee.es) que cuenta con amplia información nacional, autonómica y local. Desde el Instituto Geográfico Nacional (www.ign.es) se pueden descargar ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) de máxima actualidad y máxima resolución, modelos digitales del terreno con distintos tamaños de malla, ficheros digitales de nube de puntos LiDAR con información altimétrica, cartografía del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) o la base de datos de ocupación del suelo para España (proyecto europeo *Corine Land Cover*), entre otros.

Otra fuente de información relevante en España es la que elabora la Dirección General del Catastro (DGC), y que se publica a través de la Sede Electrónica del Catastro. Contiene información muy útil para los estudios territoriales y urbanos, estructurada en dos bloques: los datos espaciales y los datos alfanuméricos o literales. Aunque esta información es de libre acceso, se le da poco uso debido a la dificultad técnica existente para explotar los datos, ya que requieren de ciertos conocimientos sobre la estructura de los datos catastrales y comprender qué información se puede extraer de ellos (Mora-García, 2016). La más sencilla de recuperar es la cartografía vectorial, pero carece de información alfanumérica relevante, por lo que es necesario asociarle nuevos datos alfanuméricos para que den valor a los datos espaciales.

Por otro lado, cada comunidad autónoma cuenta con una Infraestructura de Datos Espaciales, con información específica de elaboración propia o derivada de la IDEE. En la Comunidad Valenciana existe Terrasit (terrasit.gva.es), donde se pueden descargar ortofotos del PNOA por municipio y año de vuelo,

el planeamiento urbanístico de la Comunitat Valenciana, o el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la CV (PATRICOVA).

Los ayuntamientos de grandes ciudades como Madrid, Barcelona o Valencia (entre otros), ya cuentan con portales con información *Open Data* orientados a la reutilización de datos por las empresas y los consumidores (Iglesias, 2014). Otras entidades municipales dedicadas al transporte, como la Empresa Municipal de Transportes de Madrid o la entidad de Transports Metropolitans de Barcelona, también disponen de datos abiertos que permiten georreferenciar y monitorizar sus sistemas de transporte.

Existen otras iniciativas de datos abiertos y trabajo colaborativo como OpenStreetMap (OSM), un proyecto que se encarga de crear mapas libres y editables. Cuenta con amplia información de carreteras y calles, zonas verdes, puntos de interés, etc., con una gran cobertura nacional e internacional.

La capacidad de las instituciones para generar información normalmente está condicionada por su tamaño. Se plantea la problemática que tienen muchos municipios medios y pequeños, que no disponen de infraestructuras ni personal para elaborar información que permita avanzar en el concepto de ciudad inteligente. Esta barrera para disponer y elaborar información, supone un retraso a la hora de implantar cualquier estrategia encaminada a mejorar la calidad de vida de las personas en las ciudades.

En esta comunicación se muestra un estudio de caso en la ciudad de Alicante, donde se integra información de distintas fuentes de datos en un sistema de información geográfica (SIG). Con esta información se pretende realizar un análisis global de la ciudad que facilite, a los planificadores urbanos y a los responsables políticos, la toma de decisiones para mejorar la calidad de las ciudades.

METODOLOGÍA

El método utilizado es el inductivo, a partir del cual se extraen teorías o conclusiones de carácter general a partir de hechos particulares. El diseño de investigación es no experimental de tipo transversal, mediante el cual se recolectan datos de un solo grupo de interés en un único momento temporal, con el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en ese momento dado.

Se propone como caso de estudio el municipio de Alicante, capital de provincia, situado en la Comunidad Valenciana (España). Representa un modelo urbano compacto, de gran extensión y considerado en el contexto nacional como un municipio grande por número de habitantes (puesto 11 según censo de 2011).

Utilizando la información alfanumérica y vectorial de Catastro, se confecciona una base de datos con información a escala de parcela catastral, lo que permite caracterizar el parque edificado con variables como la edificabilidad, la tipología constructiva, la antigüedad, el número de viviendas, etc. A partir de esta información, se realiza un proceso para desagregar los datos poblacionales del INE y estimar el número de habitantes por edificio. El siguiente paso consiste en cuantificar las distancias entre cada edificio y los servicios públicos como hospitales, centros de salud, zonas verdes, paradas de transporte urbano, entre otras dotaciones.

A partir de la información recopilada a escala de parcela catastral, y utilizando otras fuentes de información espacial, se calculan unos indicadores básicos a escala de rejilla o celda (por ejemplo de 200x200 m) o mediante mapas de densidad. Con estos indicadores objetivos se pretende modelizar los entornos urbanos, cuantificando diversos aspectos urbanos y sociales. Indicadores como la densidad de población, la razón de dependencia de mayores y juvenil, el porcentaje de población extranjera, la densidad edificada, el tamaño medio de vivienda, la antigüedad media edificada, la densidad de zonas verdes por habitante o superficie, y la proximidad a servicios públicos.

A partir del análisis y superposición de estos indicadores, es posible detectar zonas con deficiencias en servicios y dotaciones, así como identificar zonas urbanas vulnerables o deprimidas, todo ello en pro de una sociedad mejor, permitiendo establecer criterios de actuaciones urbanas que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos.

Fuentes de información

El sistema de información geográfica se ha confeccionado a partir de datos procedentes de distintas fuentes (ver Tabla I).

Información	Formato	Sistema coordenadas	Fuente
Datos alfanuméricos de las parcelas catastrales	Formato ASCII en archivo .CAT	Coordenadas en proyección, ETRS89, UTM 30	Sede Electrónica del Catastro
Cartografías vectoriales catastrales	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Sede Electrónica del Catastro
Planeamiento de la Comunidad Valenciana	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Descarga de terrasit.gva.es, propietaria la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente
Vuelos aéreos	*Raster*, formato imagen .ecw	Proyección, ETRS89, UTM 30	Descarga y servicio WMS desde terrasit.gva.es
Datos poblacionales	Tabla, formato hoja de cálculo .xls	No tiene	Instituto Nacional de Estadística
Secciones censales de la Comunidad Valenciana	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Instituto Nacional de Estadística
Transporte urbano	Vectorial, formato Access .mdb	Proyección, ETRS89, UTM 30	Elaboración propia a partir de la información de las empresas de transporte
Red de transportes	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Coordenadas geográficas, ETRS89	Instituto Geográfico Nacional
Centros educativos	Tabla, formato hoja de cálculo .xls	Coordenadas geográficas WGS84	Conselleria d'Educació, Cultura i Esport
Instalaciones deportivas	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Elaboración propia
Bibliotecas municipales	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Elaboración propia
Hospitales, Centros de Salud y Farmacias	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Dirección general de Ordenación, Evaluación y Atención al Paciente de la Conselleria de Sanitat
Zonas verdes	Vectorial, *shapefile* de ArcGis	Proyección, ETRS89, UTM 30	Elaboración propia a partir del planeamiento de la CV

Tabla I. Relación de las principales fuentes de información utilizadas. Fuente: elaboración propia.

La información más relevante en este contexto se obtiene de la Sede Electrónica del Catastro, previo procesado de los datos, permitiendo caracterizar el parque edificado a escala de parcela catastral. Para ello se han utilizado los datos alfanuméricos de las parcelas catastrales y la cartografía vectorial, siendo necesario un proceso de transformación muy importante ya que Catastro distribuye los datos en bruto (sin relación entre los mismos), y es el usuario quien tiene que transformar la información en función de sus necesidades.

Los vuelos aéreos han sido utilizados como instrumentos de apoyo a la cartografía vectorial para definir con más fidelidad la ciudad, ayudando a situar y localizar más fácilmente los elementos urbanos.

Otra fuente de mucha utilidad ha sido el Planeamiento de la Comunidad Valenciana, el cual ha permitido identificar la clasificación y calificación urbanística del suelo de los municipios estudiados. Es una base de datos que no está exenta de errores, pero ha facilitado sobremanera el desarrollo del trabajo, ya que solo ha sido necesario revisar y verificar la información existente, corrigiendo los datos erróneos o faltantes. Las zonas verdes y la red carreteras se han extraído de esta cartografía, incorporándose y modificándose manualmente algunas geometrías utilizando como base los vuelos aéreos.

Los datos alfanuméricos de población suministrados por el INE han sido relacionados con las secciones censales vectoriales de la Comunidad Valenciana para definir espacialmente cómo es la distribución poblacional sobre el territorio.

Una fuente de información inédita ha sido la base de datos del transporte urbano del municipio, la cual ha sido de elaboración propia, adaptándose a las necesidades de esta investigación. En ella se han georreferenciado las paradas de autobuses urbanos, así como el trazado viario que recorre cada línea de autobús.

Otro tipo de información utilizada, procedente de diversas fuentes y de elaboración propia, corresponde a los puntos de interés relativos a los hospitales y centros de salud, las farmacias, los centros educativos, las instalaciones deportivas y las bibliotecas municipales.

RESULTADOS

Cada una de las fuentes anteriores genera una capa de información en el SIG (Figura 1), y mediante análisis espaciales es posible cuantificar indicadores urbanos y sociales, ya sean estos a escala de rejilla o mediante mapas de densidad (Figura 2).

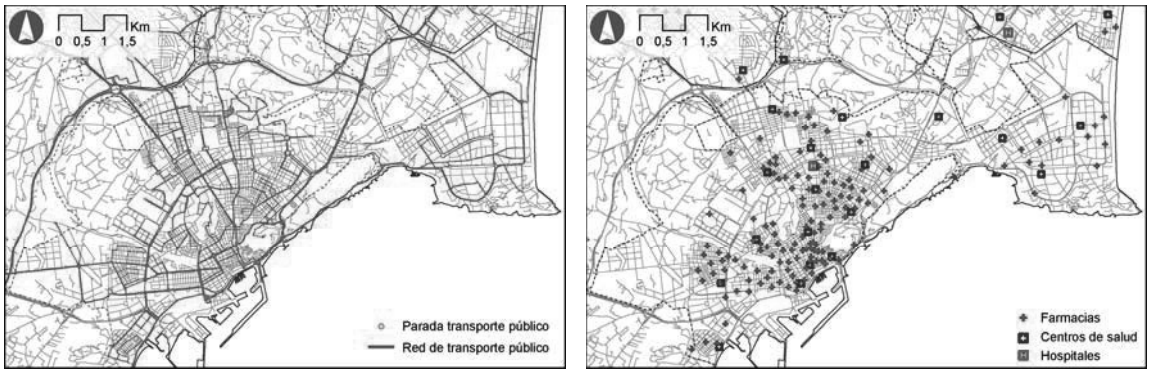


Figura 1. Transporte público (izq.), hospitales, centros de salud y farmacias (der.). Fuente: (Mora-García, 2016).

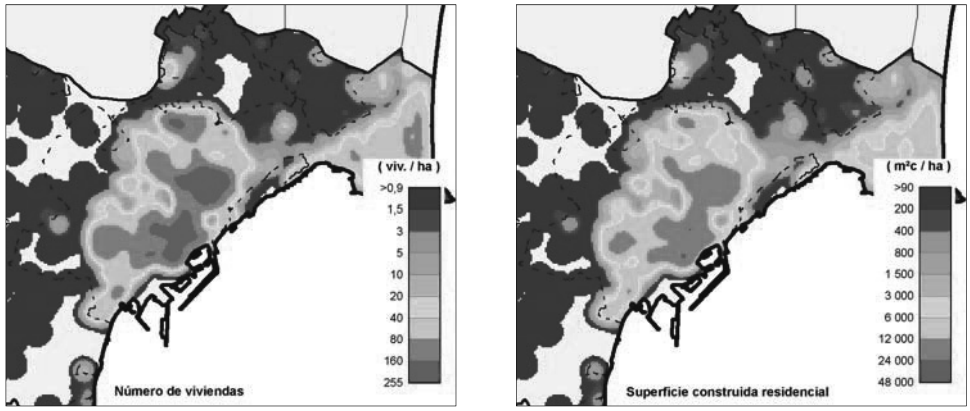


Figura 2. Densidad del núm. de viviendas (izq.), densidad de la sup. constr. resid. (der.). Fuente: (Mora-García, 2016).

También es posible estimar la cantidad de población que abarca una determinada dotación pública en función de la distancia, tanto gráficamente (Figura 3) como espacialmente (Figura 4). El análisis de esta información permite a los planificadores urbanos tomar decisiones de ubicación de infraestructuras y dotaciones, o de mejora de servicios públicos como el transporte urbano.

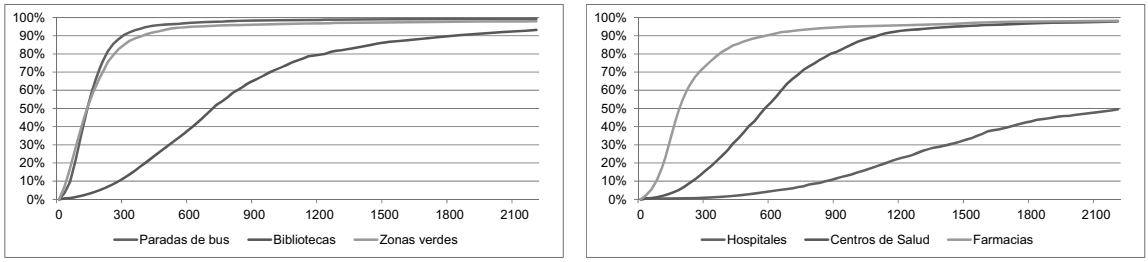


Figura 3. Estimación del % de población próximo a varios servicios. Fuente: (Mora-García, 2016).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A partir de información dispersa y de muy diferente procedencia, ha sido posible confeccionar un sistema de información geográfico que ha permitido representar distintos aspectos urbanos y poblacionales. Toda la información se ha recabado de fuentes públicas, y en caso de no existir, ha sido necesario la elaboración propia.

Muchos organismos públicos, con pocos medios humanos y técnicos, van a poder confeccionar datos georreferenciados a un bajo coste de adquisición, facilitando así su posterior reutilización en el ámbito comercial, de investigación o para la ciudadanía. Este es un paso previo, y muy importante, a la hora de iniciarse en un desarrollo urbano basado en la sostenibilidad (Smart City), que sea capaz de adecuarse a las necesidades de las instituciones, las empresas y los ciudadanos.

Esta información georreferenciada, puede ser procesada y analizada mediante métodos estadísticos con diversas finalidades, desde cuantificar la calidad urbana o la calidad de vida de los ciudadanos hasta ofrecer servicios que aprovechen y mejoren las dotaciones públicas.

Entre otros aspectos, es posible detectar deficiencias en los servicios y dotaciones, así como identificar zonas urbanas vulnerables o deprimidas. Otro enfoque consiste en valorar las necesidades particulares de cada barrio o entorno construido y que ayude a la toma de decisiones en las intervenciones urbanas municipales, priorizando unas sobre otras en función de las necesidades de la ciudadanía.

REFERENCIAS

- Iglesias, C., 2014, Open data como herramienta para las smart cities, http://datos.gob.es/sites/default/files/infomeopendatasmartcities.pdf (06 febrero 2017).
- Jefatura del Estado, 2007, Ley 37/2007 sobre reutilización de la información del sector público, https://boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-19814-consolidado.pdf
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2013, Resolución de 19 de febrero de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad de Reutilización de recursos de la información, http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-2380
- Mora-García, R.T., 2016, Modelo explicativo de las variables intervinientes en la calidad del entorno construido de las ciudades, tesis doctoral, Universidad de Alicante.
- Infraestructura de Datos Espaciales de España, http://www.idee.es/ (06 febrero 2017).
- Instituto Geográfico Nacional, http://www.ign.es/ (06 febrero 2017).
- IDE de la Comunidad Valenciana, http://terrasit.gva.es/ (06 febrero 2017).
- Ayuntamiento de Barcelona, http://opendata.bcn.cat/opendata/es (06 febrero 2017).
- Ayuntamiento de Madrid, http://datos.madrid.es/portal/site/egob/ (06 febrero 2017).
- Ayuntamiento de Valencia, http://gobiernoabierto.valencia.es/va/ (06 febrero 2017).

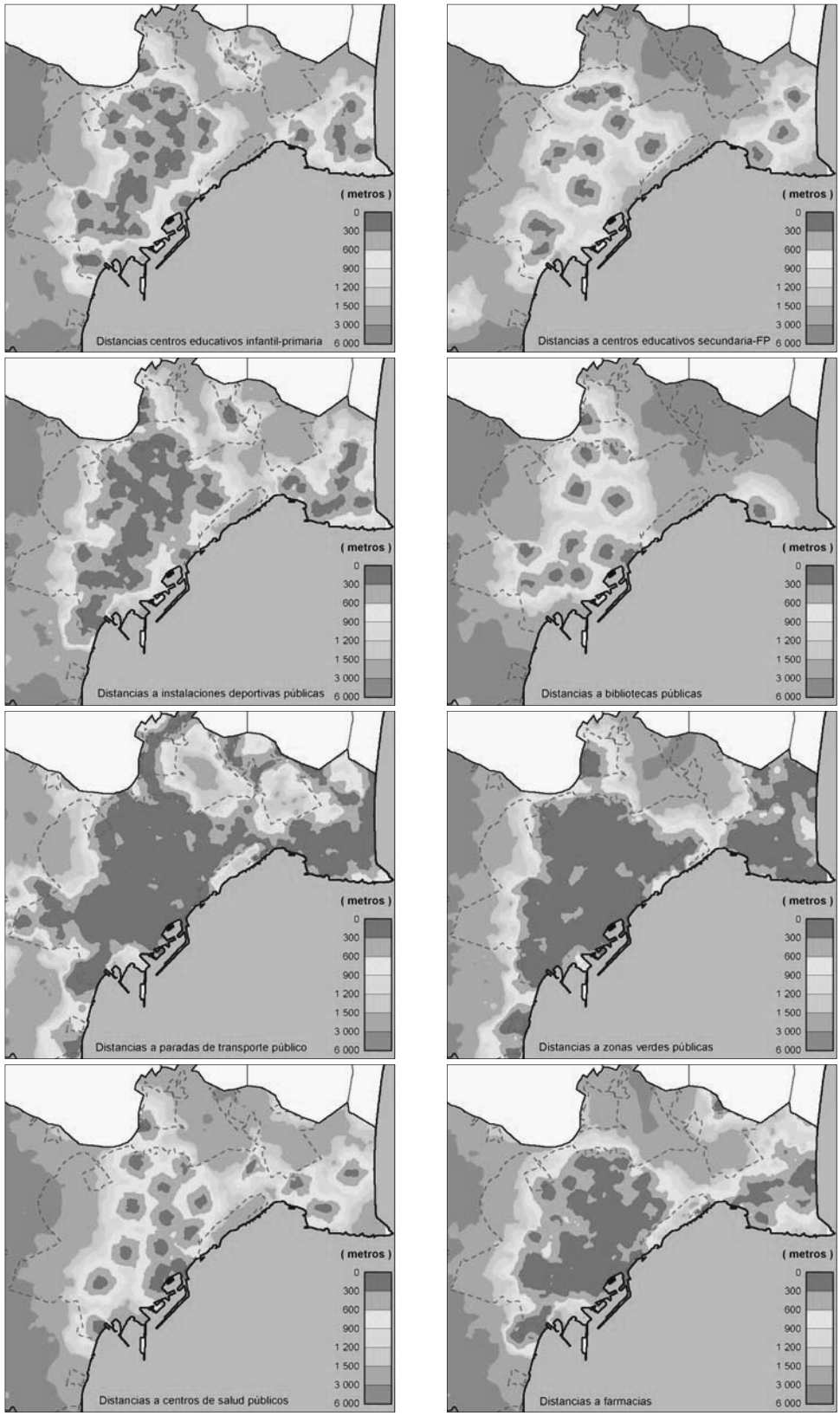


Figura 4. Mapas de distancias a servicios públicos. Fuente: (Mora-García, 2016).

DRIVINGCHANGE: IMPULSANDO EL CAMBIO OFRECIENDO UN TRANSPORTE NEUTRO EN CARBONO Y UN REPARTO URBANO INTELIGENTE

May López Díaz, Responsable RSC, SEUR

Resumen: SEUR, como compañía referente en el sector, asume la responsabilidad de impulsar el cambio a través de sus ambiciones y resultados. Es por ello, que dentro de su programa de RSC DrivingChange, integra este reto con un enfoque pragmático, centrando los esfuerzos en cuatro grandes áreas, donde puede aportar un mayor valor y obtener un impacto directo y positivo, al estar estrechamente relacionado con su negocio. Dos de estos ejes, "Compromiso *Carbon neutral*" y "Reparto Urbano Inteligente", parte clave dentro de la estrategia de la Smart City, han impulsado el establecimiento de iniciativas pioneras y con resultados significativos. Al adquirir un compromiso voluntario, pionero y único en el mercado, SEUR está neutralizando las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas en el transporte de más de 300.000 envíos al día, está entregando más de 120.000 envíos al mes con vehículos y combustibles alternativos y son ya 20 las ciudades en las que ha establecido rutas ecológicas con vehículos y combustibles alternativos, reduciendo así su huella de carbono, la de sus clientes, y el impacto en la calidad del aire de las ciudades.

Palabras clave: Movilidad Sostenible, Reparto Urbano Inteligente, Neutro en Carbono, Impulsar el Cambio, Smart City, Smart Urban Delivery

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, más del 74% de la población europea vive en las ciudades. Ciudades en las que la calidad del aire comienza a ser una preocupación cada vez más relevante, que está haciendo que se tomen medidas, quizás impensables años atrás.

Por otra parte, en el sector del transporte y la logística, con unas cifras de crecimiento del e-commerce exponencialmente imparables, y una demanda cada vez mayor de entregas ultra rápidas en las ciudades, están surgiendo muchas voces que reclaman un reparto urbano sostenible y soluciones medioambientalmente que también lo sean. Los consumidores tienen cada vez más conciencia ecológica y este tipo de medidas suponen un valor añadido para ellos, tanto que para algunos se ha convertido en un factor determinante de compra.

Para dar respuesta a esta demanda, SEUR establece la movilidad sostenible como uno de los pilares dentro de su estrategia empresarial y su amplia política de RSC DrivingChange. Un programa basado en un enfoque pragmático, que centra los esfuerzos de la compañía en cuatro grandes áreas donde pueden tener un impacto directo y positivo: trabajando para neutralizar su huella de carbono y hacer que cada envío que entregan sea Carbono neutral, mejorando la vida en la ciudad con mayores y más eficientes opciones de entrega, promoviendo la innovación dentro y fuera de su negocio, y realizando una contribución positiva en las comunidades más cercanas.



Figura 1. Programa DrivingChange.

Es así que a través de los dos primeros ejes, SEUR ha adquirido el compromiso de medir, reducir y compensar las emisiones GEI generadas en el transporte, y ofrecer un transporte neutro en carbono para todos sus clientes. Para conseguir reducir el impacto ambiental y mantener el compromiso *Carbon neutral*, SEUR lleva años

desarrollando proyectos que impulsan, por un lado, el reparto urbano inteligente para mejorar la calidad de vida de las ciudades; y por otro la reducción de su huella de carbono de CO2e generadas durante el transporte.

Transporte neutro en carbono

SEUR, como parte de DPDgroup, ha adquirido el compromiso voluntario sin precedentes en el mercado, consistente en ofrecer un transporte neutro en carbono para todos sus clientes, y sin coste adicional, reduciendo así la huella de carbono tanto de SEUR como de sus clientes, al reducir la huella de carbono de los productos que transporta. Un compromiso que se extiende tanto a los envíos nacionales como internacionales. Un compromiso basado en tres pasos:

1º Medir la huella de carbono

El primer paso del Compromiso *Carbon neutral* es medir las emisiones de GEI resultantes de la actividad. Los indicadores son seguidos trimestralmente para evaluar la huella de carbono global de todas las operaciones, tanto a nivel nacional como internacional.

Para ello, dispone de una herramienta de reporting de sostenibilidad – RESPIRE, que permite un seguimiento de los indicadores clave de desempeño, KPIs, trimestralmente, para evaluar la huella de carbono y el impacto ambiental de su actividad.



Figura 2. Compromiso "Carbon neutral".

Este Protocolo está diseñado para cumplir con 6 criterios: Relevancia, Transparencia, Exactitud, Coherencia, Exhaustividad y Comparabilidad (RTACCC) y cumple con las normas reconocidas y los compromisos regulatorios existentes como la ISO 14064 "Specification with guidance at the organisation level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals", BEGES «Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre» y la EN 16258 "Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers)".

2º Reducir la huella de carbono

La reducción de las emisiones de GEI es el segundo paso del Compromiso de *Carbon Neutral*

SEUR como parte de DPDgroup, se ha comprometido a alcanzar en el 2020, el objetivo de reducir en un 10% las emisiones GEI generadas en el transporte de cada envío, en comparación con 2013

Para lograr este objetivos, SEUR lleva a cabo iniciativas de reducción que incluyen acciones concretas, como la optimización de rutas para mejorar la eficiencia de su red de transporte, la utilización de vehículos y combustibles alternativos (como bicicletas, triciclos eléctricos, vehículos de Gas Natural y de GLP, furgonetas y motos eléctricas) o el desarrollo de soluciones innovadoras, como Predict, un sistema de información por el que se le informa al cliente la "ventana horaria" de una hora en la que se va a efectuar la entrega de su envío y reduce el impacto ambiental en la última milla. Además, SEUR cuenta con Pickup, una red de puntos de entrega alternativos, que ofrece 22.000 puntos de recogida en 14 países de Europa y que, concretamente en España, alcanzará los 1.600 establecimientos en 2017.



Figura 3. Reparto Urbano Inteligente.

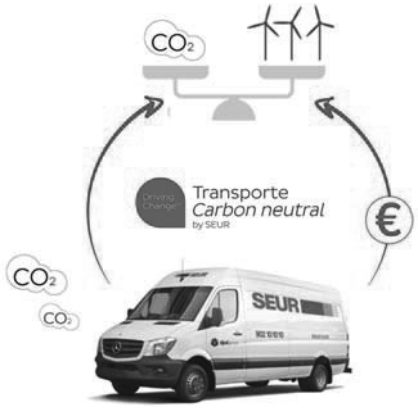


Figura 4. Transporte neutro en Carbono.

Desde 2012, el proceso de reporte y los informes, se auditan y verificada externamente.

3ª Compensar la huella de carbono

Desde julio del 2015, SEUR compensa las emisiones que no se han podido reducir.



Figura 5. Proyectos de compensación.

Para compensar dichas emisiones generadas por el transporte, SEUR, como parte de DPDgroup, establece un programa de compensación en colaboración con EcoAct, líder europeo en el mercado del carbono, mediante el cual adquiere créditos y financia 6 proyectos vinculados con la producción de energías

renovables y más limpias, que respetan los más rigurosos estándares internacionales del mercado voluntario de créditos de carbono.

SEUR es pionera en España en adquirir este compromiso, convirtiéndose además en la única compañía de transporte urgente que ofrece a sus clientes entregas neutras en carbono sin coste adicional. De esta forma, al reducir la huella de carbono de los productos que transporta, permite a todos sus clientes establecer de base acciones concretas para minimizar su impacto ambiental y el de los productos que comercializan, y así juntos poner en valor el compromiso por la sostenibilidad ambiental.

Con esta iniciativa SEUR extiende su compromiso medioambiental y el de sus clientes, al consumidor final.

Reparto urbano inteligente

Flota alternativa

En SEUR la movilidad sostenible es uno de los pilares de su estrategia empresarial y de RSC, DrivingChange. SEUR ha adquirido el compromiso de medir, reducir y compensar las emisiones GEI generadas en el transporte, y ofrecer un transporte neutro en carbono para todos sus clientes. Para conseguir reducir el impacto ambiental y mantener el compromiso Carbon Neutral, SEUR lleva años desarrollando proyectos que impulsan, por un lado, el reparto urbano inteligente para mejorar la calidad de vida de las ciudades; y por otro la reducción de su huella de carbono de CO_2 generadas durante el transporte.



Figura 6. Flota eléctrica para reparto en Barcelona.



Figura 7. Flota eléctrica para reparto en Madrid.

Una de las claves para lograr un reparto urbano más eficiente es contar con vehículos y combustibles alternativos, para abordar el reto de la última milla. Vehículos como SEUR City, bicicletas, triciclos eléctricos, vehículos de Gas Natural y GLP, furgonetas y motos eléctricas, forman parte de esta flota

alternativa, que en el 2016 ha aumentado, llegando a alcanzar la cifra de 120.000 los envíos al mes entregados con medios alternativos más ecológicos, y siendo ya 20 las ciudades españolas en las que se han establecido rutas ecológicas.

Entre ellas Barcelona, que es un claro ejemplo de este compromiso, donde SEUR presentó recientemente su nueva flota ecológica de la mano de Nissan y el Ayuntamiento de la ciudad condal. En concreto, son veinte unidades de Nissan LEAF, un vehículo 100% eléctrico, adaptado para realizar transporte de mercancía, que vienen a ampliar la flota ecológica con la que ya contaba la compañía.



Figura 8. Proyecto Pionero en España Dual fuel (Diésel – GNV).

Así mismo, SEUR ha incorporado a su flota motocicletas 100% eléctricas, que realizan servicios de mensajería y de reparto de comida a domicilio. Flota eléctrica que se une al resto de flota alternativa entre la que destacan el uso de bicicletas y triciclos eléctricos, una solución más al reparto de última milla, alternativa y ecológica.

Primera transformación en España de una furgoneta a dual fuel, Diésel – Gas Natural Vehicular

En septiembre del 2016, incluyeron en su flota de Madrid el primer vehículo de reparto transformado de combustible diésel a Gas Natural Vehicular. Este primer vehículo se ha desarrollado gracias a una colaboración público-privada entre SEUR y Axala Green Solutions, el Ayuntamiento de Madrid, Gas Natural Fenosa y GASNAM. Se trata de un proyecto pionero, liderado por SEUR, que utilizará esta furgoneta durante los dos primeros meses, y posteriormente incorporará otros dos vehículos. El objetivo es obtener mediciones del uso real de este tipo de transformación para la distribución de última milla. De obtenerse los resultados esperados, esta iniciativa, pionera en España, permitirá a la compañía reducir drásticamente su huella de carbono, pero fundamentalmente, permitirá adaptar la flota de distribución que hoy en día entra en las ciudades - parque mayoritariamente diésel- y reducir así dos de los mayores causantes de los problemas de la calidad del aire de las ciudades: las partículas en suspensión y los óxidos de nitrógeno.

Iniciativas como está permitirán obtener resultados a corto plazo, al permitir transformar el parque de vehículos actual, sin esperar a la compra de nuevos vehículos o al desarrollo de nuevas tecnologías.

Apuesta por la innovación y la tecnología para afrontar la última milla

Pero el desarrollo de un reparto inteligente no solo pasa por tener una flota de vehículos alternativos. Desarrollar y ofrecer a los clientes soluciones innovadoras como Predict - que informa al cliente de la "ventana horaria" de una hora en la que se va a efectuar la entrega de su envío, al mismo tiempo que permite la optimización continua de la ruta de reparto-, o Pickup -una red de puntos de entrega alternativos, que en España alcanzará los 1.600 establecimientos en 2017- también contribuyen a hacer entregas mucho más efectivas y, por tanto, a reducir el impacto ambiental en la última milla.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El enfoque pragmático del programa de RSC DrivingChange, basado en ser prácticos y eficientes y que establece como parte de sus ejes de priorización el "Compromiso Carbon Neutral" y el "Reparto Urbano Inteligente", parte a integrar en la estrategia de la Smart City, Han permitido alcanzar resultados significativos.



Figura 9. Resultado Compromiso Carbon neutral.

A través del compromiso voluntario, pionero y único en el mercado, SEUR está neutralizando las emisiones GEI generadas en el transporte de más de 300.000 envíos al día, entregando más de 120.000 envíos al mes con vehículos y combustibles alternativos y son ya 20 las ciudades en las que ha establecido rutas ecológicas. Una cifra que alcanza los 5 millones de envíos al año, entregados con medios alternativos a nivel de DPDgroup.

Nuestro compromiso con el Reparto Urbano Inteligente se basa en mejorar la vida en la ciudad, ofreciendo mayores opciones de entrega, al tiempo que limitamos nuestro impacto en la congestión del tráfico y la calidad del aire.

En SEUR invertimos en el futuro de la distribución urbana, por eso las soluciones que desarrollamos buscan el beneficio de los clientes, del medio ambiente y de una mejor eficiencia operativa, lo que ha contribuido a posicionar a SEUR como la única empresa de transporte que ha sido reconocida en dos ocasiones con el Premio de Movilidad Sostenible otorgado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



Figura 10. Resultados reparto ecológico.

La prioridad para los consumidores, recibir su pedido lo antes posible. Un compromiso que amplía SEUR al ofrecer no solo un servicio de calidad, sino también un servicio neutro en carbono, que reduce el impacto de su actividad y de los productos que sus clientes envían y reciben. Un compromiso que impulsará el cambio en la distribución en las ciudades y en el valor adquirido por el consumidor final en el momento de la compra on-line.

Una oportunidad de diferenciarse, posicionarse y establecerse en el mercado liderando el cambio hacia un modelo sostenible económicamente pero también aportando beneficio a la sociedad y reduciendo ese impacto ambiental, contribuyendo a la estrategia de la Smart City.

SIGEUS - SISTEMAS TIC PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS URBANOS

Juan Carlos Cortés Aler, Project Manager, Distromel
César Isábal Rami, Asesor técnico-comercial, Distromel

Resumen: La gestión de los servicios urbanos como son la recogida de residuos urbanos o la limpieza viaria es una de las tareas más importantes a las que se enfrentan diariamente las ciudades por el coste y volumen que presentan. La optimización de estos procesos con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) proporciona un ahorro en el uso de recursos implicando un ahorro económico, una reducción en la huella ecológica y, una mayor satisfacción y demostración para los ciudadanos con información de los servicios. Todas estas mejoras son posibles gracias a la implantación del software siGEUS capaz de agilizar todos los procesos y obtener datos en tiempo real de las electrónicas embarcadas en los vehículos y de los sistemas implicados como en la identificación y pesaje de contenedores, geolocalización de los vehículos, incidencias en los servicios a través de App o de los sensores de llenado de contenedores. Este software de Distromel permite planificar y controlar los servicios con el inventario de contenedores y de recursos. A través de estos sistemas es posible obtener datos que traducidos a parámetros y ratios proporcionan la optimización tan esperada.

Palabras clave: Software, Residuos, Control, Optimización, Servicios Urbanos, Hardware, Contenedores, CAN Bus, TIC

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la sociedad que habita en las ciudades se encuentra con diferentes y concretos dilemas que debe resolver de una manera sostenible en base a unos pilares sociales, económicos y ambientales. El desarrollo de las grandes urbes debe virar para que sea aceptable socialmente, viable económicamente y respetable ambientalmente, en base a estas premisas se define el desarrollo sostenible desde la realización del informe Brundtland. No cabe duda, que debido a la coyuntura actual la tecnología juega un papel crucial en este proceso, y por ello las empresas TIC como Distromel y los productos como siGEUS son esenciales para lograr estos propósitos. La mejora en la gestión de los servicios urbanos es una de las tareas más primordiales y fundamentales de las entidades públicas debido a su alto consumo de recursos humanos y mecánicos, el elevado coste que suponen y por su alto nivel de implicación con el entorno. Para ello, cientos de entidades públicas y empresas de servicios llevan incorporando software de gestión y control como es siGEUS, un producto completo y específico para la gestión y visualización de las evoluciones de las brigadas de limpieza, la recogida de residuos sólidos y el correcto mantenimiento del espacio público y de sus equipamientos. De esta forma, se ha logrado aglutinar en una única plataforma común la gestión integral del espacio urbano usando las más avanzadas tecnologías desarrolladas a partir de la experiencia de 20 años con productos de control y medida. Además, estos productos deben estar respaldados por departamentos de I+D que logren hacer avanzar a estos productos continuamente con el fin de estar siempre a la vanguardia de la tecnología evitando la tan temida obsolescencia.

Plataforma siGEUS

La plataforma siGEUS combina software de gestión, aplicaciones móviles, centro de procesamiento de datos y todos los dispositivos electrónicos (Hardware) instalados en vehículos y mobiliario urbano. Esta plataforma cumple las exigencias de las empresas e instituciones públicas que realizan la gestión de servicios urbanos en municipios, mancomunidades y comarcas, y nace con el objetivo de unificar todos los procesos del entorno urbano susceptibles de gestión, control y optimización del espacio urbano a través de la información obtenida por los dispositivos instalados en los vehículos.

El software siGEUS integra todos los procesos para una óptima gestión del espacio urbano, desde la

gestión del parque de contenedores y papeleras, flotas de vehículos, rutas de recogida, análisis de estos datos o hasta la planificación y control de servicios, constituyendo así una valiosa herramienta de gestión del espacio urbano. Además, permite visualizar, sobre un motor cartográfico, todas las evoluciones y datos asociados de los dispositivos electrónicos, siendo una de sus principales características su diseño modular junto a la capacidad de integrar la totalidad del sistema. Su interfaz visual se caracteriza por ser altamente configurable, ligera y con un diseño visual atractivo, que facilita la interacción con la aplicación por parte del usuario final. Una de las últimas novedades del software siGEUS es el diseño de un nuevo módulo para el control de la recogida puerta a puerta, comercial e industrial para el control individual de recogida de cada cliente.

Distromel dispone de una plataforma completa para Smart Cities en la vertiente de servicios urbanos. Una Smart City o ciudad inteligente es aquella ciudad que aplica las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) con el objetivo de proveerla de una infraestructura que garantice un desarrollo sostenible incrementando la calidad de los ciudadanos, siendo viable económicamente y respetable ambientalmente.

Y es importante además, que el software permita la posibilidad de integrar cualquier otra plataforma horizontal o vertical en el mismo software de gestión. Esto es debido a que vivimos en la era de las comunicaciones y es una obligación que exista una continua transmisión de datos entre los diferentes actores con el objetivo de lograr la creación de la Smart City con los objetivos establecidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La plataforma siGEUS requiere de unos sistemas que permitan planificar los servicios, controlar los mismos y obtener datos de las acciones llevadas a cabo. Estos sistemas proporcionan un exhaustivo control de los servicios urbanos permitiendo una mejora y optimización de los mismos gracias a la parametrización de la información obtenida. Una de las características más interesantes de estos sistemas es su escalabilidad, ya que permite la instalación progresiva de los sistemas sin necesidad de retirar los equipados anteriormente.

- Sistema de pesaje de contenedores: estos sistemas permiten conocer el peso de cada contenedor recogido de forma automática y del conjunto de recogidas de un determinado residuo por zonas, áreas o municipios. De esta forma podrán obtenerse unos datos que permitirán analizar entre otros las conductas de los ciudadanos respecto al reciclaje por fracción y por zonas.



Figura 1. Sistema de identificación y pesaje de contenedores instalado en vehículo recolector de carga trasera.

- Sistema de localización GPS/GPRS: dispositivo de localización y geo-posición para control de flotas diseñado para obtener información en tiempo real. Estos sistemas se utilizan para cualquier tipo de

vehículo utilizado en la gestión de servicios urbanos como son los recolectores, barredoras o furgonetas. Los vehículos de limpieza viaria pueden incorporar una señal de actividad para conocer, por ejemplo, cuando tienen activados los cepillos en las barredoras.

- Conexión Can Bus: a través de la interfaz FMS (Fleet Management Systems) es posible obtener los datos del Can Bus como el combustible utilizado, horas, revoluciones, torques y temperaturas del motor, % pedal accionado (freno y aceleración) o tiempos relativos de conducción.
- App Gestión Servicios Urbanos: mediante la App para Android es posible gestionar contenedores, papeleras, incidencias, flotas y recogidas de contenedores industriales. Esta App permite controlar desde un Smartphone o Tablet todo el ciclo de la gestión del espacio a través de la localización de los equipos de trabajo, así como realizar una gestión de los elementos urbanos como mantenimiento de contenedores y papeleras (lavados, altas, bajas), o incidencias en los mismos elementos de una forma sencilla y rápida.
- Electrónica embarcada: este ordenador táctil de 7” embarcado en cabina permite identificarse al conductor, descargar ruta, generar incidencias, recibir mensajes desde el software y seguir el guiado a través de su pantalla táctil entre otras funcionalidades.
- Botoneras de introducción de información: la introducción de información por parte de los operarios como puede ser el porcentaje de llenado que se visualiza en la recogida o una incidencia encontrada en el contenedor proporciona datos estadísticos que mostrarán indicadores a tener en cuenta por las empresas de servicios y las administraciones públicas.
- Sistema de identificación de contenedores RFID: estos sistemas permiten monitorizar todos los datos de la recogida de residuos como el lugar de recolección de cada contenedor, fecha y hora, e inventario de todo el parque de contenedores, o incluso los lavados de cada contenedor instalando este sistema en los vehículos lavacontenedores.
- Sensores volumétricos de llenado de contenedores: estos dispositivos electrónicos para el control del llenado de contenedores incorporan tecnologías digitales de envío de datos vía inalámbrica. Con tecnología ultrasónica realiza la medición del residuo y envía un porcentaje de llenado del contenedor con el objetivo de optimizar el servicio mediante una reducción en las frecuencias de recogida.

OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Todos los datos obtenidos a través de comunicaciones inalámbricas son albergados en el Centro de Procesamiento de Datos para ser analizados en el software siGEUS. Estos datos son enviados en tiempo real y están disponibles en el software de gestión a través de rejillas, en modo informe, en mapa o incluso en gráficos.

Una gran cantidad y diversidad de datos se pueden consultar de una forma sencilla y rápida, agilizando las costosas labores en informes físicos.

Datos:

- Ruta GPS en tiempo real e histórico de las paradas, velocidades, aceleraciones, tiempos en los servicios, etc.
- Inventario de contenedores con todos los datos de los mismos, recogidas, lavados, incidencias, tipo, capacidad, fechas, etc.
- Incidencias generadas y resueltas por diferentes medios como la App, la botonera, la electrónica embarcada o directamente desde el software de gestión.
- Porcentajes de llenado bien por medio de los sensores volumétricos en los contenedores o por medio de la introducción de valores en las botoneras.
- Datos estadísticos por áreas, barrios, municipios y mancomunidades o comarcas de recogidas, lavados, pesajes, km recorridos, tiempo.
- Datos diagnóstico dispositivo: distancia horas recorridas, combustible utilizado, horas ralentí, horas toma fuerza, velocidad media, % sirga pedal freno y acelerador, revoluciones y temperaturas motor.

- Recolecciones y lavados de contenedores con la última posición GPS de cada elemento, número de recogidas en el intervalo temporal deseado, contenedores no recogidos, fecha y hora de los servicios, pesaje de cada contenedor, etc.
- Servicios ejecutados y no ejecutados correctamente con los recursos correspondientes, mantenimientos de los mismos y cualquier tipo de información relacionada con los recursos tanto mecánicos como humanos.

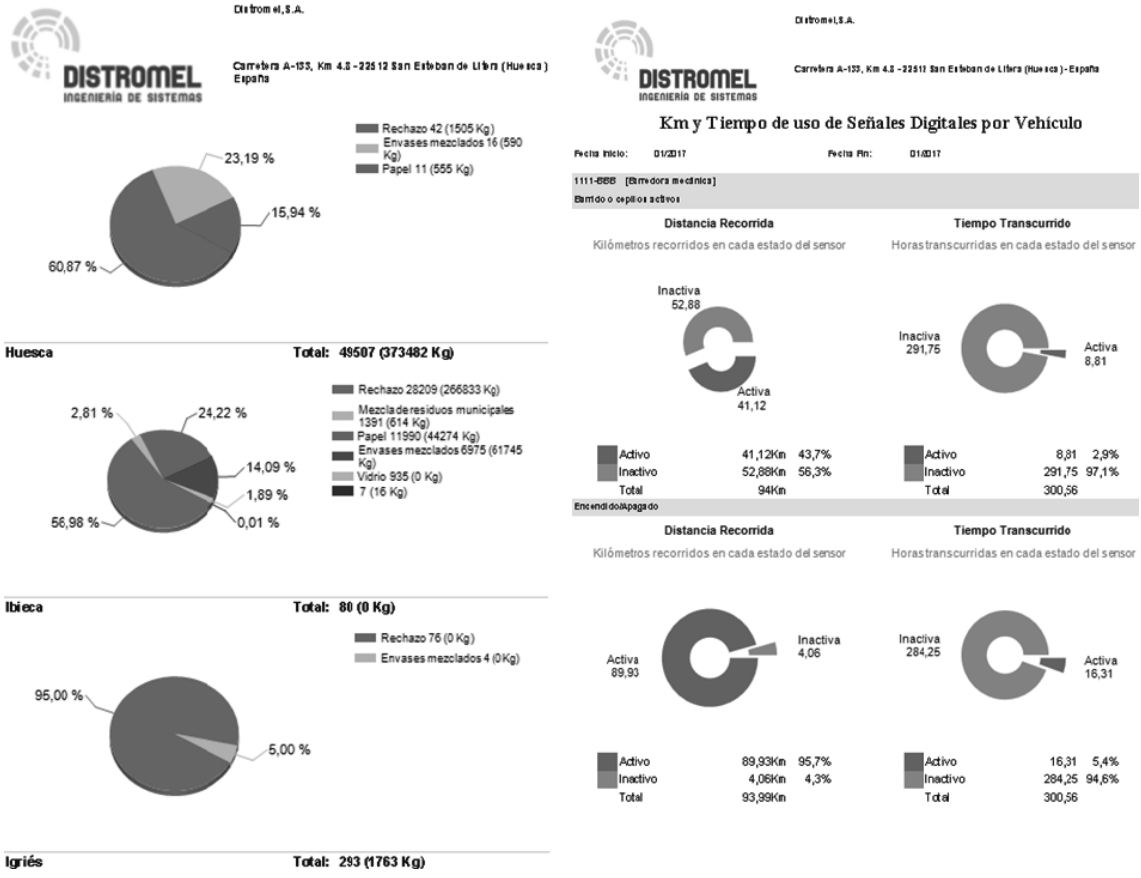


Figura 2. Informes de la producción de residuos por municipios y del diagnóstico de conducción de un vehículo.

Además, todos los sistemas son bidireccionales, por tanto, cualquier cambio que se realice en los ordenadores embarcados como incidencias o cualquier gestión de los elementos urbanos se ve reflejado en tiempo real en el software, y viceversa. Debido a esta bidireccionalidad del sistema el operario recibe órdenes para resolver incidencias o mensajes para modificar rutas según las necesidades del momento, o la dirección del servicio puede ver en tiempo real todo lo realizado por el operario, por ejemplo, observando la generación de incidencias en tiempo real reduciendo al máximo los tiempos de resolución de las mismas.



Figura 3. Consulta en siGEUS de las recogidas de un vehículo recolector con la ruta GPS.

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

La instalación de estos sistemas descritos proporciona una inmensa cantidad de datos fácilmente analizados con el software siGEUS permite obtener unos parámetros para tener en cuenta en futuras planificaciones de servicios con el objetivo de optimizar todo lo posible los mismos. La implantación de estos resultados nos permite obtener el deseado propósito, una gestión eficiente del servicio.

- Optimización de las rutas debido a la instalación de sensores volumétricos de llenado, ya que únicamente se recogerán cuando se desee reduciendo las horas de trabajo tanto de personal como de vehículos. No se deberá pasar a recoger un contenedor para saber si está lleno o no, sino que los sensores volumétricos informarán del volumen de llenado de éste, indicando el porcentaje del mismo, reduciendo así viajes innecesarios con el consiguiente ahorro temporal, ambiental-energético y económico.
- Prácticamente la totalidad del sistema funciona de forma automática lo que le confiere sencillez y agilidad en todo el proceso para la operativa por parte del personal.
- Digitalización de toda la planificación de servicios centralizando la gestión de los recursos humanos y mecánicos con sus tareas: rutas, contenedores a recoger, incidencias a resolver, mantenimientos de los vehículos, turnos, horarios, etc.
- Control exhaustivo de todas las tareas planificadas y su ejecución correcta además de contar con el aval de demostración de que esas tareas se están realizando como se ha planificado.
- Celeridad y eficacia en la resolución de incidencias gracias a la detección de las mismas en tiempo real y con la localización, tipo y medios para la incidencia.
- Realización de campañas a partir de todos los datos históricos recopilados gracias a los sistemas de pesaje, las botoneras y los sensores volumétricos de llenado. Estos sistemas aportan todos los datos de frecuencias de llenado y pesajes por contenedor, áreas determinadas, barrios y municipios, por tanto se conocerán las costumbres y predisposición de los ciudadanos a la hora de verter cada tipo de residuo por zona geográfica.

- Ahorro de costes tanto en recursos humanos, como mecánicos debido a que la optimización de rutas permite obtener mejor tiempo en las tareas. Además, debido a la mejora en la conducción de los operarios reduce los gastos económicos de combustible.

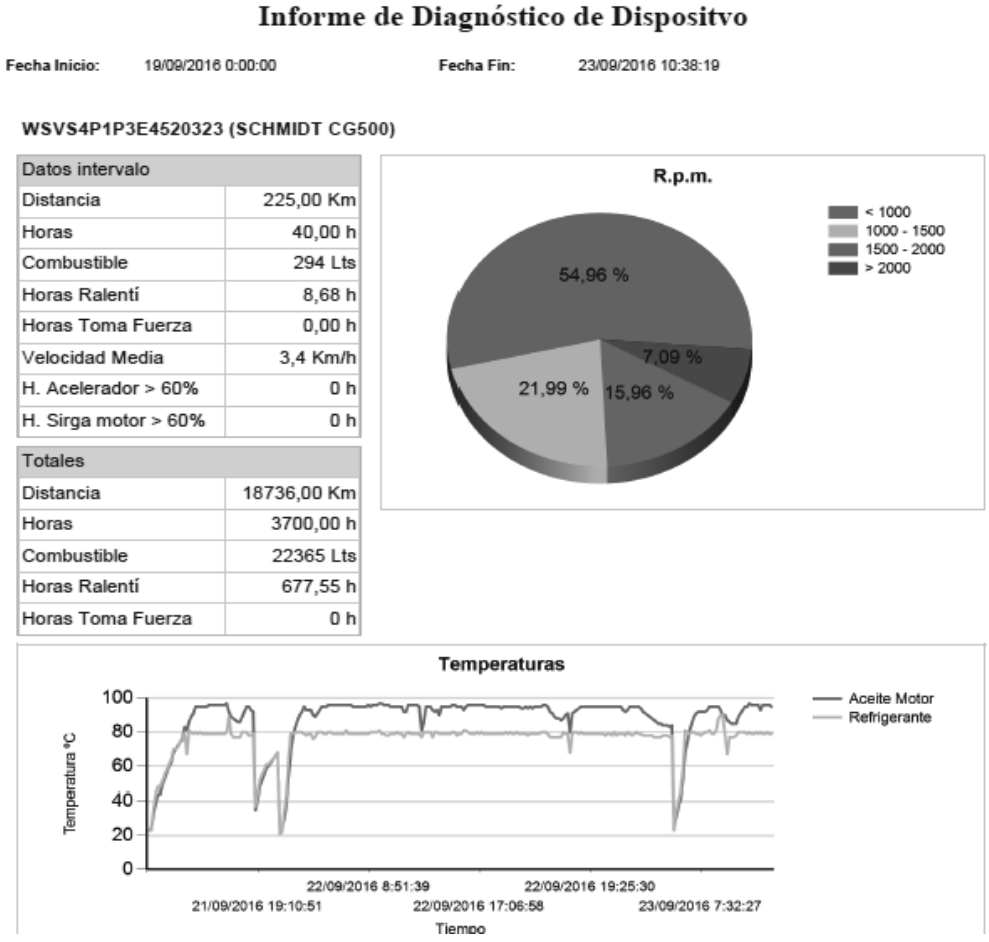


Figura 4. Informe diagnóstico vehículo con obtención datos CAN Bus.

RECONOCIMIENTOS

Tanto en el ámbito nacional como en el internacional existen cientos de sedes tanto de empresas de servicios como de administraciones públicas que cuentan con estos sistemas de control para los servicios urbanos. El interés y predisposición de ambas instituciones junto con la colaboración de empresas son las que han logrado que hoy en día, la sociedad disponga de herramientas para el exhaustivo control y análisis de los resultados de recogida y su posterior beneficio en forma de ahorro económico, control del servicio para el ciudadano y optimización, permitiendo un notable beneficio ambiental.

REFERENCIAS

- Bosch, R. 1991. “Can Specification. Version 2.0” *Bosch GmbH.* Postfach 50, D-7000, Stuttgart.
- Corchero, S. 2010. “Nuevas Tecnologías aplicadas a la gestión de residuos”. *Catedra Ecoembes*.
- Harlem, G., 1987. “Our Common Future: *Brundtland report”.*
- Marí, J., 2013. “Optimización de la localización y recogida de residuos sólidos urbanos (RSU)”. *Departamento de Geografía Humana. Facultad de Geografía e Historia,* p. 3-5.
- Documentación técnica Distromel.

ECONOMÍA CIRCULAR - HACIA EL RESIDUO CERO EN EL ÁMBITO MUNICIPAL

José Magro, Gerente de Medio Ambiente, AENOR
Alejandro Rodríguez, Técnico de Medio Ambiente, AENOR

Resumen: Hoy en día nuestra economía de mercado se basa principalmente en un consumo lineal de recursos según un modelo del tipo «extraer-fabricar-consumir-tirar». A pesar de los esfuerzos para reducir los impactos ambientales y aumentar el reciclado, este modelo no es sostenible a largo plazo, dado el crecimiento previsto de la población mundial, el urbanismo y la escasez de recursos existente. La economía circular, nace para dar solución a este problema promoviendo una gestión de los residuos mucho más eficiente en la que estos se convertirían en recursos. Esto tiene especial interés y dificultad en el ámbito municipal. La Comisión Europea ha adoptado un ambicioso nuevo paquete de medidas para impulsar la transición de Europa hacia una economía circular, fijando unos objetivos claros de reducción. En esta línea, AENOR ha desarrollado la certificación "HACIA RESIDUO CERO". Esta, que fue lograda recientemente por LIDL de forma pionera, evalúa las acciones para evitar que las distintas fracciones de residuos que generan tengan como destino la eliminación en vertedero. Es el momento de que los municipios se incorporen a este nuevo modelo económico dado los objetivos de valorización marcados por la comisión europea.

Palabras clave: Economía Circular, Residuo Cero, Residuos Municipales, Gestión de Residuos, Certificación

¿QUÉ ES LA ECONOMÍA CIRCULAR?

La economía circular consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables. Además, funciona de forma eficaz en todo tipo de escalas (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

La economía circular persigue un modelo similar al de la naturaleza en el cual los residuos pasarían a ser recursos, al final de la vida útil del producto. El fin último de esta nueva filosofía es minimizar al máximo posible la eliminación del residuo en vertedero, valorizando el residuo por medio de la prevención, reutilización, reciclado y/o valorización energética, antes de ser eliminado; tal y como se observa en la Figura 1.



Figura 1. Jerarquía Europea en la gestión de Residuos.

El 2 de Julio de 2014, la Comisión Europea presentó su paquete de economía circular, el cual incluía una comunicación y modificaciones en tres directivas; la directiva marco de residuos, la de vertido y la de envases (Orgado, 2014). El principal objetivo de este paquete es conseguir que los ciudadanos europeos reciclen el 70% de sus residuos municipales para el año 2020 y el 80 % de los residuos de envases para el 2030. Todo esto con el fin de que en el año 2050 se prohíba arrojar residuos reciclables en vertedero.

La economía circular supondrá un cambio de paradigma, ya que dentro de la misma, los productos se piensan, se diseñan y se fabrican teniendo en cuenta toda su vida útil: producción, transporte, distribución, utilización y fin de vida, tal y como se observa en la Figura 2.

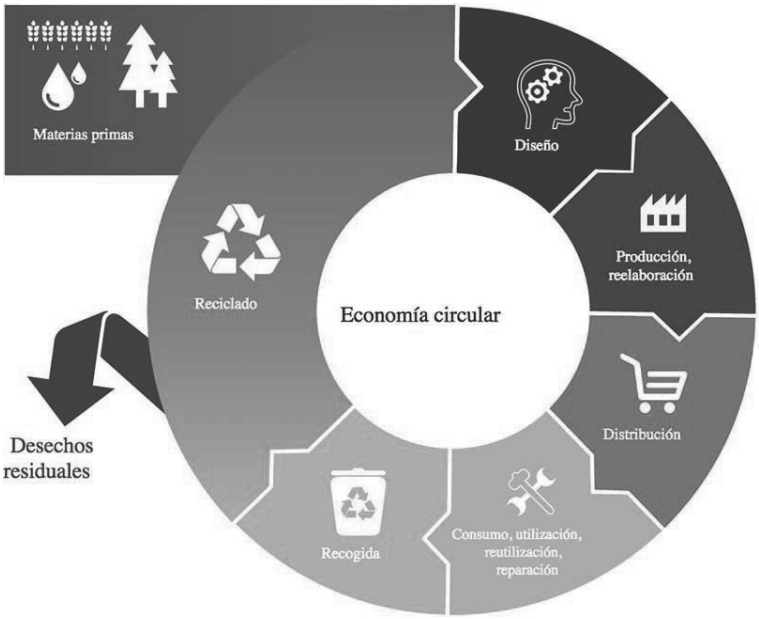


Figura 2. Ciclo de la Economía Circular.

Junto con el claro beneficio ambiental que produciría esta nueva estrategia económica, es importante resaltar su impacto en cuanto a la creación de puestos de trabajo. Según datos de la propia Comisión Europea, se posibilitaría hasta 580.000 nuevos puestos de trabajo en el sector, en un tipo de actividad que "cierra el ciclo de vida de productos y energías y ofrece nuevas posibilidades en la valorización de los residuos".

Dentro de los principios de la economía circular también se incluye la utilización de energías renovables y locales. Evitando así el contrasentido de extraer la energía para un proceso de fabricación de un producto o el proceso de valorización de un residuo, por medio de una energía contaminante, costosa y lejana. Es por esto que la economía circular promueve que la producción de energía sea de una fuente lo más próxima posible y renovables (Orgado, 2014).

Además, la economía circular promueve un cambio de mentalidad en la sociedad fomentando la compra de servicios frente a productos. Esto ya lo estamos viendo en distintas iniciativas de "car&sharing" que van llegando a nuestras ciudades como respuestas a una movilidad sostenible (Car2go, Blablacar, Emov, etc.). Este cambio de mentalidad pretende también fomentar la reparación y reutilización de productos frente a la filosofía del "usar y tirar" (Orgado, 2014).

En resumen, los ejes principales sobre los que gira la economía circular, son:

- La prevención y el reciclado de residuos.
- La paulatina erradicación del vertido hasta convertirse en algo residual.
- La optimización de los envases.

MUNICIPIOS Y ECONOMÍA CIRCULAR

Actualmente el horizonte de la UE respecto al porcentaje de residuos a reciclar se ha rebajado. Si bien era un 70% para el año 2020, el nuevo objetivo es conseguir un reciclado de un 65% de los residuos municipales de aquí al 2030 (Comisión Europea, 2015). Según AEMA el porcentaje de residuos municipales destinados a vertedero en los 32 países miembros – se redujo del 49% en 2004 al 34% en 2014. Cabe destacar países como Austria, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Países Bajos, Noruega, Suecia y Suiza que prácticamente han dejado de producir residuos. En la Figura 3, se observa las cifras de reciclado de residuos municipales EU-34.

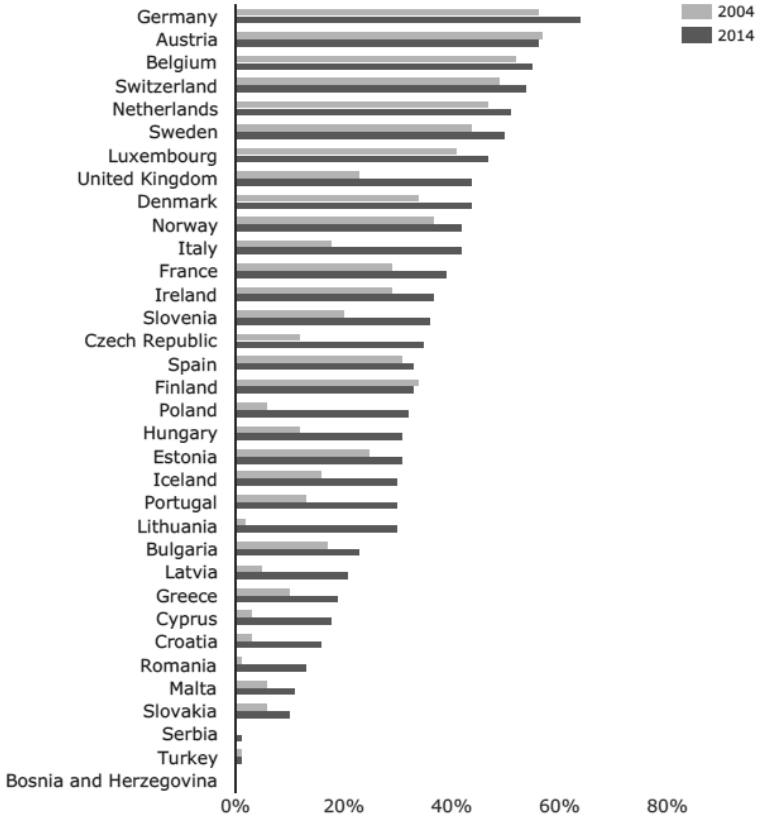


Figura 3. Porcentaje de reciclado de residuos municipales en Europa (34 países).

En el caso de España se observa un considerable aumento del reciclaje, aunque este resultado puede estar influenciado por la crisis económica que el país ha sufrido durante dicho periodo y al subsecuente cambio en los hábitos de consumo.

De acuerdo al grupo de reflexión sobre innovación y economía circular en la gestión de residuos que tuvo lugar en IFEMA (Foro de las ciudades) 15-17 de Junio 2016, en España, los principales problemas/retos se podrían resumir en (Grupo de Reflexión sobre Innovación y Economía Circular en la Gestión de los Residuos, 2016):

1. Evitar que los residuos vayan a vertedero. En España la cantidad de residuos que se destinan a vertedero sigue siendo muy alta.
2. La gestión de los Biorresiduos no es adecuada ya que en la legislación existe un conflicto entre conceptos de compost/material bioestabilizado; fin de la condición de residuo; subproducto).
3. No hay un canal de comunicación efectivo entre técnicos-legisladores; legisladores ciudadanos que permita elaborar herramientas legislativas mejor adaptadas a las condiciones reales del sector y cumplir con los objetivos de la Comisión Europea.

4. Se ha de fomentar la participación pública. A menudo el ciudadano duda de los actuales sistemas de gestión y los mensajes emitidos por diversas fuentes suelen ser generalistas y superficiales.
5. La concienciación no sólo debe de recaer en el ciudadano sino que debe llegar también al tejido político.
6. Se requiere un consenso entre las comunidades autónomas para que todas respondan al unísono.

A pesar de estas dificultadas, en la siguiente tabla se presentan cinco ejemplos de municipalidades que están avanzando de acuerdo a la economía circular en España.

Municipios	Actividades	Referencia
Madrid	La Comunidad de Madrid consensuará la nueva estrategia de gestión de residuos 2017-2024. Esta incluirá la gestión sostenible de los residuos, así como su reintroducción en el ciclo productivo, dando respuesta a la normativa europea referente a residuo cero.	(Gabinete de Comunicación Comunidad de Madrid, 2016)
La Rioja	Se ha aprobado el plan director de residuos de La Rioja 2016-2026. Cuyo objetivo es avanzar hacia un consumo más responsable de bienes y potenciar la economía circular, a través de la recuperación de materiales.	(Gobierno de La Rioja, 2016)
Extremadura	Extremadura lidera, el proyecto internacional 'Symbi' sobre economía circular, en el que participan siete países europeos con el fin de promover un uso eficiente y sostenible de los recursos.	(Junta de Extremadura, 2016)
Castilla la Mancha	El Gobierno de Castilla-La Mancha ha presentado su candidatura en el marco de una convocatoria lanzada por la Comisión Europea (CE) para ser considerada región “demostradora” europea en el ámbito de la economía circular.	(Albacetecapital, 2015)
Sant Fleliu de Llobregat y Aigües	El Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat y Aigües de Barcelona, junto con su centro tecnológico Cetaqua, han firmado un convenio de colaboración para impulsar proyectos de economía circular en este municipio. Esta apuesta se refleja en iniciativas concretas que la compañía está llevando a cabo, como la valorización de residuos para darles un nuevo permitiendo la autosuficiencia energética de todos los procesos del ciclo integral del agua.	(Iagua, 2016)

Tabla I. Ejemplos Economía Circular Municipalidades en España.

CERTIFICACIÓN DEL RESIDUO CERO EN EL ÁMBITO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

La evaluación de la conformidad –certificación, verificación, inspección- es un proceso en el cual AENOR, como entidad de certificación, comprueba que un producto, servicio u organización cumple con los requisitos definidos en las normas o especificaciones técnicas. Fruto de su cumplimiento se otorga el certificado de conformidad que respalda a las organizaciones de cara a terceros.

Para realizar esta actividad, es necesario que la entidad tenga una competencia técnica mínima, de forma que pueda ofrecer un servicio con absoluta fiabilidad e independencia. El mecanismo existente para garantizar estas premisas es la acreditación, función que desempeña ENAC (Entidad Nacional de Acreditación).

Son numerosos los beneficios de una certificación pero fundamentalmente cabe destacar la confianza que genera frente a terceros. La evaluación de la conformidad tiene como objetivo establecer relaciones de confianza entre los grupos de interés de cualquier organización pública o privada

Residuo cero

Desde AENOR se ha creado el esquema “Hacia Residuo Cero” que pretende dar respuesta al modelo de la Economía Circular. A este esquema de certificación puede acceder cualquier tipo de organización/municipio que garantice la valorización (reutilización, reciclado o valorización energética) de los residuos que genera, evitando así la gestión de los mismos mediante depósito en vertedero.

Esto no implica la no generación de residuos sino una gestión organizada de los mismos que permita reducir su generación, prepararlos para ser reutilizados y/o transformar el residuo en materia prima, avanzando hacia una economía circular.

Este esquema permite certificar el porcentaje de valorización que se haya realizado a cada fracción de residuo incluida dentro del alcance. Una empresa/municipio certificado “Hacia Residuo Cero” no solo estará asegurando que el porcentaje de valorización es real, sino que asegura la trazabilidad de los residuos, así como su cumplimiento legal.

Internamente, esta certificación les permite optimizar procesos, adelantarse a las disposiciones legales que vayan desarrollándose, disminuir los costes derivados de la gestión de residuos y obtener ingresos extra por la gestión de esos materiales.

Externamente, el certificado contribuye a ofrecer una imagen de organización comprometida con la economía circular y es compatible con otros proyectos sociales en materia de responsabilidad social.

El caso de Lidl

La certificación Residuo Cero, que fue lograda recientemente por Lidl de forma pionera, establece como base evaluar la conformidad de las acciones de valorización de los residuos que llevan a cabo las empresas, evitando que las distintas fracciones de residuos que generan tengan como destino la eliminación en vertedero.

En Lidl Supermercados se gestionan miles de referencias de productos de bazar al año a través de sus más de 535 tiendas de España. Con el fin de garantizar la sostenibilidad en el proceso de gestión de estos artículos, Lidl puso en marcha en 2013 un ambicioso proyecto de mejora, con el objetivo de reducir a cero los residuos que acaban en el vertedero al final del proceso.

Además de la eliminación total de residuos destinados a vertedero, los cambios introducidos en la manera de gestionar los remanentes de stock han supuesto la reducción de un 8% de los costes asociados a este proceso y la generación de puestos de trabajo adicionales.

Esta certificación acredita que Lidl gestiona correctamente los productos de bazar (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, plásticos y textil) que se distribuyen en sus establecimientos en España y que, en caso de no ser comercializados, se recogen, clasifican y recuperan eficientemente de manera centralizada en una plataforma logística. Allí se procesan para su donación, reutilización, reciclaje y valorización, volviéndolos a reintegrar en el sistema como nuevos recursos o materias primas, evitando el vertedero como destino final.

Entre otras ventajas, esta certificación contribuye al ahorro de materias primas, a la sostenibilidad económica y a la conservación de los recursos naturales y los ecosistemas, cuidando el medio ambiente; pilar básico dentro de la política de Responsabilidad Corporativa de Lidl.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Actualmente la sociedad se encuentra en un momento de cambio, del antiguo modelo económico lineal (usar y tirar) al concepto de economía circular que es modelo más parecido al existente en la naturaleza, donde al final de la vida de un producto, sus residuos son de nuevo aprovechados e introducidos en la cadena convirtiéndose en recursos. Este cambio, está apareciendo en las sociedades desarrolladas de

manera incipiente, pero se pronostica que tendrá un gran auge en un futuro cercano ya que es la base a de una economía sostenible. Tal y como se ha visto anteriormente, los municipios jugarán un papel fundamental dentro de la economía circular y especialmente a la hora de gestionar sus residuos.

AENOR ha creado la certificación "Hacia Residuo Cero", como respuesta a una creciente demanda de la sociedad, que pide empresas y municipios cada vez más responsables y sostenibles. Esta certificación ofrece un distintivo para todas aquellas empresas y municipios que quieran empezar a formar parte de esta nueva filosofía, adelantándose a la legislación vigente y sacando la máxima rentabilidad de todos sus residuos. Este certificado, no solo permite ser más competitivos, eficientes y gestionarse mejor, sino que además permite que la sociedad identifique las empresas/municipios que gestionan sus residuos de manera sostenible y dentro de la economía circular.

REFERENCIAS

- Albacetecapital, 2015. Castilla-La Mancha presenta su candidatura para ser elegida región modelo europea en el ámbito de la economía circular. *Albacete Capital*, 1 Diciembre.
- Comisión Europea, 2015. Closing the loop: Commission adopts ambitious new Circular Economy Package to boost competitiveness, create jobs and generate sustainable growth. *Notas de Prensa de la Comisión Europea*, 02 Diciembre.
- Ellen MacArthur Foundation, 2015. *Circular Economy Overview.* [En línea]
  Available at: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/
  [Último acceso: 18 Enero 2017].
- Gabinete de Comunicación Comunidad de Madrid, 2016. [En línea]
  Available at: http://www.madrid.org/
  [Último acceso: 30 Enero 2017].
- Gobierno de La Rioja, 2016. *Plan Director de Residuos de La Rioja 2016-2026.* [En línea]
  Available at: http://www.larioja.org/
  [Último acceso: 31 Enero 2017].
- Grupo de Reflexión sobre Innovación y Economía Circular en la Gestión de los Residuos, 2016. *Ideas Clave sobre Innovación y Economía Circular en la Gestión de Residuos Municipales,* Madrid: Catedra de Ecoembes - Universidad Politécnica de Madrid.
- Iagua, 2016. Aguas de Barcelona impulsará proyectos de economía circular en Sant Feliu de Llobregat. *Notas de Prensa Iagua*.
- Junta de Extremadura, 2016. *Extremadura lidera el proyecto internacional SYMBI para la transición hacia una economía más eficiente.* [En línea]
  Available at: http://www.gobex.es/comunicacion/noticia&idPub=19110#.WJIUmn_2aAh
  [Último acceso: 31 Enero 2017].
  Orgado, C. M., 2014. *Los Retos de los residuos municipales.* s.l.:Presidente de Honor - Fundación para la Economía Circular.

BINDOGS: PAPELERAS INTELIGENTES QUE FOMENTAN EL CIVISMO

José Cámara Fontanet, Director Regional, Ferrovial Servicios
Francisco Jesús Moro Cantos, Gerente de Castilla-La Mancha, Ferrovial Servicios

Resumen: Bindogs es una solución innovadora que tiene por objetivo reducir la presencia de residuos caninos en vía urbana a través de un nuevo modelo de relación con el ciudadano basado en incentivar el comportamiento cívico y la contribución voluntaria. Estas papeleras inteligentes incorporan un sistema de apertura con tarjeta o móvil que reconoce a los usuarios registrados y asigna puntos por cada uso de la papelera. La identificación del número de usos por papelera proporciona información sobre el nivel de llenado, que se integra en la herramienta de gestión del servicio de limpieza urbana. Esta solución ha sido desarrollada por Ferrovial Servicios, Ci3 y Contenur y se ha probado en un proyecto piloto en Guadalajara donde se premió a los usuarios con descuentos en clínicas veterinarias.

Palabras clave: Residuos Caninos, Gamificación, Colaboración, Digitalización

INTRODUCCIÓN

Bindogs es un nuevo sistema para la recogida de residuos caninos basado en incentivar el civismo y la contribución ciudadana. Se compone de papeleras inteligentes que incorporan un sistema de apertura con tarjeta o móvil que reconoce a los usuarios registrados y una plataforma que automáticamente asigna puntos por cada uso de la papelera, reconoce a los usuarios, ubica las papeleras, etc.

La identificación de los usuarios no únicamente ha sido definida para reconocer a los ciudadanos cívicos, también busca conseguir un mayor nivel de eficiencia ya que mediante el número de usos por papelera se realiza una estimación del nivel de llenado que se envía en tiempo real para integrarse en la herramienta de gestión del servicio alimentando así la planificación de las rutas de limpieza.

El principal impacto que se persigue con esta solución es incrementar el civismo en la gestión de las deposiciones de los animales de parques y espacios públicos, mejorando así el aspecto de la ciudad y eliminando posibles problemas de limpieza y transmisión de enfermedades.

Características técnicas

Composición y materiales

El cuerpo y la tapa están fabricados con polietileno de alta densidad, el envase consta de una cesta en forma de cono y una cesta más pequeña dentro donde se depositan los residuos caninos, la tapa tiene un mecanismo de apertura y cierre electrónico y un alimentador de bolsa con un solo depósito que puede contener hasta 600 bolsas y guantes, de color negro para disimular el contenido, son reciclables, opacas e impermeables.

El sistema de montaje consta de una estructura de apoyo y una placa base que se ancla al suelo como si fuera una papelera tradicional.

Elementos que otorgan inteligencia a la papelera

Bindogs tiene un sistema de identificación de usuarios con lector de tarjetas RFID, capaz de leer las tarjetas que son compatibles con y sin contacto, aunque también existe la opción de adaptación para la lectura a través de tecnologías como NFC, WIFI, Bluetooth vía App.

El sistema tiene un módulo de comunicación para la transmisión de información y almacenamiento de información mediante la tecnología GSM/GPRS a la plataforma de gestión, que además de la información

de los usuarios, realiza el envío de alertas ante anomalías o niveles de batería muy bajos. La papelera tiene pulsadores piezoeléctricos con LED de dos colores para activar el sistema antes de cada uso. De esta manera, se optimiza consumo de batería. La batería tiene una duración aproximada de 2 años de operación en un promedio de 50 usos y una transmisión GPRS por día.



Figura 1. Modo de uso de la papelera.

Web ciudadana

La plataforma web permite consultar en tiempo real información acerca del uso de las papeleras y la plataforma, pudiendo además consultar cada usuario sus puntos, recompensas disponibles, número de usos y estadísticas. Además, el servicio puede consultar el nivel de llenado y conocer cuando se realizó la última recogida.

RESULTADOS

La solución ha sido probada durante 12 meses en Guadalajara (España) con 10 papeleras y un total de 6.500 interacciones entre todos sus usuarios.



Figura 2. Plano de papeleras en Guadalajara.

Seguimiento del piloto

El seguimiento se dividió en:

- Incidencias que han acaecido, reportadas por usuarios o por el personal encargado de la operación del proyecto.
- Monitorización, en cuanto al seguimiento de usuarios en la cuenta oficial del proyecto en la red Social Twitter, a los usuarios registrados en software de gestión y a los usos llevados a cabo en las papeleras del proyecto.



Figura 3. Cartel publicitario del proyecto Guadacán.

El seguimiento del piloto en la ciudad de Guadalajara tuvo una valoración positiva gracias a la alta tasa de utilización de la plataforma por parte de los dueños de los perros pudiéndose analizar y cuantificar incidencias, usuarios y seguidores.

Este sistema es un nuevo concepto para la recolección y gestión de residuos urbanos aplicando nuevas tecnologías. Proporciona en tiempo real información de cómo el usuario hace un correcto uso del sistema y del estado del servicio, estos datos se utilizan para realizar un reciclaje más eficiente, disminuir gastos, obtener un mayor beneficio tanto al usuario como a las empresas y cumple con los requisitos de la Unión Europea.

REFERENCIAS

- http://www.ci3.es/es/index.asp?MP=41&MS=0&MN=0&id=19 (26 Abril 2014)
- http://www.ifweweredogs.com/es/2014/04/28/bindogs/

CONTROL DE CALIDAD DE AIRE EN ÁREAS URBANAS PARA CUMPLIR LAS NORMATIVAS MEDIOAMBIENTALES - PROYECTO DE MONITORIZACIÓN MÓVIL EN GLASGOW

Alicia Asín, Directora Gerente, Libelium

Resumen: Ciudades de todo el mundo han visto como en los últimos años se han endurecido las regulaciones en torno a la emisión de gases y contaminación ambiental urbana. Los ayuntamientos han optado por implementar soluciones tecnológicas que ofrezcan mediciones en tiempo real sobre los niveles de contaminación para tomar decisiones basadas en estos hechos. Durante los meses de invierno Madrid ha experimentado este tipo de medidas cortando el tráfico en el centro para reducir las emisiones. En la ciudad de Glasgow se ha desarrollado un proyecto de control de calidad de aire móvil, con plataformas de sensores sobre furgonetas, para obtener mapas dinámicos de la contaminación medioambiental en diferentes zonas de la ciudad obteniendo datos en tiempo real.

Palabras clave: Ciudades Inteligentes, Monitorización Ambiental, Calidad de Aire, Redes de Sensores Inalámbricas, Emisión de Gases, Contaminación Ambiental

INTRODUCCIÓN

En ciudades de países de todo el mundo existe una necesidad imperiosa, que en muchos casos supone también una obligación legal, de asegurar que la calidad de aire cumple las normativas específicas. Estas políticas tienen como objetivo reducir la exposición de los ciudadanos al aire contaminado reduciendo las emisiones y estableciendo límites y objetivos de calidad de aire.

La contaminación del aire y también la acústica representan los factores de riesgo ambientales más importantes en las sociedades urbanizadas. El informe de *The European Heart Journal* publicado por la Sociedad Europea de Cardiología (2016) ha evidenciado la existencia de un vínculo entre estos factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

La población ha adquirido una mayor concienciación sobre los daños de la contaminación y por ello, las administraciones también están intensificando los esfuerzos para desarrollar una legislación más eficaz que responda a las expectativas de los ciudadanos. Estas medidas también benefician la optimización de recursos en las administraciones públicas logrando una mayor eficiencia.

París ya tiene en el horizonte de 2025 la prohibición de funcionamiento de vehículos diésel y no es la única ciudad. Según Autobild (2017), los ayuntamientos de diferentes ciudades europeas ya llevan años estableciendo medidas para evitar que determinados vehículos conduzcan por el centro y así reducir emisiones contaminantes. Este es el caso de Milán o Roma donde hay zonas a las que determinados coches que funcionan con diésel tienen prohibido el acceso bajo pena de multa.

En otras ciudades como Londres los vehículos diésel antiguos que desean circular por el centro sí pueden hacerlo previo pago de una tasa diaria que ronda los 200 euros. En caso de no hacerlo, esto conlleva una importante sanción económica.

Las autoridades públicas llevan años implementando proyectos en torno al fenómeno de “ciudades inteligentes” para controlar qué ocurre en sus calles y barrios y así poder tomar medidas basadas en hechos. Muchas de ellas, han implementado sistemas de redes de sensores inalámbricos en estaciones estáticas para monitorizar la información de calidad de aire en relación a un conjunto de contaminantes en puntos muy concretos.

Estas estaciones ofrecen datos muy precisos dado que las mediciones se llevan a cabo con tecnologías de sensores específicas, pero implican una inversión elevada. En estos casos, el coste limita el número de instalaciones dejando grandes vacíos de cobertura en las áreas donde no hay estos puntos de medición.

Sensores que monitorizan los principales parámetros del aire en toda la ciudad

CENSIS, el centro de excelencia de innovación para tecnologías de sistemas de sensores e imágenes (SIS), ha desarrollado un sistema de bajo coste basado en la plataforma de sensores Waspmote de Libelium en Glasgow (Reino Unido) que puede implementarse de manera flexible y rápida en configuraciones móviles para complementar la instalación de estaciones estáticas.

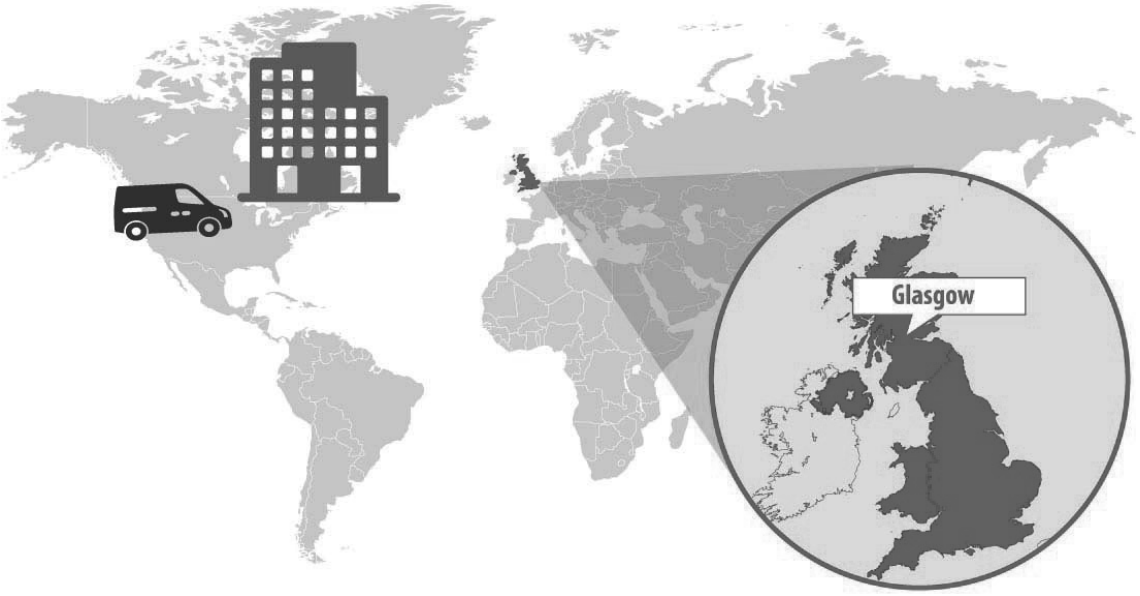


Figura 1. Glasgow, Reino Unido.

El gobierno escocés publicó en 2015 su estrategia para conseguir un "aire más limpio" en el país. En ese contexto se encuentran las dos principales iniciativas del país, que se espera proporcionen resultados en 2018, para mejorar el medio ambiente y reducir especialmente la contaminación del aire:

- Marco nacional de bajas emisiones: un procedimiento para que las autoridades locales determinen medidas eficaces para abordar los problemas de calidad de aire en cada zona.
- Marco nacional de modelización: una medida orientada a proporcionar una metodología estándar de evaluación de calidad de aire para pueda ser aplicable en todo el país.

CENSIS ha trabajado en colaboración con la Universidad de Strathclyde en un proyecto denominado "Sensing the City". El objetivo ha sido monitorizar en tiempo real los parámetros clave de aire en diferentes zonas de cualquier ciudad de una manera dinámica. Por esta última razón, pensaron en un sistema móvil de redes de sensores inalámbricos colocado encima de furgonetas que se mueven a lo largo y ancho de la ciudad.

"Nuestro requisito principal para los nodos de sensores es que tuvieran una gran variedad de opciones de configuración. Desde nuestro punto de vista pensábamos en la evolución y futuro del proyecto, ahora tenemos el potencial de añadir nuevos sensores o cambiar las plataformas", argumenta Stuart Simpson, Ingeniero Senior en CENSIS.



Figura 2. Sistema móvil de control de calidad de aire integrado en furgonetas.

El nodo de sensores consiste en una caja donde se coloca dentro la plataforma de sensores de Libelium Waspmote Plug & Sense! Smart Environment PRO y los diferentes sensores: CO, material de partículas – sensor de polvo, (PM1, PM2.5 and PM10), temperatura, humedad, presión, NO, NO2 y O3. Estos son los parámetros más importantes para controlar la calidad del aire y detectar emisiones de gases o contaminantes.

Toda la información monitorizada por la plataforma de sensores Waspmote Plug & Sense! Se envía al núcleo de sensores por 802.15.4. Este núcleo se compone de una Raspberry Pi2, una antena GPS (para permitir el seguimiento y localización) y Zigbee. La información almacenada se envía a la nube vía 3G y se visualiza en la aplicación CitySense, basada en la plataforma de IoT Microsoft Azure.

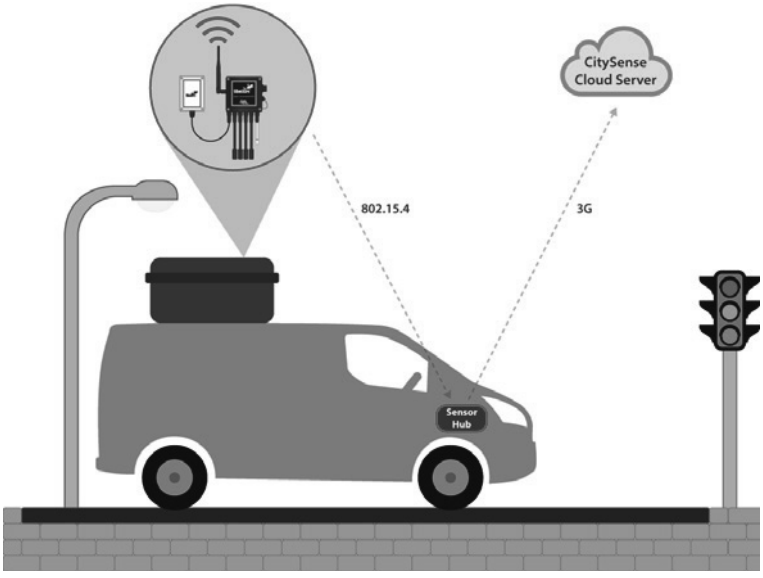


Figura 3. Diagrama del funcionamiento del sistema de monitorización de calidad de aire.

CitySense es una interfaz web para los usuarios que permite la visualización de datos, la interacción con los servicios cloud e incluye la capacidad de integrar el procesamiento de datos y los resultados analíticos. Este Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones permite crear mapas espaciales y temporales de calidad de aire en alta resolución.

Estos datos que son visualizados en tiempo real permiten que las autoridades públicas puedan dar respuestas más directas a los problemas que acontecen en la ciudad y tomar decisiones rápidamente. Durante diciembre de 2016 y enero de 2017 el ayuntamiento de Madrid cortó el tráfico en ciertos tramos del centro de la ciudad, como Gran Vía, para reducir los niveles de NO_2 que estaban *muy por encima* de los límites establecidos por la Unión Europea. Estos niveles se llegaron a recudir un 32% con estas medidas que cerraban al paso en fechas concretas (Sánchez, 2016).

Una implementación de bajo coste con grandes posibilidades

El proyecto "Sensing the City" ofrece datos de calidad de aire en zonas sin cobertura para poder identificar fuentes de contaminación. Los sistemas móviles también pueden recoger información en la cantidad y con la rapidez necesarias para establecer comparaciones de modelos de contaminación y así identificar tendencias. Las principales funcionalidades del sistema son:

- Captura fiable de las detecciones de sensores de múltiples nodos en tiempo real.
- Sistema de bajo coste flexible y escalable: permite actualizar los sensores, la plataforma de procesamiento y los servicios cloud.
- Sistema operativo robusto: capaz de guardar y actualizar las lecturas de los sensores cuando se pierde la señal 3G.
- Plataforma eficiente de recopilación de datos basada en la nube.
- Visualización temporal y geoespacial de los datos de calidad de aire.
- Acceso remoto que permite actualizaciones de configuración y depuración en el aire.

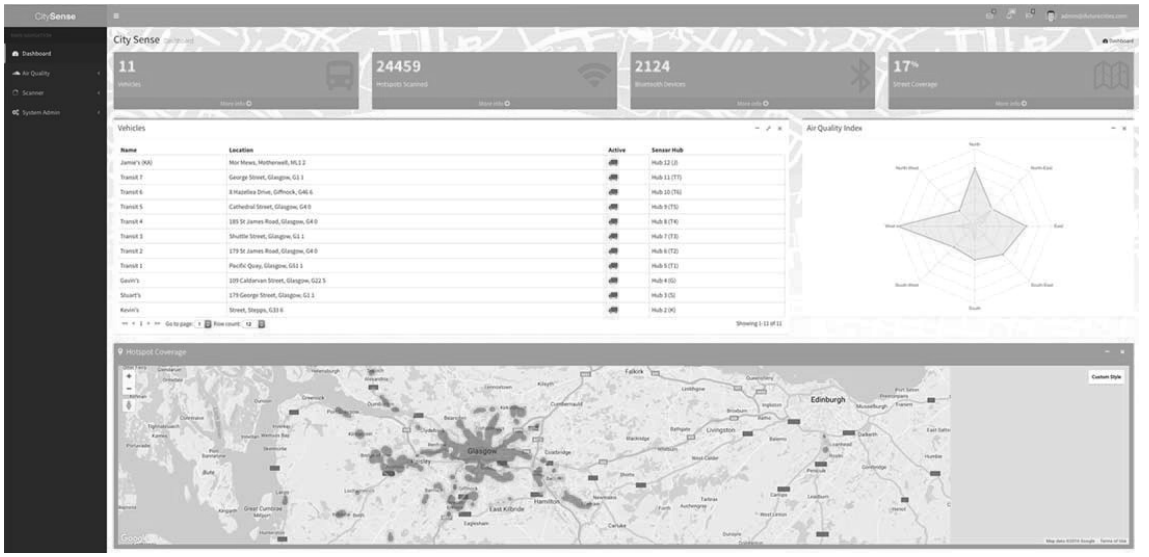


Figura 4. Plataforma City Sense desarrollada por CENSIS.

El ingeniero senior de CENSIS, Stuart Simpson, considera que la tecnología de Libelium "ofrece un amplio rango para los nodos de sensores que nos proporciona la flexibilidad que necesitamos para el futuro". El proyecto está en este momento en la fase 1 con planes futuros para ampliar la cobertura, desarrollar analítica, ampliar los protocolos de comunicación y optimizar la precisión y sensibilidad de los sensores – y probarlo en un rango mayor de ciudades.

La siguiente etapa también incluirá otras áreas de aplicación para Ciudades Inteligentes además de calidad de aire como monitorización de las condiciones de la calzada, gestión de tráfico o conservación de energía en edificio mediante imágenes térmicas. El objetivo final es desarrollar un sistema capaz de ofrecer una solución completa para las entidades públicas.

Cada vez más las ciudades buscan convertirse en inteligentes aunando este tipo de implementaciones que cubran áreas tan variadas como la gestión del tráfico, la contaminación ambiental o acústica, los sistemas de optimización de consumo de agua, la gestión de residuos o el control automático de la iluminación. El desarrollo de este tipo de soluciones podría ayudar a los ayuntamientos a reducir su gasto en recursos un 30% y a la vez mejorar la vida de los ciudadanos.

Además, existe una tendencia creciente a abrir a la población estos datos recopilados por las redes de sensores inalámbricos. Las autoridades públicas buscan una mayor transparencia con este tipo de acciones para democratizar su gestión al permitir a los ciudadanos tener un rol más activo en los procesos de toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Cano, V., 2017, Protocolos anticontaminación, Autobild.
- Oxford Journals, 2016, The European Heart Journal. http://www.escardio.org/The-ESC/Press-Office/Press-releases/world-s-largest-study-shows-effects-of-long-term-exposure-to-air-pollution-and-traffic-noise-on-blood-pressure.
- Sánchez, E., 2016, El NO2 se ha reducido un 32% en la zona de Gran Vía los días de cierre, El País. http://ccaa.elpais.com/ccaa/2016/12/12/madrid/1481536383_491965.html.
- The Scottish Government, 2015, Cleaner Air for Scotland: The road to a healthier future. http://www.gov.scot/Resource/0048/00488493.pdf

VALDEBEBAS, UNA NUEVA FORMA DE HACER RIEGO

Marcos Pérez Martínez, Director, Phares Ingeniería de Áreas Verdes, Autor y Dirección de Obra del Proyecto de Riego de la Ciudad Aeroportuaria Parque de Valdebebas
Susana Canogar Mckenzie, Directora, Evergreen Paisajismo, Directora del Proyecto de Paisajismo de la Ciudad Aeroportuaria Parque de Valdebebas

Resumen: Valdebebas es un nuevo desarrollo urbano situado en la corona norte de Madrid, con una extensión de cerca de 1.000 hectáreas, de las cuales la mitad corresponden a zonas verdes. Desde las primeras fases de planeamiento se incorporaron toda una serie de medidas con el propósito de crear una ciudad vigorosa, plural y sostenible. El arbolado y las plantaciones han tenido un importante papel en cumplir este objetivo, mejorando las condiciones ambientales en la trama urbana y fomentando el uso de los espacios públicos. A destacar el innovador sistema de riego que hace posible que esta infraestructura verde pueda cumplir su función, un referente a nivel internacional por su altísima eficiencia y el sistema de gestión y control de la red. En la fase de diseño se definieron especies vegetales de bajo requerimiento hídrico y se optó por el riego por goteo subterráneo, que no solo permite ahorros importantes de agua sino cumplir la estricta normativa sobre el riego con agua regenerada. La tecnología hidráulica, hasta entonces utilizada en otras aplicaciones, fue aunada en un solo proyecto para regar las más de 30 hectáreas de la red de zonas verdes urbanas, apoyándose en un alto número de sensores en tiempo real, comandado desde un equipo informático centralizado. Un equipo de profesionales estuvo implicado durante más de un año en la introducción de datos y su comprobación para que el sistema llegara a su pleno rendimiento. Por todo esto se puede concluir sin ninguna duda que en Valdebebas se ha logrado una nueva forma de hacer riego.

Palabras clave: Riego Eficiente, Valdebebas, Agua Regenerada, Goteo Enterrado, SmartCity, Automatismo

INTRODUCCIÓN

Uno de los retos del urbanismo actual es como hacer que nuestras ciudades tengan un menor impacto sobre el entorno y que a la vez ofrezcan las condiciones necesarias para que los ciudadanos tengan la mayor calidad de vida posible. En este sentido las zonas verdes son ya un componente imprescindible de la ciudad, parte de la infraestructura que mejora la calidad del aire, a la vez ofreciendo reductos de naturaleza y lugares para el esparcimiento para la ciudadanía. Las zonas verdes y el arbolado de alineación en las calles no solo cumplen un cometido ornamental de indudable importancia, sino que sirven para mejorar las condiciones urbanas, absorbiendo el CO2 y con su transpiración contrarrestando las altas temperaturas en alza en el sur de Europa por el cambio climático. Para sobrevivir los largos veranos y los cada vez más erráticos patrones climáticos, es imprescindible abordar no solo el diseño de las zonas verdes en la ciudad, sino el sistema de riego adecuado que permitirá que la zona verde se consolide y perdure en el tiempo.

El consumo humano en las ciudades representa, junto con la industria y la agricultura, una gran parte del consumo de agua mundial, un bien valioso del que en general se hace un mal uso y aprovechamiento. Desde la gota de lluvia, hasta que dicha gota vuelve al mar, se dan una serie de procesos donde es importante aprovechar este recurso para distintos usos de la manera más eficaz posible. Y el riego de las zonas verdes urbanas debe ser parte de esta tendencia de mejorar la eficiencia en el consumo, aprovechando las mejores técnicas disponibles, incluyendo las tecnologías llamadas TIC.



Figura 1. Vista general de Valdebebas.

JARDINERÍA URBANA SOSTENIBLE EN VALDEBEBAS

Valdebebas es un ámbito de 1.000 hectáreas en el término municipal de Madrid, junto a la Terminal 4 del aeropuerto de Barajas. Actualmente tiene una población de unas 11.000 personas, pero se espera que en el futuro llegue a tener 50.000 vecinos. Este ámbito de iniciativa privada se diferencia de otros de Madrid por las medidas de desarrollo de bajo impacto adoptadas ya desde las primeras fases de planeamiento: la creación de una huella más compacta, con edificios de altura, la incorporación de uso mixto para favorecer un entorno urbano vigoroso y una amplia red de zonas verdes de calidad, incluyendo un parque forestal de más de 380 hectáreas, inaugurado en el 2010.

Entre los años 2007 -2008 se redactó el proyecto de parques y jardines urbanos, 35 hectáreas de zonas verdes y ajardinamiento viario que esponjan la urbanización y que crean parques de cercanía pero también itinerarios peatonales para moverse por la nueva ciudad. La jardinería se planteó con los criterios de la llamada jardinería sostenible en linea con la entonces nueva Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la ciudad de Madrid (OUEAM) del 2006, en el que el sistema de riego y su gestión tenían una singular importancia.



Figura 2. Jardinería de bajas necesidades hídricas en Valdebebas.

Por una parte el ámbito se había conectado a la red municipal de agua regenerada, que ofrecía unas dificultades adicionales en el proyecto por la calidad de agua para riego. Por otra parte, se eliminó de toda la urbanización el riego por aspersión, evitando la generación de aerosoles, pasando a regar todas las áreas verdes tanto de pradera como arbustiva con riego subterráneo. Y por otra parte fue necesario adaptarse a la dotación prevista en la Ordenanza de 1,8 litros/m2 día y un máximo de 2.500 m3/Ha año, lo que conlleva un trabajo muy técnico y minucioso durante toda la fase tanto de proyecto, ejecución como dirección de obra del mantenimiento. Para cumplir esta estricta dotación fue necesario no solo reducir la superficie de pradera (tan solo un 3% de la superficie de las zonas verdes), sino optimizar el sistema de riego siempre en consonancia con las plantas planteadas y plantadas, buscando una mayor eficiencia con el empleo de goteo enterrado. Todo ello controlado por un complejo sistema de automatización central para un control óptimo de la instalación.



Figura 3. Cartel informativo sobre agua regenerada.

EL SISTEMA DE RIEGO EN VALDEBEBAS

En cuestión de aprovechamiento y ahorro de agua, beneficios medioambientales y ahorro energético, pocas instalaciones de riego existen a nivel Internacional tan eficientes como la que actualmente se encuentra en Valdebebas. Tanto la instalación, como los equipos de control y gestión del sistema, permiten hacer de esta ciudad una referencia en riego sostenible, integrando multitud de elementos y tecnologías dentro de una única instalación, que permiten asegurar un riego eficiente, como se ha ido comprobado en estos años. Otras instalaciones aplican soluciones parciales a la problemática inherente a un riego. Valdebebas soluciona todas las variables, lo que se traduce en una calidad agronómica de las zonas verdes, y ahorro de agua demostrado en los primeros años de su establecimiento.



Figura 4. Injertos red secundaria. 148 elementos de control automático.

La instalación cuenta además con múltiples equipos de seguridad y control, tanto para la calidad química como la calidad física del agua de riego. Equipos de filtración en cadena desde el cabezal hasta las electroválvulas, valvulería de seguridad e hidráulica para el control automático de toda la red primaria de riego, permiten un calidad de agua en términos físicos que garantiza el perfecto funcionamiento del riego por goteo, y una calidad química que impide la obstrucción de las conducciones y los goteros por acumulación de biocapa, motivado por el uso de agua regenerada. Todo ello, alimentado por dos equipos de impulsión de agua optimizados para la instalación en particular, y ya pensada para futuras ampliaciones sin ningún sobrecoste futuro, y con una equipación electrónica de control de la potencia de la instalación, que en comparación con cualquier instalación actual de riego, permite unos ahorros en la factura de la luz de hasta un 30% anual.

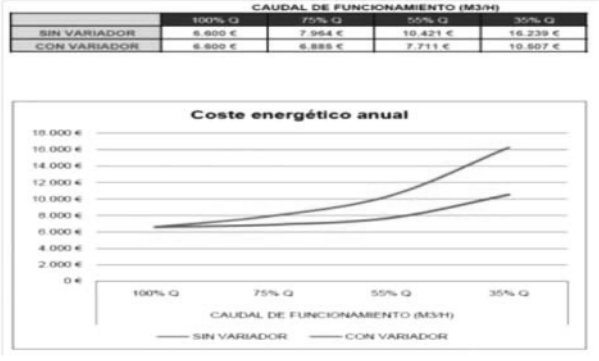


Figura 5. Análisis de gasto energético con sistema habitual y Valdebebas.

La red cuenta con más de 100 sensores en tiempo real que actúan inteligentemente en la red hidráulica para asegurar que cada riego se realice en el momento adecuado, con la dosis necesaria y con las variables hidráulicas que necesita la planta. Variables, que permiten adaptarse a las necesidades en cada momento. Todo esto para comandar en campo más de 700 estaciones de riego, diferenciadas en 12 tipologías de riego, vinculadas completamente a la selección de las especies por zonas y combinación de las mismas, dentro del proyecto de paisajismo.



Figura 6. Malla de Goteo. Más de 600 Km.

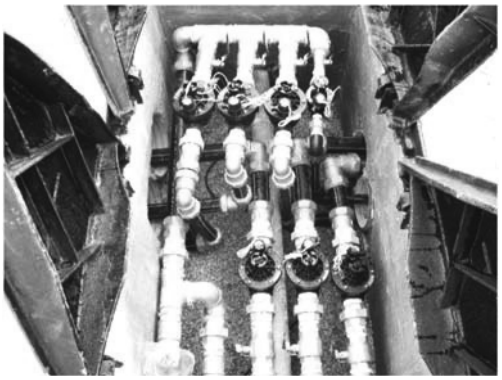


Figura 7. Control hidráulico. Más de 700 electroválvulas.





Figura 8. Sala de Bombas, más de 40 elementos de control, protección, seguridad y maniobra.

EL ORDENADOR CENTRAL

Parece inevitable suponer que, tantas válvulas, sensores y elementos, deben de estar comandados desde una base. Por ello, una de las apuestas del proyecto fue la centralización del automatismo en un ordenador central, que técnica y tecnológicamente pudiera integrar todos los elementos de la red para su adecuada gestión.

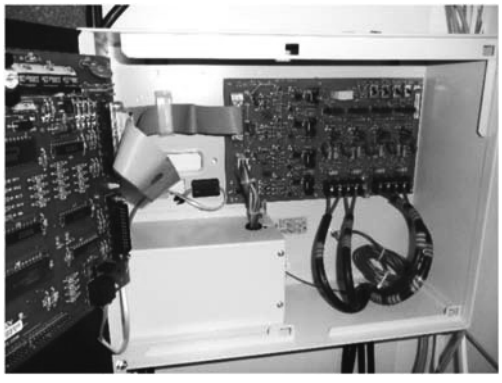


Figura 9. Central de riego.



Figura 10. Estación meteorológica.

Pero el ordenador central, simplemente es un soporte. La parte más crítica del proceso fue Introducir todas las variables hidráulicas del sistema para que fuera inteligente. El factor humano sigue siendo fundamental en estas labores de planificación. El sistema se vuelve inteligente cuando dispone de información de todas las situaciones previstas, y como debe responder el ordenador a estos datos. Un año y medio llevó poner en marcha todo el sistema hasta funcionar a pleno rendimiento. Un equipo de profesionales y personal de campo altamente implicados en el proyecto, llevó a cabo la tarea de desarrollo y coordinación del sistema.

La instalación en marcha, junto con el equipo formado para su gestión, pasó a depender del Ayuntamiento de Madrid a finales del 2014. Tras más de dos años con problemas en la conservación de las zonas verdes de Valdebebas motivado por problemas administrativos en el contrato de conservación, el sistema se mantiene sin apenas supervisión y ha permitido que la jardinería sobreviva algunos de los veranos más calurosos de la historia. Se espera que una vez ya subsanado el problema se inicie una conservación adecuada del ámbito, incluyendo el sistema de riego, ya que es de máxima importancia el correcto funcionamiento de todos los elementos, para asegurar un riego altamente eficiente.

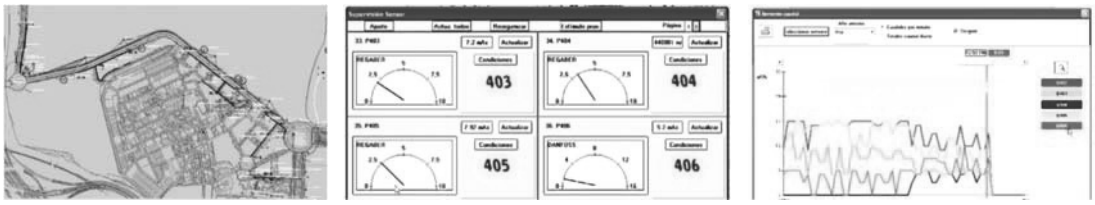


Figura 11. Pantallas de configuración de alarmas y control en tiempo real.

AHORRO DE AGUA

Un cálculo inicial de las necesidades hídricas para la red de zonas verdes urbana de Valdebebas mostró que se llegaría a consumir 1.200 m3/día en los meses de máximas necesidades con sistemas tradicionales de riego, pero con la aplicación estricta de las cifras de consumo en la OUEAM era necesario reducir el consumo a 400 m3/día de media anuales. Con las medidas descritas anteriormente se ha llegado a esta cifra objetivo, con un promedio de 363 m3/día entre el 2009 y el 2014, y manteniendo las especies vegetales en óptimo estado ornamental.

	2011		2012		2013		2014	
	Consumo	Consumo m3/día	Consumo	Consumo m3/día	Consumo	Consumo m3/día	Consumo	Consumo m3/día
Enero	524	16,90322581	60	1,935483871	10	0,322580645	557	17,96774194
Febrero	1307	46,67857143	5648	194,7586207	1021	36,46428571	1816	64,85714286
Marzo	1758	56,70967742	13598	438,6451613	374	12,06451613	3912	126,1935484
Abril	4670	155,6666667	9628	320,9333333	1219	40,63333333	4578	152,6
Mayo	16477	531,516129	19433	626,8709677	1699	54,80645161	21790	702,9032258
Junio	21142	704,7333333	39572	1319,066667	32073	1069,1	28000	933,3333333
Julio	28456	917,9354839	34808	1122,83871	38438	1239,935484	28300	912,9032258
Agosto	37533	1210,741935	36524	1178,193548	36344	1172,387097	27100	874,1935484
Septiembre	31509	1050,3	49927	1664,233333	24900	830	17065	568,8333333
Octubre	25262	814,9032258	4941	159,3870968	5021	161,9677419	1449	46,74193548
Noviembre	290	9,666666667	1100	36,66666667	3758	125,2666667	166	5,533333333
Diciembre	0	0	740	23,87096774	660	21,29032258	340	10,96774194
	TOTAL	PROMEDIO	TOTAL	PROMEDIO	TOTAL	PROMEDIO	TOTAL	PROMEDIO
	168928	459,646243	215979	590,616713	145517	397,0198733	135073	368,0856759

Tabla I. Consumos año 2011 a 2014.

AGRADECIMIENTOS

A Junta de Compensación de Valdebebas, Evergreen Paisajismo y a Evaluación Ambiental.

UNA GESTIÓN INTELIGENTE DEL ARBOLADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS SIG

Guillermo Hernández Porras, Analista GIS, Entidad de Conservación, Soto de la Moraleja
José Crespo Cadórniga, Project Manager, dotGIS corporation
José Miguel Fernández Gómez, Gerente, Entidad de Conservación, Soto de la Moraleja

Resumen: En el presente artículo se expone una pequeña parte del proyecto de implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión inteligente de arbolado urbano, considerando como inteligente aquella que recaba información del entorno urbano y la transforma en una herramienta de mejora tanto para la ciudad como para el ciudadano. El proyecto nace de la idea de colaboración, entre la empresa dotGIS corporation SL y la Entidad de Conservación de El Soto de la Moraleja, para dar un paso más en la gestión medio ambiental de la urbanización, categorizándola como una Smart Community. Concretamente se presenta el ejemplo realizado para la gestión de su arbolado con dos objetivos claros: por un lado, la mejora de la gestión interna del arbolado y por otro, una mayor información para los vecinos acerca de su entorno natural más próximo.

Palabras clave: Smart City, SIG, Análisis Geoespacial, Gestión Inteligente, Arbolado Urbano

INTRODUCCIÓN

El último informe de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2016) sobre contaminación del aire indicaba que el 92% de la población de todo el mundo vive expuesta a altos niveles de contaminación, y cifraba en 6,5 millones las muertes causadas en 2012 por las partículas nocivas que se encuentran en el aire. Hay que tener en cuenta también que el modelo de ocupación del territorio a nivel mundial está basado en la concentración urbana, con una tendencia al alza para las próximas décadas.

Es evidente que el modelo urbano actual está comprometiendo las necesidades de las generaciones futuras y un cambio en este modelo es uno de los grandes retos de nuestro siglo. Para ello se hace fundamental la implementación del SIG en urbanismo y gestión medioambiental, siendo de sentido común la utilización de estas tecnologías para la gestión urbana, ya que sólo mediante la aplicación de la tecnología y la concienciación ciudadana se puede alcanzar una mayor eficacia en el uso de los recursos y los imperativos ambientales marcados por la creciente presión demográfica (Fernádez,2015).

Todos estos conceptos anteriormente descritos, con aplicabilidad en Smart Cities, se han intentado aplicar en el desarrollo de este proyecto para el caso de la urbanización de El Soto de la Moraleja (Smart Community). Se trata de una urbanización perteneciente al municipio de Alcobendas, situada en la zona norte del Área Metropolitana de Madrid (Fig. 1). Todo el anillo metropolitano madrileño ha sido urbanizado de forma masiva, con lo que no se han atendidos a criterios de ordenación del territorio ni a criterios ambientales. Pero en el Soto de la Moraleja se da la peculiaridad de encontrar lo que se denomina un ambiente rural dentro de un entorno urbano, donde las estrechas calles de la urbanización están flanqueadas por hileras de arbolado en alineación.



Figura 1. Mapa de situación de El Soto de la Moraleja.

METODOLOGÍA

La elaboración del trabajo ha sido llevada a cabo íntegramente mediante la utilización de software GIS de ESRI (ArcGIS), así como trabajos de campo. La metodología se ha divido en 3 fases principales:

La primera fase del trabajo ha consistido en digitalizar todos los árboles en alineación de la urbanización, así como recoger información acerca de la especie. Los datos recabados en esta fase han permitido gestionar de forma interna el arbolado, pudiéndose identificar sus características, los diferentes cuidados que requiere cada tipo de especie, periodos de poda, etc. ofreciendo por tanto una gestión específica por especies y mejora de la salud del arbolado, además de una gestión más eficiente del mismo. Con toda la información recabada se ha elaborado un recuento de todas las especies de la urbanización (Tabla I).

En la segunda fase, y en base a los datos obtenidos en la primera fase, se ha podido calcular cuánto CO_2 absorberá cada especie arbórea de la urbanización en base a unas tablas que se encuentran publicadas en el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, 2015). Una vez calculados todos los valores para cada árbol, se identificaron las zonas con una mayor y menor absorción de CO_2, estando relacionadas con la especie arbórea plantada, así como la densidad de plantación.

Nombre científico	Nombre común	Nº ejemplares	% ejemplares respecto del total	Capacidad absorción de CO2*	Capacidad absorción de CO2 total	% Capacidad absorción de CO2 total
Acacia dealbata	Acacia mimosa	97	3,54	0,03	2,91	1,10
Acer negundo	Arce negundo	159	5,81	0,15	23,85	9,03
Acer pseudoplatanus	Arce blanco	13	0,47	0,15	1,95	0,74
Aesculus hippocastanum	Castaño de indias	171	6,25	0,11	18,81	7,12
Albizia julibrissin	Árbol de la seda	1	0,04	0,11	0,11	0,04
Catalpa bignoides	Catalpa común	111	4,06	0,11	12,21	4,62
Cercis siliquastrum	Árbol del amor	5	0,18	0,11	0,55	0,21
Cupressus arizonica	Ciprés de Arizona	974	35,59	0,03	29,22	11,06
Eleagnus angustifolia	Árbol del paraíso	13	0,47	0,11	1,43	0,54
Fraxinus excelsior	Fresno común	18	0,66	0,09	1,62	0,61
Gleditsia triacanthos	Acacia tres espinas	194	7,09	0,03	5,82	2,20
Koelreuteria panulicata	Árbol de los farolillos	112	4,09	0,11	12,32	4,66
Ligustrum vulgare	Aligustre variegado	22	0,80	0,11	2,42	0,92
Liquidambar styraciflua	Liquídambar	1	0,04	0,11	0,11	0,04
Malus floribunda	Manzano de flor	2	0,07	0,15	0,3	0,11
Morus alba	Morera común	14	0,51	0,11	1,54	0,58
Pinus pinea	Pino piñonero	6	0,22	0,06	0,36	0,14
Platanus x hispanica	Plátano de sombra	96	3,51	0,21	20,16	7,63
Populus alba	Chopo blanco	22	0,80	0,21	4,62	1,75
Prunus cerasífera	Ciruelo o cerezo de jardín	31	1,13	0,15	4,65	1,76
Prunus serrulata	Cerezo japonés	49	1,79	0,15	7,35	2,78
Pyrus calleryana	Peral de flor	18	0,66	0,15	2,7	1,02
Salix babylonica	Sauce llorón	4	0,15	0,31	1,24	0,47
Thuja occidentalis	Tuya	2	0,07	0,01	0,02	0,01
Tilia platyphyllos	Tilo	3	0,11	0,05	0,15	0,06
Ulmus minor	Olmo negrillo	599	21,89	0,18	107,82	40,80
	Total	**2.737**		**Total**	**264,24**	

Tabla I. Inventario arbolado en alineación El Soto de la Moraleja. Valores de t CO_2/árbol para árboles de 20 años de edad. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono del MAGRAMA.

En la tercera fase se han incorporado datos del ruido diurno registrados en la zona y que se han relacionado con el tráfico de vehículos que circulan por las carreteras y calles más cercanas, siendo este tráfico el principal emisor de CO_2 de la zona. El objetivo ha sido cruzar dichos datos con los datos de absorción de CO_2 de los árboles anteriormente mencionados.

RESULTADOS

En las dos primeras fases de trabajo se ha elaborado una capa ráster a partir de los datos vectoriales de ubicación de cada árbol y su capacidad de absorción (Fig. 2), donde los colores verdes representan las principales zonas de absorción de CO_2 atmosférico dentro de la urbanización.

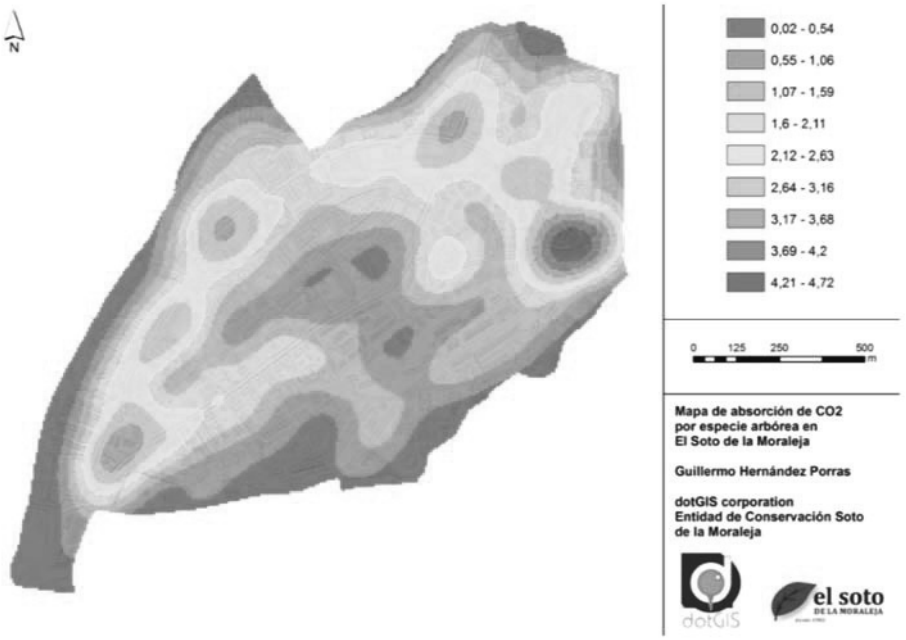


Figura 2. Absorción de CO2 por especie en El Soto de la Moraleja. Fuente: Elaboración propia.

Se ha observado como las zonas con una mayor absorción de CO_2 no se deben sólo a una mayor acumulación de especies sino a las diferentes capacidades de absorción de cada especie.

Al modelo anteriormente expuesto se le han añadido nuevos datos en la tercera fase de los trabajos. Puesto que el principal emisor de CO_2 es el tráfico rodado, y no se disponía de datos de tráfico, se decidió utilizar los datos que proporciona el MAGRAMA sobre el mapa de ruido diurno de la ciudad de Alcobendas (SICA, 2012), y que se han relacionado con el tráfico de vehículos que circulan por las carreteras y calles más cercanas. La comparativa del modelo de absorción de CO_2 y el modelo de ruido de tráfico (Fig. 3), muestra con colores rojos las zonas en las que el valor de ruido (tráfico) es muy superior al valor de absorción, mientras que en los colores verdes ocurre justo lo contrario. De esta manera se han podido identificar las zonas donde los árboles pueden reducir en cierto modo parte de las emisiones de CO_2 emitidas por los vehículos.

Es evidente que la capacidad de captación arbórea de CO_2 no es capaz absorber todo el CO_2 emitido en la urbanización, pero si puede ayudar a paliar los efectos nocivos de la misma e incrementar la capacidad de resiliencia urbana. Una vez identificadas las zonas, es posible una planificación de replantación en ellas con especies de alta capacidad de absorción de CO_2, lo que supondría implementar un sistema de gestión inteligente del arbolado urbano en alineación y no de carácter puramente estético como es a día de hoy.



Figura 3. Diferencia entre las modelos de ruido diurno y absorción de CO_2 por especie. Fuente: Elaboración propia.

Nombre científico	Nombre común	Nº ejemplares	% ejemplares respecto del total	Capacidad absorción de CO2*	Capacidad absorción de CO2 total	% Capacidad absorción de CO2 total
Acacia dealbata	Acacia mimosa	97	3,54	0,03	2,91	0,37
Acer negundo	Arce negundo	159	5,81	0,15	23,85	3,06
Acer pseudoplatanus	Arce blanco	13	0,47	0,15	1,95	0,25
Aesculus hippocastanum	Castaño de indias	171	6,25	0,11	18,81	2,41
Albizia julibrissin	Árbol de la seda	1	0,04	0,11	0,11	0,01
Catalpa bignoides	Catalpa común	111	4,06	0,11	12,21	1,57
Cercis siliquastrum	Árbol del amor	5	0,18	0,11	0,55	0,07
Pinus radiata	Pino de California	974	35,59	0,46	448,04	57,52
Eleagnus angustifolia	Árbol del paraíso	13	0,47	0,11	1,43	0,18
Fraxinus excelsior	Fresno común	18	0,66	0,09	1,62	0,21
Gleditsia triacanthos	Acacia tres espinas	194	7,09	0,03	5,82	0,75
Koelreuteria panulicata	Árbol de los farolillos	112	4,09	0,11	12,32	1,58
Ligustrum vulgare	Aligustre variegado	22	0,80	0,11	2,42	0,31
Liquidambar styraciflua	Liquídambar	1	0,04	0,11	0,11	0,01
Malus floribunda	Manzano de flor	2	0,07	0,15	0,3	0,04
Morus alba	Morera común	14	0,51	0,11	1,54	0,20
Pinus pinea	Pino piñonero	6	0,22	0,06	0,36	0,05
Platanus x hispanica	Plátano de sombra	96	3,51	0,21	20,16	2,59
Populus alba	Chopo blanco	22	0,80	0,21	4,62	0,59
Prunus cerasífera	Ciruelo o cerezo de jardín	31	1,13	0,15	4,65	0,60
Prunus serrulata	Cerezo japonés	49	1,79	0,15	7,35	0,94
Pyrus calleryana	Peral de flor	18	0,66	0,15	2,7	0,35
Salix babylonica	Sauce llorón	4	0,15	0,31	1,24	0,16
Thuja occidentalis	Tuya	2	0,07	0,01	0,02	0,00
Tilia platyphyllos	Tilo	3	0,11	0,05	0,15	0,02
Populus x canadiensis	Álamo negro de Canadá	599	21,89	0,34	203,66	26,15
	Total	**2.737**		**Total**	**778,9**	

Tabla II. Simulación de sustitución de especies actuales por otras especies de mayor capacidad de absorción de CO2.

Para demostrar la importancia del uso de especies de una capacidad absorción mayor también hemos realizado un modelo simulado, sustituyendo las dos especies más abundantes en la urbanización, por otras dos que tienen una capacidad de absorción mayor (Tabla II).

Con la finalidad de ver los resultados, entre el modelo real actual y el modelo simulado, de una manera más visual se ha generado el modelo comparativo (Fig. 4). Para ello se han restado los datos del modelo actual con los datos de la Tabla II. Los resultados han sido muy esclarecedores, donde todas las zonas representadas en color verde, la gran mayoría de la urbanización, son zonas de ganancia en términos de absorción de CO_2. Las zonas en color rojo son zonas donde se mantiene o se pierde parte de absorción.

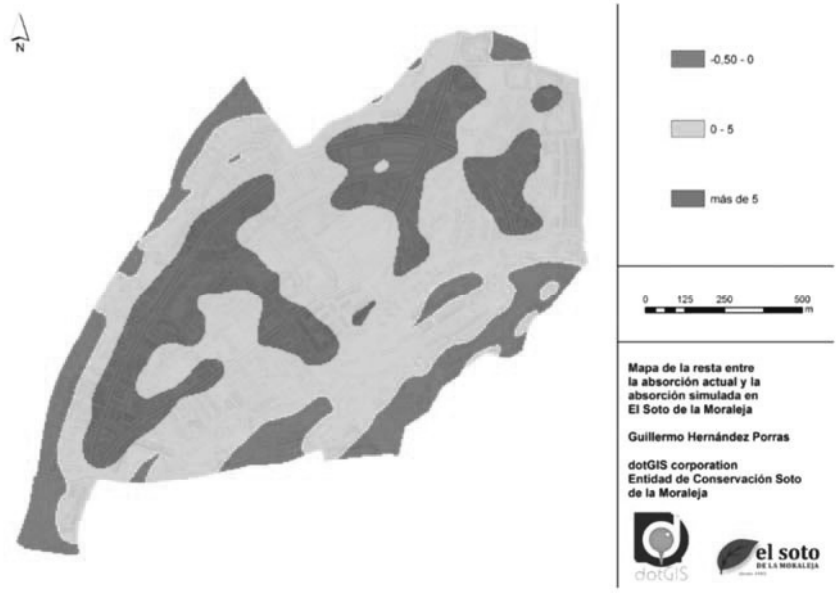


Figura 4. Diferencia entre la absorción simulada y la absorción actual. Fuente: Elaboración propia.

Se pretende que todos estos análisis estén al alcance del ciudadano de una manera visual, sencilla e interactiva, de tal manera que puedan acceder a una aplicación con datos de la ubicación de cada árbol, consultar el tipo de especie, la capacidad de absorción de CO_2, una breve descripción de la especie, así como una fotografía. Para ello se ha elaborado una aplicación web de uso público para que los vecinos de la urbanización puedan consultar e interactuar con los datos (Fig.5). A futuro está planteado el desarrollo de una aplicación móvil.

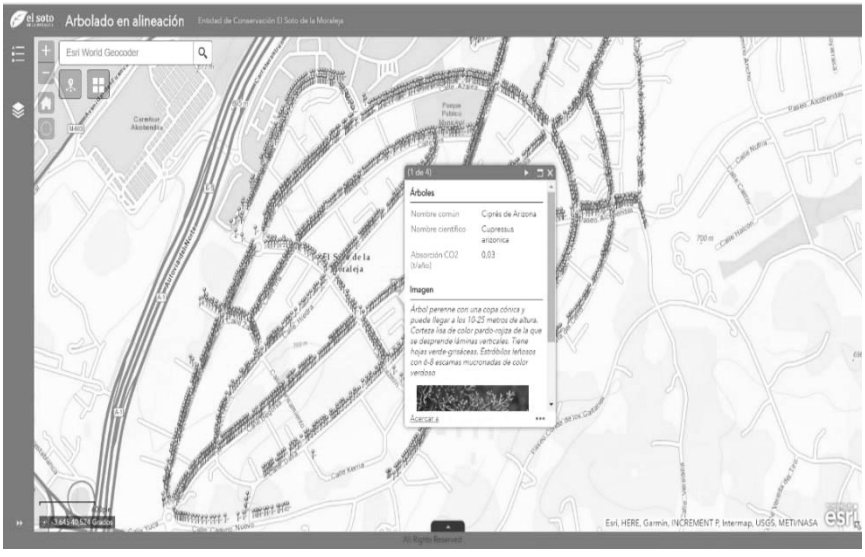


Figura 5. Aplicación web del arbolado de El Soto en ArcGIS Online. Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El modelo urbano actual está comprometiendo las necesidades de las generaciones futuras y un cambio en este modelo es uno de los grandes retos de nuestro siglo. Para ello se hace fundamental la implementación del SIG en urbanismo y gestión medioambiental.

El trabajo se ha realizado en tres fases principales: a) digitalizar todos los árboles en alineación de la urbanización, b) calcular cuánto CO_2 absorberá cada especie arbórea de la urbanización c) comparar los datos de ruido con los valores de absorción de CO_2 de los árboles anteriormente mencionados.

Se muestra como la gestión inteligente del arbolado a través de la capacidad de absorción de CO_2 no sólo es útil, sino que puede ser muy ventajosa para la salud urbana y del ecosistema planetario que nos soporta como especie. Consideramos como uno de los principales retos actuales, la adaptación del modelo urbano a un desarrollo sostenible y para ello este tipo de aplicaciones pueden ser de gran utilidad.

Se pretende que todos estos análisis estén al alcance del ciudadano de una manera visual, sencilla e interactiva. El objetivo es el de mejorar la gestión interna del arbolado, ofrecer mayor información para los vecinos acerca de su entorno natural más próximo y tratar de involucrar a la población en los cambios que se antojan necesarios en el modelo urbano actual.

Si desde las instituciones se deben llevar a cabo iniciativas orientadas a la gestión inteligente, son ellas también las que deben involucrar a la población. Es este sentido va encaminada la aplicación web. ¿Cómo va a sensibilizarse la población si desconoce su entorno natural más próximo? El proceso denominado como éxodo rural ha provocado la creación de los denominados *urbanitas*. Este grupo se compone de todos aquellos que vivimos en ciudades, despegados por completo de la naturaleza. En los últimos tiempos se está produciendo un auge de ciertos deportes (las rutas en bicicleta) y de actividades (turismo micológico, turismo rural) que están recuperando algunos valores del contacto directo con la naturaleza. Nosotros queremos conseguir esa conexión dentro del propio ámbito urbano, por eso hemos querido poner en valor el arbolado urbano y hemos tratado de acercarlos a los ciudadanos.

Creemos firmemente que este tipo de actuaciones es lo que debe denominarse gestión inteligente o proyectos de Smart City.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha surgido de la estrecha colaboración entre la Entidad de Conservación y la empresa dotGIS corporation. Este tipo de colaboraciones entre empresas tecnológicas y empresas de la Administración, o vinculadas a ellas, es fundamental para que puedan desarrollarse este tipo de proyectos.

REFERENCIAS

- Fernández, E., 2015, Claves para la gestión inteligente de los servicios en entornos urbanos, Economía industrial, ISSN 0422-2784, Nº 395 págs. 103-110.
- MAGRAMA, 2015, Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono, Versión 2.
- SICA, 2012, Datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido de la Segunda Fase. MAGRAMA.
- World Health Organization, 2016, Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease.

BERGEN, UNA CIUDAD TRANSFORMADA POR UN SISTEMA INTELIGENTE DE RECOGIDA DE RESIDUOS

Akervold Kolbjorn, Special Advisor, Urban Environmental Agency, Bergen Municipality
Patrick Haraldsson, President, Envac North Europe
Carlos Bernad, President, Envac Iberia & Americas

Resumen: Pocas veces se toma en consideración la gestión de la recogida de residuos cuando se habla de una ciudad. Sin embargo, nos encontramos ante un servicio básico que prácticamente no ha evolucionado en su concepto o esencia desde hace muchos años, a pesar de ser uno de los que más impacta en la ciudad como consecuencia de realizarse con transporte pesado, del que se deriva un fuerte impacto para el medio ambiente. En este artículo se presenta el caso de la ciudad de Bergen, donde la recogida neumática de residuos opera como un sistema inteligente, dotando de eficiencia y eficacia a este servicio público, y es capaz de compartir información en tiempo real con el sistema de Big Data de la Corporación Municipal con el fin de adaptarlo a las necesidades de los ciudadanos. En el caso de Bergen, el sistema neumático ha logrado transformar la ciudad y mejorar la gestión del servicio al identificar al ciudadano y facturar el servicio de recogida bajo el concepto "Pay as you throw".

Palabras clave: Smart City, Gestión de Residuos, Sistema Neumático de Recogida de Residuos, Selección Óptica, Sistema Inteligente, Planificación Urbana, Separación de Residuos, Transformación Ciudad, Pay as You Throw

BERGEN HACE LA RECOGIDA DE RESIDUOS MÁS AMISTOSA A SUS CIUDADANOS

El precioso casco histórico de Bergen, con antiquísimas y tradicionales casas de madera, convierten a la ciudad en un marco turístico muy atractivo, que cada año atrae un gran número de visitantes. El reto de sus autoridades locales era convertirla en una ciudad más agradable para pasear por las intricadas y estrechas calles. Para ello el objetivo prioritario era eliminar el tránsito de todo el transporte pesado, en especial el relativo a la recogida y transporte de basura, cuya actividad es recurrente en todo el casco urbano y cuya su presencia se ve incrementada año tras año por el hecho de tener que atender a mayores exigencias en la separación de fracciones.

A la hora de plantear una solución a este problema, se analizaron varias opciones. Entre ellas, la posibilidad de introducir camiones más pequeños y eléctricos. Sin embargo, esta opción fue desechada, dado el enorme número de recorridos que habría que incrementar y la ralentización que se derivaría del servicio. Además, cabría esperar una mayor complicación del sistema y adicionales molestias para los ciudadanos y visitantes. Finalmente, la decisión se inclinó hacia la tecnología del líder mundial en sistemas de recogida neumática, Envac.

A pesar de que ya se habían enterrado otras infraestructuras en la ciudad, el reto ahora era soterrar 7.500 metros de tubería para conectar múltiples buzones con 3 centrales de recogida neumática a las afueras de la ciudad histórica. De esta manera, el transporte de los residuos se realizaría por el subsuelo, a una velocidad de más de 70 km/h. El objetivo era recoger 30 toneladas diarias de residuos (resto, papel-envases y orgánica) en una ciudad con 250.000 habitantes.

Debido a las características del sistema, completamente hermético, basado en tuberías y buzones, se ha logrado que las medidas higiénicas aumenten, eliminándose el riesgo de plagas y de incendios, aspecto éste muy importante en un área crítica de la ciudad donde las casas están construidas en madera.

"Gracias al sistema de recogida neumática, se ha conseguido transformar la ciudad y el servicio tradicional de recogida de residuos", Terje Strøm, Managing Director at BIR Nett AS.



Figura 1. Bergen es la puerta de entrada de los fiordos noruegos.

LOS BUZONES INTELIGENTES DE BERGEN

La tecnología del sistema neumático ha permitido hacer algo que hasta ahora era impensable: facturar a cada vecino en función del volumen de residuos que vierte en el sistema. Los buzones tienen 2 compuertas, una grande para el uso de los comercios y otra pequeña para los ciudadanos y llevan incorporados un lector para tarjetas de proximidad, de forma que el sistema identifica en tiempo real al usuario y contabiliza las veces que utiliza el servicio y el volumen de residuos depositado. Esos datos son mandados al BigData del Ayuntamiento para su facturación.



Figura 2. Buzones Inteligentes de Bergen para dos fracciones de residuos. Fuente: Ayuntamiento de Bergen.

Actualmente, se ha realizado la primera fase de este proyecto, con la entrada en funcionamiento de la primera central. Una vez terminado por completo, el sistema recogerá 30 toneladas de residuos al día de los 465 puntos de vertido que, unidos por una red de 7.500 metros de longitud, recogerán las fracciones de resto, papel-envases y orgánica.



Figura 3. Central de Recogida Neumática de Residuos. Fuente: Ayuntamiento de Bergen.

Los residuos que llegan a los grandes contenedores de la planta son transportados a una central de reciclado, donde parte de ellos se convierten en energía que luego es devuelta a la ciudad para ser utilizada principalmente como calefacción.

"Una vez probada la tecnología, su alto grado de aceptación y los buenos resultados, hemos adjudicado a Envac el resto de las fases del proyecto para que la transformación de la Ciudad sea total", Terje Strøm, Managing Director at BIR Nett AS.

ASÍ FUNCIONA UN SISTEMA NEUMÁTICO DE RECOGIDA DE RESIDUOS

Una vez analizados las características y los requerimientos de la Smart City en lo concerniente a la recogida de residuos, y después de comparar las distintas tecnologías vigentes y su grado de adaptación al nuevo paradigma de organización y gestión urbanas, todo apunta a que la recogida neumática es la que mejor satisface los muchos de los requerimientos y exigencias de este nuevo modelo.

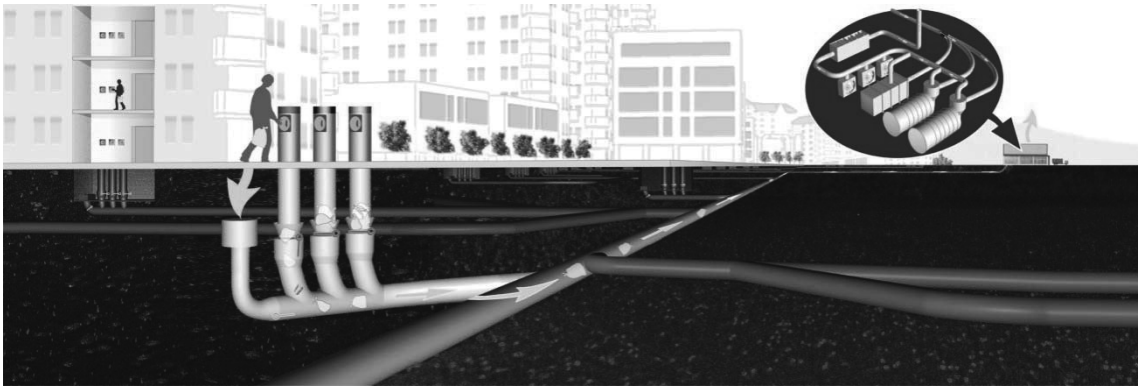


Figura 4. Esquema general del funcionamiento de un sistema neumático de recogida de residuos. Fuente: Envac.

El sistema básicamente tiene 3 partes bien definidas: **Puntos de vertido**, las compuertas y los buzones donde los usuarios depositan los residuos; una **red de tuberías** que une todos los puntos de vertido con la central de recogida, y la **central de recogida**, donde llegan los residuos y quedan almacenados en distintos contenedores.

La basura se introduce a través de compuertas de vertido situadas en el exterior o en el interior del edificio, diferenciadas por las fracciones a recoger. Las bolsas se almacenan temporalmente en estos puntos de vertido que, una vez llenos, son vaciados automáticamente bajo la supervisión del sistema de control de la central de recogida, que se puede situar en la periferia del área, y se conecta a los puntos de vertido mediante una red de tuberías enterradas.

El sistema funciona por aplicación de vacío en la red estanca de tuberías mediante el accionamiento de unos turboextractores situados en la central. Estos utilizan el aire del exterior para generar una corriente de aire de unos 70 Km/h, que permite transportar los residuos almacenados en los puntos de vertido a lo largo de distancias de hasta 2 kilómetros. El aire es separado de los residuos sólidos en un ciclón y forzado a circular a través de un filtro, donde se eliminan olores y partículas sólidas, devolviéndose nuevamente a la atmósfera en condiciones óptimas.

Una vez en la central, los residuos son separados mediante una válvula de distribución (di/triversora) y almacenados en su correspondiente contenedor, donde son compactados para facilitar su posterior traslado hasta el destino final. Nadie vuelve a entrar en contacto manual ni visual con la basura ni con los contenedores. El sistema de recogida neumática es totalmente estanco. Y en lo que respecta al suministro eléctrico, independiente. Esta característica le proporciona 2 ventajas: su facilidad de instalación y la garantía de que la recogida se llevará a cabo independientemente de la estabilidad del suministro eléctrico.

INTEGRACIÓN EN EL CONCEPTO CIUDAD INTELIGENTE

La Smart City proporciona a los gestores municipales información inmediata sobre el entorno de la ciudad, que, tratada adecuadamente, permite introducir una mayor eficiencia en los servicios y lograr una reducción del coste y la mejora de los aspectos sostenibles. Igualmente, provee a los ciudadanos de información sobre accesibilidad a los servicios y mejora la transparencia sobre los mismos.



Figura 5. Buzones inteligentes del sistema de recogida neumática de residuos en dos lugares distintos de la ciudad de Bergen. Fuente: Ayuntamiento de Bergen.

Todo ello se consigue mediante la sensorización de los elementos que utilizan los ciudadanos, los cuales reportan información en tiempo real a los equipos de gestión. Para hacer realidad este trasvase de datos es necesario disponer de los equipos que permiten su recolección y un medio de comunicación fiable y seguro. Adicionalmente, es imprescindible disponer de una infraestructura flexible, con capacidad para adaptarse a los cambios necesarios y aprovechar la información suministrada.

¿QUÉ PERMITE LA RECOGIDA NEUMÁTICA FRENTE A OTROS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS?

1. ***SENSORIZACIÓN*** de los equipos en calle. Los puntos de vertido de los sistemas de recogida neumática de residuos están preparados para la integración de todo tipo de sensores que proporcionen una información fiable y oportuna para los requisitos definidos por las Smart Cities. Dispositivos tales como:

    1.1. **Sensores volumétricos de depósito de residuo**. Permiten medir tanto el volumen depositado por cada usuario como el volumen en tiempo real del almacenamiento en las bajantes de cada buzón. La tecnología utilizada en estos sensores es la tecnología láser, única capaz de ofrecer unos datos fiables.

    1.2. **Apertura personalizada del buzón**. Mediante tarjetas individuales, queda registrada la apertura de los buzones realizada por cada usuario. Estos datos permitirán conocer el comportamiento social para establecer y planificar, de manera sencilla y operativa, los procesos de recogidas y las políticas de información.

    1.3. **Pesaje de residuos**. Mediante básculas en la bajante de almacenamiento de cada buzón, se dispone de información detallada de la producción de residuos de cada buzón. Y si además se añade el dato relativo al registro de usuario, se pueden conocer ratios fundamentales, tales como KG/vivienda, y prever desbordes en el entorno de los buzones. Los sistemas de recogida tradicional, debido a su gran volumen, no pueden ofrecer resultados operativos relativos al volumen vertido puntualmente ni al pesaje. De igual manera, el hecho de que las compuertas estén situadas sobre elementos móviles, hacen que un sistema de identificación de usuarios sea difícil de establecer.

2. ***RED DE COMUNICACIÓN***. Los sistemas de recogida neumática disponen de una red de comunicación entre la central de recogida y cada una de las válvulas del sistema. Esta red de comunicación indica el estado de las válvulas, trasmite las ordenes de apertura y cierre, informa sobre el estado llenado de los buzones y comunica incidencias en estos elementos, ya se trate de problemas relacionados con el vertido (compuertas comerciales abiertas) o con el sistema (válvula no cerrada). La existencia de esta red de comunicación, que conecta todos los elementos del sistema, incluidos válvulas y buzones, garantiza un control absoluto sobre la instalación, basado en el reporte continuo de información. Por el contrario, esta funcionalidad no es posible en los sistemas de contenerización en calle, donde los buzones requieren moverse para su vaciado y se hace inviable su unión física a un cable de comunicación.

3. ***EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS***. La información trasmitida por los sensores tiene dos objetivos principales: saber qué ocurre en nuestras ciudades y proporcionar una respuesta eficiente e inmediata. A este respecto, la recogida neumática permite acomodar los procesos de recogida a los datos recibidos en cada momento, lo que convierte el proceso en una operación eficiente, ajustada los parámetros establecidos en el programa de control y a partir de la información recibida. Esta prestación no puede ser asumida por la recogida tradicional, al resultar imposible que los camiones planifiquen sus rutas en función del llenado de cada uno de los contenedores, de los desbordes detectados o de las incidencias acaecidas.

CONCLUSIONES

Estamos ante un Sistema de recogida inteligente para una Ciudad Inteligente. Es posible instalar sensores volumétricos láser de nivel analógico, así como lectores de tarjetas para identificación de usuarios y toma de medidas de pesaje de cada bolsa. Asimismo, la instalación cuenta con un panel de usuario, donde el cliente puede enviar mensajes a la red en tiempo real, y dispone de seguridad antiterrorista (Vigipirate), entre otras prestaciones. La conexión con el BigData se realiza en tiempo real, y el límite lo dicta el cliente. La adaptación a las exigencias de cada ciudad puede ser llevada a cabo mediante la programación de cada módulo de control y la instalación de los dispositivos que se necesiten. A través de una línea de datos de comunicaciones, el sistema puede mandar alarmas instantáneas a los teléfonos móviles del personal de mantenimiento, el cliente puede conectarse con la central y observar cómo se está realizando el programa de recogida.



Figura 6. Propuesta de funcionamiento de un sistema inteligente de recogida neumática de residuos. Fuente: Envac.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a ENVAC la propuesta de participar en estas Jornadas para compartir los avances realizados en nuestra ciudad de Bergen. Mostrar los esfuerzos realizados en estudiar este aspecto tan crítico para la calidad de vida en las ciudades como la retirada y tratamiento de residuos y, sobre todo, para determinar de qué manera y hasta qué punto satisfacer el paradigma de eficiencia, calidad medio ambiental y confort que reclaman los ciudadanos.

LA CIUDAD DE OSLO UTILIZA UN SISTEMA ÓPTICO PARA SEPARAR LAS DISTINTAS FRACCIONES DE SUS RESIDUOS

Mr. Nils Finn Lumholdt, Director de la Planta Optibag, Ayuntamiento de Oslo
Stefan Holmertz, Presidente, Envac Optibag
Carlos Bernad, Presidente, Envac Iberia

Resumen: En este artículo abordamos el desafío que supone para las ciudades la inminente obligatoriedad de separar la fracción orgánica de los residuos ubanos para la consecución de los objetivos de la Unión Europea. A este respecto, mostramos las ventajas que presenta el modelo de separación de residuos mediante un sistema óptico (Optibag), apoyándonos en la experiencia recabada a partir de la implantación y operación del sistema en la ciudad de Oslo. Analizamos en qué consiste este modelo de recogida de residuos sólidos urbanos, caracterizado por su gran efectividad y el alto volumen de separación en origen que se obtiene, debido, entre otras razones, a la enorme facilidad de que dispone el Ciudadano para deshacerse del residuo. Ya probado con éxito en más de veinte ciudades europeas, se trata de un sistema muy intuitivo para el ciudadano, que no incrementa el coste del servicio de recogida al no requerir ni de un mayor número de rutas de camiones de basura, ni de unidades adicionales de contenedores en la calle. Las Ciudades Inteligentes adoptan sistemas que, además de aportar tecnología, con el fin de conocer en tiempo real el uso que hacen los ciudadanos de las infraestructuras y servicios públicos (de manera que pueda mejorarse la planificación de estos recursos), hacen más cómoda y agradable la vida de las personas en los enclaves urbanos y mejoran la calidad del entorno.

Palabras clave: Smart City, Gestión de Residuos, Recogida de Residuos, Selección Óptica, Sistema Inteligente, Planificación Urbana, Separación de Residuos, Separar por Colores

LA INSTALACIÓN DE OSLO, CIUDAD DE VANGUARDIA

Oslo es una ciudad espléndida que reúne numerosas construcciones de gran valor histórico; situada sobre el fiordo del mismo nombre, se encuentra rodeada por montañas de poca altitud, puesto que tan sólo está 19 metros por encima del nivel del mar. La ciudad tiene en total 40 islas y 343 lagos dentro de sus límites y está dividida por el río Akerselv; además de un hermoso entorno natural con numerosos bosques, colinas y lagos que ocupan dos terceras partes de la ciudad.



Figura 1. Panorámica de la ciudad de Oslo, es la capital, y la ciudad más poblada, de Noruega, además de ser su centro político, económico y cultural.

La decisión de instalar una planta de selección óptica de residuos en la ciudad surgió en el año 2008, en el preciso momento de asumir como objetivo la reducción al 50% de las emisiones de CO2 en el 2030.

Entre las diferentes medidas que había que aplicar para alcanzar esa meta, figuraba **la necesidad de separar la fracción orgánica**, con el objetivo de alcanzar el 50% de su reciclaje en 2018. Alcanzar esta meta suponía introducir en el sistema 500.000 nuevos contenedores de basura, con su elevado coste de inversión y mantenimiento, e incrementar el número de vehículos para las nuevas rutas, lo que afectaría muy negativamente al medio ambiente, debido a las emisiones de CO2. Asimismo, las viviendas deberían dotarse de espacios adicionales para albergar un nuevo contenedor. Por lo que respecta a las vías públicas, en algunas zonas deberían eliminarse plazas de aparcamiento para situar los nuevos cubos, mientras que en otras esta solución era inviable. Incluso la posibilidad de dejar de colocar en algunas zonas el número correcto de cubos por estas limitaciones no era asumible, dado que supondría una traba para que el ciudadano colaborase activamente.

La instalación Optibag de Oslo, la más relevante de las inversiones realizadas en los últimos años, comenzó a operar en 2010, da servicio a 617.000 personas, gestiona 150.000 ton/año y separa tres fracciones: orgánica (bolsa verde), plástico (bolsa azul) y resto (bolsa sin diferenciación).

El sistema de separación óptica de residuos permite evitar todos los problemas de logística comentados y hace mucho más fácil contar con la colaboración de los ciudadanos, precisamente porque con este modelo resulta más cómodo el depósito del residuo, una vez que se explica su funcionamiento. El uso de colores desde el origen, la propia casa, es algo que todo ciudadano entiende, puesto que ya existe esta diferenciación en los cubos de la calle. Pero sobre todo se entiende mucho mejor que sea una máquina la que necesita ese color para diferenciar cada fracción.

Así mismo, este sistema mejora el transporte y la calidad del residuo *(ver video[5]).* La construcción de una incineradora y una planta de biogás permitieron, además, transformar el residuo y que éste no terminase en el vertedero.

En 2008, en la ciudad de Oslo, no se reciclaba nada que proviniera de residuos orgánicos, mientras que en 2015 se alcanzaba ya la tasa del 37%, con una tendencia creciente año tras año. Este logro ha sido posible gracias a la enorme aceptación del sistema óptico, que resulta mucho más cómodo para el ciudadano. A éste no le importa separar los residuos en casa; pero le incomoda tener que depositar luego cada bolsa en el contenedor correspondiente.

SEPARAR LAS FRACCIONES POR COLORES

Optibag es un sistema de clasificación óptica de bolsas de basura diferenciadas por colores. Con este sistema, los usuarios llevan a cabo la separación de los residuos de la misma manera en que hasta ahora lo hacían, pero de forma más intuitiva. Sólo necesitan usar bolsas de colores que luego depositarán, todas juntas, en un mismo contenedor, el que actualmente esté implantado en su zona.

El mismo camión que viene prestando el servicio recogerá el contenedor con las bolsas de colores y las compactará. Para el ciudadano, el sistema es más lógico y cómodo: facilita el depósito de los residuos separados en origen y es la tecnología la que luego hará el trabajo de separación, sin aumentar los costes de la recogida. La separación óptica de residuos consigue eliminar la creencia errónea de que no sirve de nada separar por que las bolsas de los cubos se echan en el mismo camión. Además, hace que el transporte de residuos sea más eficiente y lógico, eliminando rutas por las calles.



Figura 2, 3 y 4. Los residuos son separados por el ciudadano en bolsas de colores, se almacenan juntos, se transportan juntos a la planta de separación (en la foto la Haraldrud Optical Sorting Plant) para su separación.

Sistema de Selección Óptica de Residuos - Así funciona una planta





Figura 5, 6 y 7. Las bolsas con los residuos discurren por cintas transportadoras (Haraldrud Optical Sorting Plant - Oslo) hasta el área de los detectores ópticos y allí comienza el proceso de separación.

Cuando el camión llega a la planta, las bolsas son volcadas en una gran tolva, cuya dimensión depende del número de habitantes que vaya a ser servido. Un suelo móvil en el fondo de la tolva mueve las bolsas acumuladas hacia una cinta transportadora inclinada (APRON), que eleva los residuos hasta la cota necesaria y garantiza un flujo constante de ellos en función de la capacidad de la planta.
Las bolsas pasan a un sistema de cintas transportadoras que, tras sucesivas aceleraciones, colocan las bolsas en filas separadas por una distancia aproximada de un 1 metro entre ellas. Cada línea puede gestionar entre 7 y 9 toneladas de residuos por hora. Posteriormente, las bolsas atraviesan un área de detectores ópticos, cada uno de los cuales está asociado a un color/fracción de residuos.
Cuando una bolsa pasa bajo un detector, un dispositivo denominado PUSHER empuja la bolsa del color que tiene asociado y la separa del flujo. A partir de esta operación, cada bolsa, en función de su color, es conducida a grandes contendedores diferenciados. Se obtiene así un altísimo nivel de calidad de las fracciones recogidas. Y finalmente, una vez almacenados los residuos en contenedores, éstos son retirados a su destino final para su aprovechamiento

OSLO – Un ciclo basado en la gestión de los residuos (ver video5)

Gracias al sistema de recogida y reciclaje de las distintas fracciones, se ha conseguido cerrar el ciclo para conseguir:

- **Energía:** que proviene de los Residuos (RDF) – Calefacción de distrito 840 GWh, proporciona CALOR a 840.00 hogares
- **Electricidad**: 100-160 GWh para las escuelas de Oslo
- **Capacidad total**: 410.000 t/año, 100.000 t/año de importación RDF
- Planta de Biogás:
  - CBG de saneamiento: 2,2 mill Nm3/a
  - LBG de residuo orgánico: 4,5 mill Nm3/a
- **Para los Usuarios**, de acuerdo venta con distribuidor AGA:
  - 6 estaciones de servicio en Oslo, para usuarios privados
  - Flota municipal de 87 autobuses
  - 72 camiones de recogida
  - Bio-fertilizante para 100 industrias agrarias
- Reciclado de Plástico
  - Cada ciudadano de Oslo produce al año 25 Kg de plástico, que se envían a una planta de reciclado en Alemania. Un kilo de plástico reciclado equivale a 2 kilos de petróleo

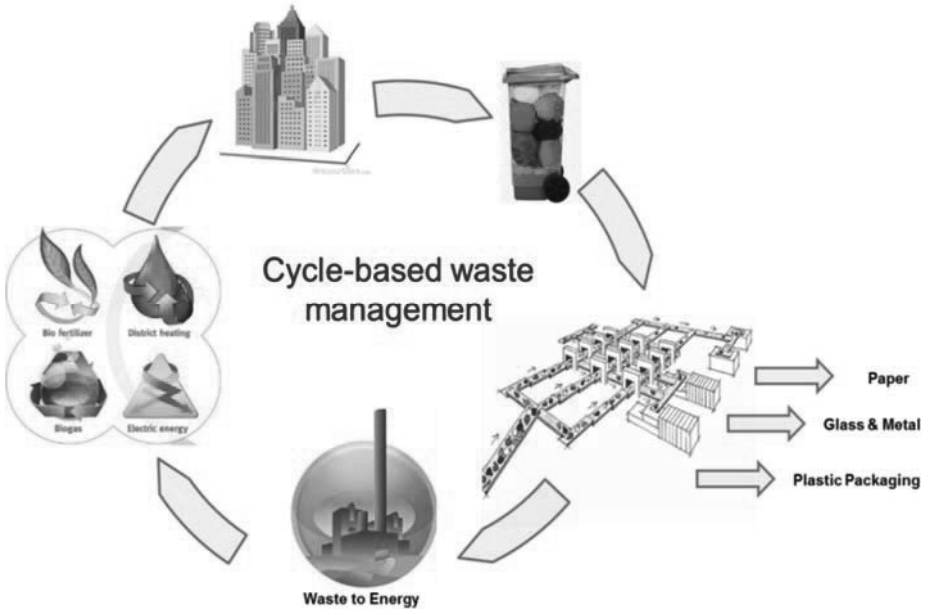


Figura 8. Ciclo cerrado de gestión de los residuos en la ciudad de Oslo.

Otras ciudades que utilizan OPTIBAG

Actualmente, existen más de 20 instalaciones Optibag en Europa. La primera de ellas comenzó a funcionar en 1994 en Borås (Suecia); actualmente son más de 20 millones los usuarios que utilizan el sistema diariamente en Suecia, Noruega y Francia. Estudios realizados señalan que el grado de pureza de cada fracción conseguido con sistemas ópticos de separación de residuos supera el 90%.

EL RETO de recoger selectivamente el residuo orgánico en ESPAÑA

Durante las últimas décadas, la recogida y gestión de residuos ha supuesto, y aún sigue suponiendo, uno de los mayores gastos para las Entidades Locales, que, de forma obligatoria, deben proporcionar los medios adecuados para la recogida de las diferentes fracciones. Esta tarea, de forma generalizada, se viene realizando mediante contenedores y rutas de recogida diferenciadas.
Se trata de un modelo que implica, por parte de las corporaciones locales, la dedicación de importantes recursos económicos, tanto en mano de obra como en maquinaria. ISWA[1]



Figura 9. Recoger los residuos de manera separada va siempre asociado al mismo número de rutas de camiones.

El nuevo Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)[2] desarrolla las políticas que permitirán a España cumplir con los objetivos establecidos por la CE en la Estrategia 2020 que, entre otros, incluye incrementar el reciclado hasta el 50% de los residuos y promover la recogida separada de los **residuos orgánicos** para su valoración.

Hoy en España sólo se recicla el 34% de los residuos, en fecha muy reciente, la CE ha elevado ese objetivo hasta el 70% para el año 2.030

A partir de la aprobación de este Plan, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales deberán desarrollar las medidas necesarias para recoger de forma separada la fracción orgánica. La consecución de este objetivo acarreará un incremento de los costes de la recogida selectiva, que puede ser superior a 350 millones de euros al año en toda España, según la FEMP[3]. A este incremento de costes, hay que añadir, un aumento del número de cubos ocupando la vía pública, los actuales se sumarán los nuevos contenedores de basura orgánica, y la incorporación de otra nueva ruta de camión por las calles. En suma, se verá afectada la movilidad de las personas y los vehículos en la vía pública y se producirá una mayor presión contaminante, debido a un muy importante incremento del número de rutas de camiones recolectores. En cualquier caso, y con independencia de la fórmula que finalmente se adopte, es evidente que la separación de la fracción orgánica constituye una necesidad para lograr los objetivos marcados en el PEMAR[2] y, con ellos, la Estrategia 2020 establecidos por la CE para mejorar el medio ambiente.

INTEGRACIÓN DEL SISTEMA ÓPTICO DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS, AL MODELO SMART CITY

Capacidad

Una planta de separación óptica puede constar de una línea de separación, que serviría para 2 fracciones diferentes, o de las que se considere necesario. Cada línea de separación tiene una capacidad de 7 a 9 tons/hr. Es decir, una planta con tres líneas de separación, 8 horas al día, tiene una capacidad anual de 50.000 toneladas. Estas plantas son fácilmente escalables, se adaptan al número de habitantes que haya que servir y a las fracciones a recoger, en función de los requerimientos futuros.

Eficiencia de separación

Cada detector óptico tiene un ratio de éxito de un 80%. Los diseños se realizan para que cada bolsa pase un mínimo de 2 veces por un detector asociado a su color, así se incrementa la separación hasta el 96%. Optibag permite elevar el reciclaje de los residuos y cumplir así tanto con la Directiva Europea (incrementar el reciclado hasta el 50%), como con la correspondiente ley estatal de residuos (Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminantes[4]), que establece que las CCAA cuenten ya, desde este mismo año, con sus respectivos planes de recogida selectiva.

Consumo Energético

Una planta estándar con tres líneas tiene una potencia instalada de 140KW. Sin embargo, la potencia simultánea en situación normal de uso se sitúa entre un 30% y un 50% de la potencia instalada. El consumo energético varía dependiendo del número de líneas y fracciones y la experiencia demuestra, que está comprendido entre 3 y 6 KWh por tonelada.

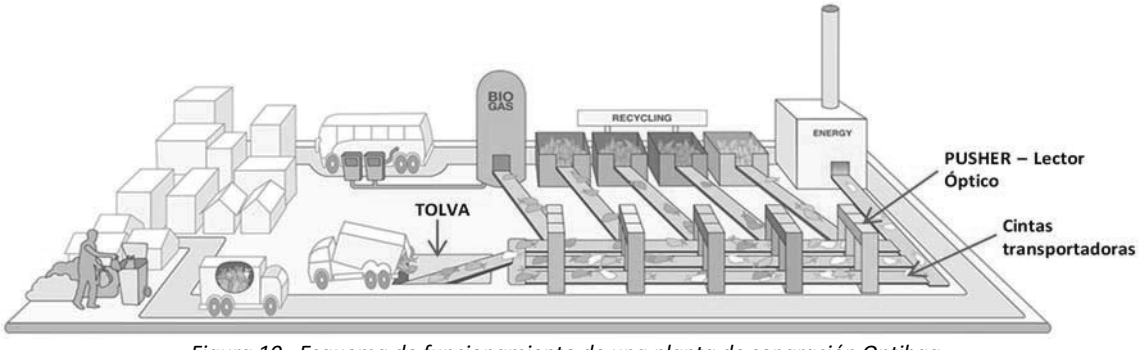


Figura 10. Esquema de funcionamiento de una planta de separación Optibag.

Disminución del tráfico rodado y ahorro del espacio público

El sistema tradicional, vigente actualmente en la mayor parte de las ciudades, supone una mayor ocupación del espacio público e importantes inversiones en contenedores y camiones, con el consiguiente incremento del tráfico y de la emisión de gases. El sistema Optibag permite utilizar un solo camión para la retirada de los residuos, en lugar de destinar un vehículo específico para cada fracción, que tanto encarece los costes.

CONCLUSIONES

El sistema de separación óptica de residuos se ha revelado como uno de los mejores aliados de las corporaciones locales para alcanzar el objetivo de incrementar hasta el 50% el reciclado de residuos, según la normativa comunitaria en el horizonte del 2020, posibilitando en el tiempo una mejora continuada de este ratio. Paralelamente, permite liberar espacio y tráfico de camiones en las vías públicas y reducir el impacto ambiental en las ciudades. Su implantación produce un considerable ahorro de costes, que compensa la inversión ocasionada por la planta. El número de habitantes servidos es el punto de equilibrio para que la inversión sea rentable, y varía principalmente en función del número de fracciones. El sistema Optibag mejora la calidad de las fracciones recogidas, como se ha demostrado en Escandinavia, en un grado muy superior al que están en disposición de ofrecer los sistemas tradicionales (mediante contenedores y camiones).

Notas

[1]2016-2022 Report on Littering and Street Cleansing in European Cities and Towns. ISWA, Grupo de Trabajo sobre la Recogida y Tecnología Transporte publicó un informe acerca de la basura ISWA:
http://www.wmaa.com.au/ISWA/1002/1002.html
[2]PLAN ESTATAL MARCO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (PEMAR):
http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/pemaraprobado6noviembrecondae_tcm7-401704.pdf
[3]FEMP, Federación Española de Municipios y Provincias: http://www.femp.es/
[4]Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados:
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13046
[5]Optical sorting in Oslo: https://vimeo.com/123730824

MEJORA EN LA EFICIENCIA Y SEGURIDAD EN EL CONSUMO DE AGUA EN EDIFICIOS APLICANDO SISTEMAS CIBER-FÍSICOS

Álvaro Palomo Navarro, Jefe de Proyectos, Aqua-Consult Ingenieros
Asier González Gómez, Jefe de Proyectos, Aqua-Consult Ingenieros
Ángel González García, Ingeniero Hardware, Aqua-Consult Ingenieros
Jaime Mancebo Galán, CTO, Aqua-Consult Ingenieros
Hugo López Martínez, Analista de Datos, Novelti
Daniel Higuero Alonso-Mardones, Director de Arquitectura, Novelti
Álvaro Agea Herradón, CTO, Novelti

Resumen: En el contexto de las ciudades inteligentes, la optimización del uso de agua por los consumidores se puede conseguir a través de una información de consumo específica y detallada. Este artículo presenta un sistema ciber-físico que busca dar un paso más en la optimización del consumo del agua en edificios, formado por sensores y actuadores, comunicaciones, computación, visualización y gestión, con la plataforma ciudad Sofia2 como núcleo. El sistema monitoriza en tiempo real el caudal de agua en la acometida principal para después desagregarlo entre los distintos puntos de consumo y presentar la información de una forma completa al usuario. Además, el sistema detecta situaciones anómalas con la consiguiente generación de alertas y la posibilidad de una actuación automática.

Palabras clave: Sistema Ciber-Físico, IoT, Big Data, Sofia2, Eficiencia, Agua, Edificio Inteligente

INTRODUCCIÓN

La optimización de los recursos naturales en una ciudad es uno de los asuntos primordiales para la sostenibilidad y evolución hacia el concepto establecido de Ciudad Inteligente. Por una parte, las empresas, bien públicas o privadas, encargadas de su distribución, tratamiento (y generación en el caso de la energía) deben asegurar su abastecimiento hasta el usuario final con las mínimas pérdidas; por otro lado, el usuario final debe hacer un uso responsable y sostenible de dicho recurso. Sin embargo, en ambos casos, tan solo es posible establecer medidas para la optimización del recurso natural cuando se posee suficiente información sobre las distintas fases de generación, producción, tratamiento, distribución y utilización.

IWESLA (Improving Water Efficiency and Security in Living Areas) es un proyecto de innovación que busca la creación de un sistema ciber-físico (CPS, por sus siglas en inglés) para el consumo eficiente y la seguridad del agua en los edificios desde el punto de vista del usuario final. Un CPS combina sensores y elementos de actuación, comunicaciones, computación y big data, junto con aplicaciones de visualización y gestión para el usuario final. Todos estos elementos se unen bajo la Plataforma FEET & Big Data Sofia2 (de aquí en adelante Sofia2) como núcleo del sistema (Minsite - Indra 2016). El resultado es un análisis preciso en tiempo real del consumo de agua desagregado en el edificio, con una visión global y específica por parte del usuario de las estadísticas relacionadas con cada punto de consumo.

La aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para la creación de sistemas inteligentes para la eficiencia de la gestión del agua urbana mediante la desagregación de los consumos ha sido objeto de interés en otros proyectos. Ejemplos de ellos son los proyectos europeos iWidget (iWidget 2013); y proyectos de carácter privado llevados a cabo por organizaciones como IBM en la ciudad estadounidense de Dubuque (IBM 2011), o el llevado a cabo por Canal de Isabel II en España (Cubillo et al. 2008). Sin embargo, estos proyectos se han centrado principalmente en la desagregación del consumo en pequeñas viviendas o viviendas unifamiliares. El CPS presentado en este artículo proporciona un avance más allá de los conseguidos anteriormente al centrar la aplicación del CPS a edificios de otros usos, como edificios públicos; además de importantes avances en cuanto a escalabilidad, análisis de datos, seguridad y mejora de los datos sobre el consumo de agua disponibles para la administración.

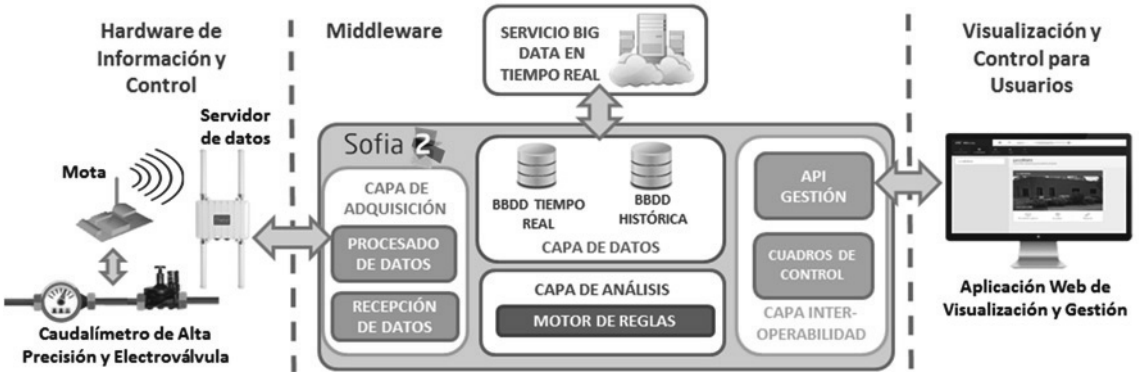


Figura 1. Esquema de los elementos que forman el CPS de IWESLA.

La adopción de dicho CPS en los edificios de una Ciudad inteligente, permite acercar a dicha ciudad a las políticas europeas de eficiencia en el consumo de agua (European Innovation Partnership for Water, EIP-Water) y concienciación de la industria y ciudadanos sobre su alto valor (SPIRE PPP).

ELEMENTOS DEL SISTEMA CIBER-FÍSICO

El CPS diseñado en IWESLA se compone de varios elementos organizados en tres capas de sistema. Dichas capas y elementos se muestran en la Figura 1. La primera capa está formada por el hardware de información y control, el cual envía los datos correspondientes a las muestras de caudal a la siguiente capa, recibiendo a su vez comandos de control y configuración. La segunda capa actúa como middleware del sistema con la plataforma Sofia2 interconectada con el servicio externo big data, el cual accede a sus bases de datos para recopilar datos en bruto y devolver información procesada. Por último, la tercera capa integra la aplicación web de visualización y gestión del CPS, la cual se comunica con Sofia2 por medio del API (Application Programming Interface) de gestión, obteniendo la información procesada para su visualización y permitiendo al usuario configurar y actuar sobre el sistema de forma manual.

Hardware de información y control

La capa de hardware está formada por un caudalímetro ultrasónico de alta precisión, una electroválvula, una mota de captura y envío de información, la cual también controla el caudalímetro y la electroválvula; y un servidor de datos que sirve de puerta de enlace para las comunicaciones entre el hardware y Sofia2.

El caudalímetro ultrasónico proporciona la mayor precisión de caudal instantáneo (0.025m^3/h) para caudalímetros comerciales y diámetros típicos en acometidas principales de edificios (Cominola et al. 2015). También proporciona la capacidad de tomar muestras de caudal con periodos de un segundo, lo cual ha sido identificado como esencial para poder llevar a cabo la desagregación de consumo (Cubillo et al. 2008). La electroválvula proporciona la posibilidad de actuar sobre el abastecimiento de agua al edificio permitiendo cerrar el paso mediante pulsos eléctricos.

La mota de captura y envío de datos centraliza la información generada en el caudalímetro y la envía al servidor de datos utilizando comunicaciones inalámbricas 3G, las cuales pueden ser adaptadas a otros estándares bidireccionales dependiendo de los requisitos del despliegue. La mota también es responsable del control de la apertura y cierre de la electroválvula. Por último, el servidor de datos almacena la información proveniente de las distintas instalaciones y los envía a Sofia2, recibiendo su vez todos los comandos de actuación y configuración sobre el hardware, que son enviados a las motas.

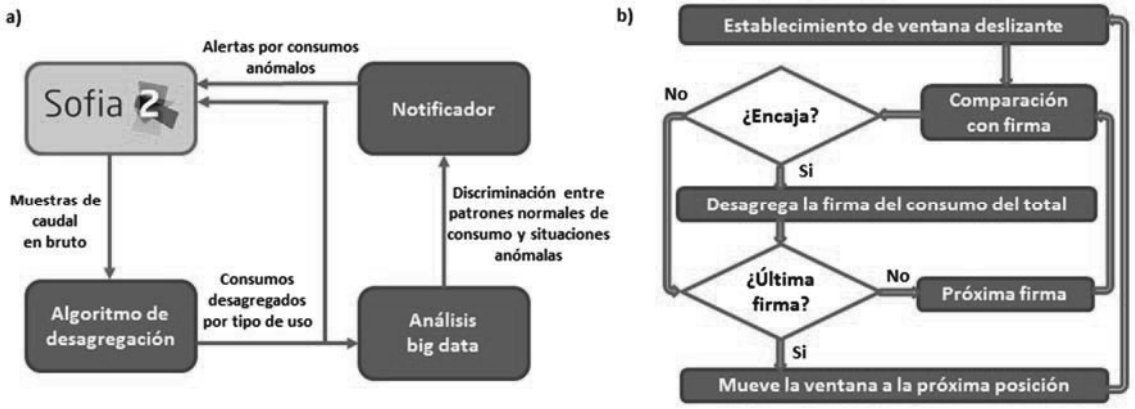


Figura 2. a) Elementos del sistema big data en tiempo real. b) Funcionamiento del algoritmo de desagregación.

Middleware

La capa middleware consta de la plataforma Sofia2 y el servicio big data en tiempo real externo. Dentro de Sofia2, las siguientes funcionalidades son utilizadas dentro del CPS de IWESLA:

- Capa de adquisición: la cual se encarga de la recogida de información proveniente del servidor de datos, junto con un primer procesado para su inserción en la base datos en tiempo real.
- Capa de análisis: dentro de la cual el motor de reglas lleva a cabo el procesamiento de los datos en bruto (antes del servicio big data) y de la información devuelta por el servicio big data. Con ella, se realizan diversos cálculos sobre el consumo de agua, la gestión de alertas y la gestión de comandos, los cuales son visualizados por la aplicación web, y usados para la toma de decisiones en el sistema.
- Capa de datos: formada por las bases de datos de tiempo real e histórico, almacena toda la información del CPS.
- Capa de interoperabilidad: permite a la aplicación web obtener la información almacenada en las distintas ontologías de Sofia2 e insertar información introducida por el usuario. Igualmente, permite la visualización de la información utilizando cuadros de mandos creados directamente en Sofia2.

En paralelo, el servicio big data en tiempo real analiza la información en bruto recogida en la acometida principal del edificio por el caudalímetro. Este servicio se compone de los elementos mostrados en la Figura 2a: algoritmo de desagregación, análisis big data y notificador. El desagregador (Figura 2b) es el algoritmo encargado de la identificación de los distintos tipos de uso del agua (grifos, WCs, duchas, urinarios, electrodomésticos) dentro del edificio. Para ello emplea una técnica de ventana deslizante. De esta forma, la señal de caudal total con muestras por segundo es comparada con las firmas hídricas previamente extraídas del edificio bajo un entorno controlado.

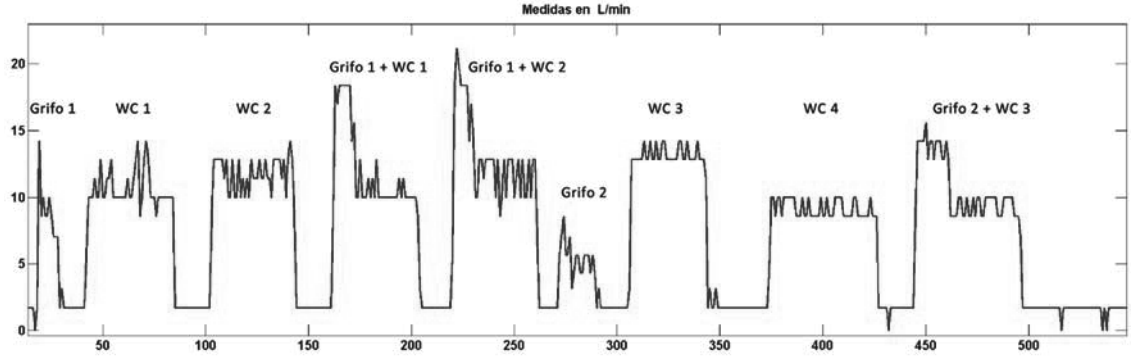


Figura 3. Ejemplo de firmas hídricas extraídas en un edificio.

Un ejemplo de estas firmas se muestra en la Figura 3. Las firmas son ordenadas de forma descendiente teniendo en cuenta su caudal máximo, y en este orden son comparadas con el consumo real agregado. Cuando la firma encaja con el consumo real, se sustrae de dicho consumo y se continúa con la desagregación.

Una vez desagregado el consumo, el análisis big data examina la información extraída para determinar si los consumos detectados corresponden a los patrones habituales asociados a los puntos de consumo o a situaciones anómalas de consumo. En el segundo caso, se genera una alerta de consumo anómalo asociado al punto de consumo de agua, la cual es enviada a Sofia2 por el elemento Notificador de la Figura 2a.

Visualización y control para usuarios

La visualización de los datos y el control del CPS se llevan a cabo mediante una aplicación web que sirve de front-end de datos, la cual se comunica con Sofia2 mediante la API de Gestión.

Dicha aplicación consta de:

- Una **herramienta de generación de informes** donde se proporciona información sobre:
  - El consumo desagregado en el edificio entre los distintos puntos de consumo y con distintas escalas temporales (horario, diario, mensual y anual).
  - Información sobre las alertas producidas.
  - Un log completo del sistema.
  - Estadísticas del sistema sobre los datos procesados.
- Un **cuadro de control** donde el usuario puede configurar las notificaciones que le llegan asociadas a las alertas generadas y la activación de las acciones automáticas del sistema. Este cuadro de mando también permite al usuario autorizado llevar a cabo acciones sobre la electroválvula de forma manual.

La aplicación permite el acceso a dos tipos de usuarios, administradores, los cuales tienen acceso a todas las herramientas de control e información; y usuarios que solo tienen acceso a las de información.

INSTALACIÓN Y RENDIMIENTO DEL CPS EN UN ENTORNO REAL

Dentro del proyecto IWESLA, y con participación del Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, el CPS fue instalado en un colegio público de la localidad bajo condiciones de alto consumo, en unas instalaciones con 780 alumnos y 45 miembros de la plantilla. Dichas instalaciones constan de un edificio principal donde se encuentran las aulas, y un pabellón polideportivo también de uso municipal. La instalación de los equipos hardware en el edificio se muestra en la Figura 4, con Sofia2 y la aplicación web alojadas en servidores externos asociados al proyecto.

Tras la instalación del hardware, se procedió a la extracción de las firmas hídricas asociadas a los diferentes puntos de consumo en ambos edificios, en un entorno controlado, donde cada dispositivo de consumo fue accionado de forma síncrona. Se realizaron diversas pruebas de solapamiento de consumos (Figura 3). Una vez extraídas las firmas, estas fueron alimentadas al sistema externo de big data completándose así la instalación y puesta en marcha del CPS.

Una vez iniciado el envío de datos, estos son procesados por Sofia2 y el servicio big data, y mostrados en la aplicación web de visualización y gestión (Figura 5). En la parte superior se muestra la vista general de la aplicación donde el usuario obtiene de una forma rápida y concisa todos los datos asociados a la información ofrecida por la herramienta.

Dichos datos incluyen la cantidad de datos procesados, consumo de agua total, número de alertas, y número de actuaciones sobre la electroválvula. Por último, mediante la aplicación también se permite al usuario final enviar comandos a la mota para actuar sobre la electroválvula.



Figura 4. Instalación CPS IWESLA. Caudalímetro y electroválvulas añadidos a la acometida principal del edificio en serie con los equipos existentes (Izda.) y mota de control y comunicaciones (Dcha.).

En la parte inferior de la figura se muestra como ejemplo una gráfica horaria donde se muestra, para el periodo seleccionado, la división del consumo total de agua entre los distintos tipos y una tabla con todas las alertas del sistema.

ANÁLISIS DE BENEFICIOS PARA LAS CIUDADES Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el papel fundamental de las TIC dentro de la gestión inteligente del agua en el contexto de las Ciudades Inteligentes, tal y como resalta la norma AENOR-CTN 178 UNE 178101-1 (AENOR/CTN 178 2015), su aplicación en el control del consumo de agua llevado a cabo en los edificios debe ser un objetivo para alcanzar los ratios de eficiencia y sostenibilidad exigibles. De esta manera se puede proveer la información detallada necesaria para promover un cambio de en los hábitos de los consumidores a la vez que se detectan de manera temprana posibles consumos anómalos.

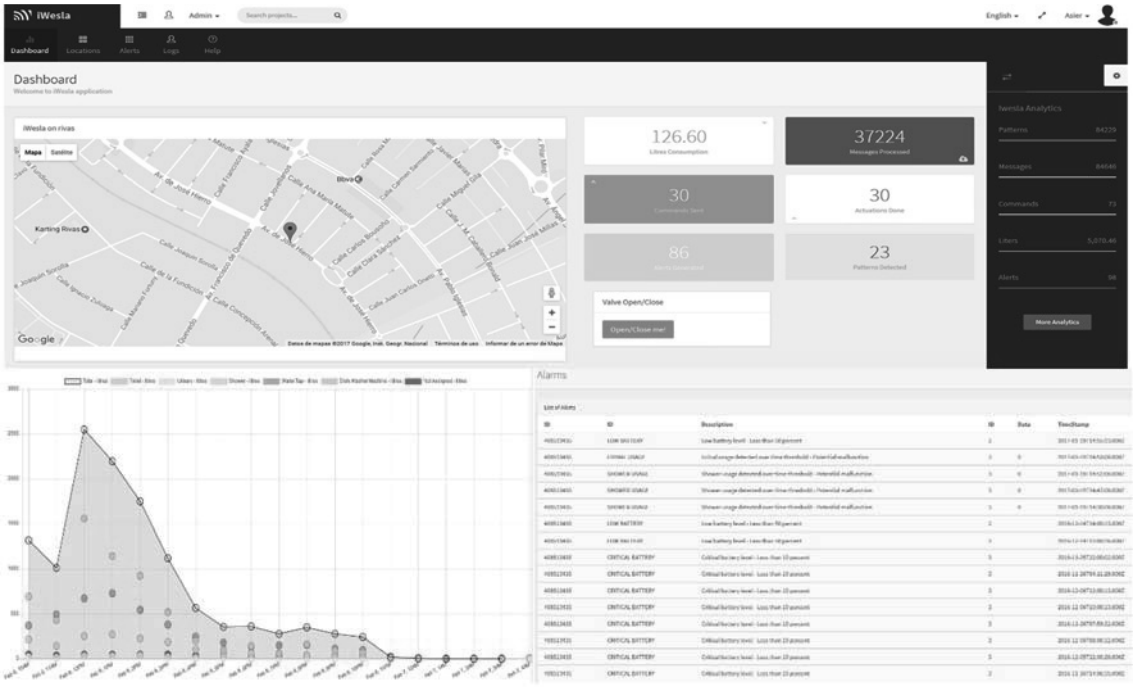


Figura 5. Vista global del cuadro de control de la aplicación de usuario (Superior), gráfica de consumos desagregados por hora (Inferior Izda.) y lista de alertas generadas (Inferior. Dcha.).

Previo al desarrollo del sistema en cuestión, los desarrolladores han conseguido reducciones de hasta el 25% del consumo de agua en edificios públicos y grandes consumidores (en edificios públicos de municipios de la Comunidad de Madrid) donde la desagregación no forma parte del sistema, simplemente con la monitorización y visualización de los datos en tiempo real. Por ello, el paso más allá proporcionado por el CPS desarrollado en IWESLA espera mejorar estos resultados proporcionando información mucho más detallada junto con las herramientas de actuación automática ante posibles consumos no deseados, como posibles fugas. Como ventajas adicionales, la modularidad del sistema, junto con el uso de Sofia2 y estándares de comunicación abiertos, hacen posible su escalabilidad e integración con otros servicios de las Ciudades Inteligentes o con otras plataformas ciudad.

Asimismo, el CPS desarrollado también contribuye al progreso en la eficiencia del consumo de agua en edificios de manera que:

1. Evoluciona los avances hechos en materia de desagregación de consumos de agua a nivel de viviendas unifamiliares a edificios completos con una alta ocupación.
2. Crea un sistema con aprendizaje semi-supervisado capaz de estudiar el funcionamiento de cada sensor y detectar anomalías, detectar patrones y construir modelos de comportamiento.
3. Incorpora mecanismos de seguridad capaces de interrumpir el suministro de agua para evitar desperfectos y gastos económicos asociados.
4. Se alinea con las políticas europeas de eficiencia en el consumo de agua (EIP-Water) y concienciación de la industria y ciudadanos sobre su alto valor (SPIRE PPP).

En estos momentos el sistema se encuentra en fase de prueba con la monitorización de un centro público escolar en la localidad de Rivas Vaciamadrid donde los datos recabados se comparten con los responsables de la gestión del centro y los alumnos para su concienciación en el consumo de agua. Finalmente, se espera que el sistema se extienda al resto de centros educativos del municipio bajo la iniciativa Luz Verde, que busca un cambio en el modelo energético en todos los edificios públicos.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto IWESLA es un experimento dentro de la subvención 644400 de la Comisión Europea bajo el proyecto CPSE-Labs y la iniciativa Smart Anything Everywhere, dentro del programa Horizonte 2020. Los autores también agradecen al Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid su apoyo y colaboración en el proyecto.

REFERENCIAS

- AENOR/CTN 178, 2015. UNE 178101-1 Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 1: Redes de Agua. Disponible en: http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055581#.WJRkfvLMbnM (1 febrero 2017).
- Cominola, A. et al., 2015. Benefits and challenges of using smart meters for advancing residential water demand modeling and management: A review. *Environmental Modelling & Software*, 72, pp.198–214. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815215300177.
- Cubillo, F., Moreno, T. & Ortega, S., 2008. *Microcomponentes y factores explicativos del consumo doméstico de agua en la Comunidad de Madrid*, Madrid. Available at: https://www.canalgestion.es/es/galeria_ficheros/comunicacion/publicaciones/Cuaderno4_IxDxi.pdf.
- IBM, 2011. *Smart Water Pilot Study Report*, Dubuque. Disponible en: http://cityofdubuque.org/DocumentCenter/Home/View/3116 (20 enero 2017).
- iWidget, 2013. i-widget.eu - Project Aims. Disponible en: http://www.i-widget.eu/project/project-aims.html (20 enero 2017).
- Minsite - Indra, 2016. Plataforma SOFIA2. Disponible en: http://sofia2.com/ (1 febrero2016).

PLATAFORMA PÚBLICA PROVINCIAL DE GESTIÓN URBANA: CREANDO INFRAESTRUCTURAS INTEGRADAS DE INFORMACIÓN

Jaume Illa Antich, Smart Region Project, Diputació de Barcelona
Gregori Mora Cogul, Smart Region Project, Diputació de Barcelona

Resumen: El proyecto *Smart Region* de la Diputación de Barcelona incluye el desarrollo de una plataforma tecnológica a disposición de los municipios para la gestión de grandes volúmenes de información. En este artículo de describen las características y las funcionalidades de dicha plataforma, se expone su grado de desarrollo y se analizan algunos de los factores que facilitan o dificultan una iniciativa de este tipo.

Palabras clave: Smart City, Smart Region, Plataforma Urbana, Sentilo, Barcelona

INTRODUCCIÓN

A finales de 2013, la Diputación de Barcelona se planteó qué rol debía desempeñar ante el fenómeno *Smart City* y como éste podía encajar en su labor tradicional de apoyo a los municipios. Después de varias sesiones de prospección con técnicos municipales de las ciudades de la provincia de más de 40.000 habitantes, empresas líderes del sector TIC y expertos del mundo académico, complementadas con el estudio de algunas de las iniciativas más relevantes realizadas en distintas partes del mundo, se llegó a la conclusión de que una de las principales necesidades de las ciudades era disponer de infraestructuras integradas para la gestión de la información.

La proliferación de dispositivos capaces de generar datos abre nuevas perspectivas en la gestión urbana. La toma de decisiones se fundamenta cada vez más en la información procedente de distintos orígenes, que se puede analizar, recombinar y distribuir con los instrumentos adecuados. Proveer estos instrumentos es uno de los principales ejes del proyecto *Smart Region* de la Diputación de Barcelona. Dicho proyecto, aprobado en marzo de 2015, incluye un diagnóstico inicial, una formulación de la estrategia en la que se detallan objetivos estratégicos y operacionales y, finalmente, se concretan varias líneas de actuación, siempre en el sentido de prestar ayuda al mundo local.

Es necesario señalar que la Diputación de Barcelona no parte de cero en lo que se refiere al soporte tecnológico a los ayuntamientos. A título de ejemplo, cabe mencionar el sistema de gestión de la red de bibliotecas municipales (225 bibliotecas, 10 bibliobuses y más de 2.600.000 usuarios), el sistema de padrón municipal (con 251 ayuntamientos adheridos) o el servicio de webs municipales (220 entes locales usuarios del sistema).

La plataforma de gestión urbana se ha planteado en términos similares a los servicios mencionados en el párrafo anterior, en la línea de ofrecer una nueva infraestructura a los municipios, capaz de manejar grandes volúmenes de datos y aportar información a los responsables de la toma de decisiones.

Sin embargo, a la hora de recabar información sobre iniciativas semejantes en otros países, se ha visto que, si bien existen varias plataformas funcionando en ciudades, no hay experiencias equivalentes a escala regional, por lo que el proyecto de la Diputación de Barcelona es pionero en este ámbito.

PROYECTO E INFRAESTRUCTURAS IMPLEMENTADAS

Una plataforma ¿para qué?

En la mayoría de municipios existen excelentes sistemas verticales de gestión de servicios específicos (alumbrado, riego, semáforos, etc.). Por regla general, se trata de soluciones provistas por las propias compañías que prestan los servicios y que acumulan años de experiencia en la gestión de los mismos. El

problema es que estos sistemas no “hablan” entre sí y, en consecuencia, resulta bastante complicada la anhelada gestión integral de la ciudad.

La misión de una plataforma urbana no es la sustitución de los sistemas verticales existentes, pero sí su integración, de manera que sea factible cruzar datos procedentes de distintas fuentes, tanto a tiempo real como teniendo en cuenta su evolución histórica.

Se trata, en definitiva, de independizar el dato del dispositivo que lo genera para ponerlo a disposición de un sistema integrado de titularidad municipal. El ayuntamiento, en tanto que responsable último de la calidad de los servicios, debe conocer los datos referidos a éstos a tiempo real para evaluar su eficiencia y tomar las decisiones oportunas ante cualquier eventualidad.

Características y esquema conceptual de la plataforma

Una plataforma debe ser un instrumento capaz de evolucionar en función de las necesidades de sus usuarios (los ayuntamientos) y de las innovaciones tecnológicas que mejoren su funcionamiento. Teniendo en cuenta esta premisa, las características fundamentales de la plataforma son las siguientes:

Multi-tenant

La Diputación de Barcelona ofrece la plataforma en modo Saas (Software as a Service) para facilitar que todos los municipios, independientemente de su capacidad tecnológica y económica, tengan acceso a esta infraestructura. Una única instalación, con tantos entes como ayuntamientos usuarios, simplifica el mantenimiento y la actualización del sistema, pero requiere que cada municipio disponga de su espacio para gestionar autónomamente sus datos sin interferir con los de los demás. Por consiguiente, la multi-entidad es una característica básica de la plataforma.

Modular

Dado que la infraestructura se va desarrollando de forma progresiva, conviene planificar su organización en módulos que se puedan incorporar en distintas fases, sin interferir en el funcionamiento de los existentes previamente. Además, debe ser posible que algunos de los módulos no nucleares sean opcionales, en función de las necesidades de los usuarios.

Escalable

La provincia de Barcelona cuenta con 311 municipios. Aunque no se prevé que todos ellos utilicen la plataforma de forma inmediata, el sistema debe permitir la incorporación de cuantos lo deseen y garantizar el correcto funcionamiento cuando el volumen de datos sea considerable. La infraestructura está diseñada para evitar el colapso.

Segura

La seguridad es un aspecto fundamental en un sistema susceptible de manejar datos críticos. En este sentido, los protocolos implementados en otros servicios sensibles que la Diputación provee a los ayuntamientos (contabilidad municipal, padrón de habitantes, etc.) se aplican también a la plataforma.

Código abierto

Hay varios argumentos para justificar que la Administración Pública opte por soluciones de código abierto en un caso como el que nos ocupa. Facilitar la concurrencia a los contratos de mantenimiento y nuevos desarrollos de la plataforma es uno de ellos, pero también lo es que el producto pueda ser mejorado por terceros y todos se puedan beneficiar de las aportaciones de los demás. En este sentido hay que señalar que uno de los componentes fundamentales de la plataforma es Sentilo, un software desarrollado inicialmente por el Ayuntamiento de Barcelona, que se publicó en código abierto y gracias a ello la

Diputación pudo implementarlo en su sistema y aportarle nuevas funcionalidades, tal como se verá más adelante.

Interoperable con sistemas existentes

La plataforma no pretende sustituir todos los sistemas verticales existentes. Sería absurdo invertir recursos en reinventar lo que ya funciona. No obstante, es necesario que la plataforma pueda recibir datos directamente de los dispositivos y distribuirlos hacia aquellas aplicaciones que los precisen, por lo que requieren los desarrollos oportunos.

El diseño conceptual de la plataforma incluye distintos elementos, tal como se puede apreciar en la Figura 1. Simplificando, podemos distinguir tres niveles de acciones relacionadas con el flujo de la información:

- Entrada de datos
- Almacenaje y proceso
- Visualización y explotación

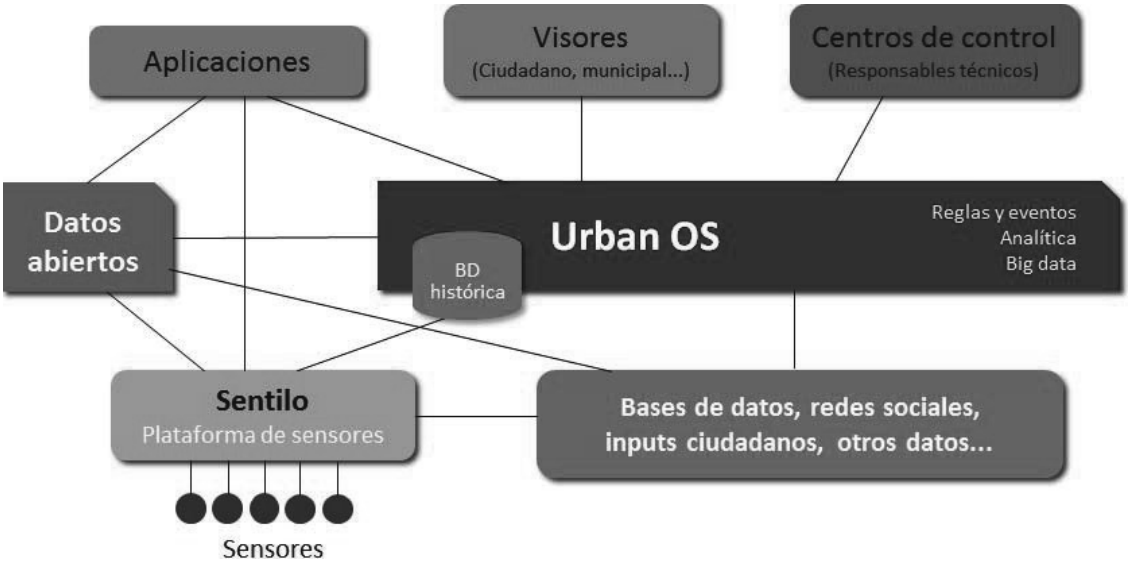


Figura 1. Esquema conceptual de la plataforma.

La plataforma puede trabajar con datos de tipologías y orígenes muy diversos: bases de datos cartográficas, registro de incidencias comunicadas por los ciudadanos, comentarios en redes sociales, etc. En cada caso hay que determinar cómo entran estos datos al sistema y, dada la diversidad de fuentes, puede ser necesario desarrollar soluciones *ad hoc*.

Para la recogida de datos provenientes de sensores y otros dispositivos, se ha implementado el software de código abierto Sentilo (sensor, en esperanto), que cuenta con una creciente red de proveedores que integran sus sistemas para poder trabajar con esta plataforma.

Sentilo es capaz de recibir y distribuir grandes volúmenes de datos vía web. Su arquitectura permite añadir funcionalidades sin necesidad de modificar el núcleo del sistema, lo que facilita su uso en una gran variedad de situaciones.

Cuenta con un entorno de administración simple e intuitivo y ofrece un visor básico (Figura 2) para mostrar el estado y la información proporcionada por cada dispositivo sobre un mapa.

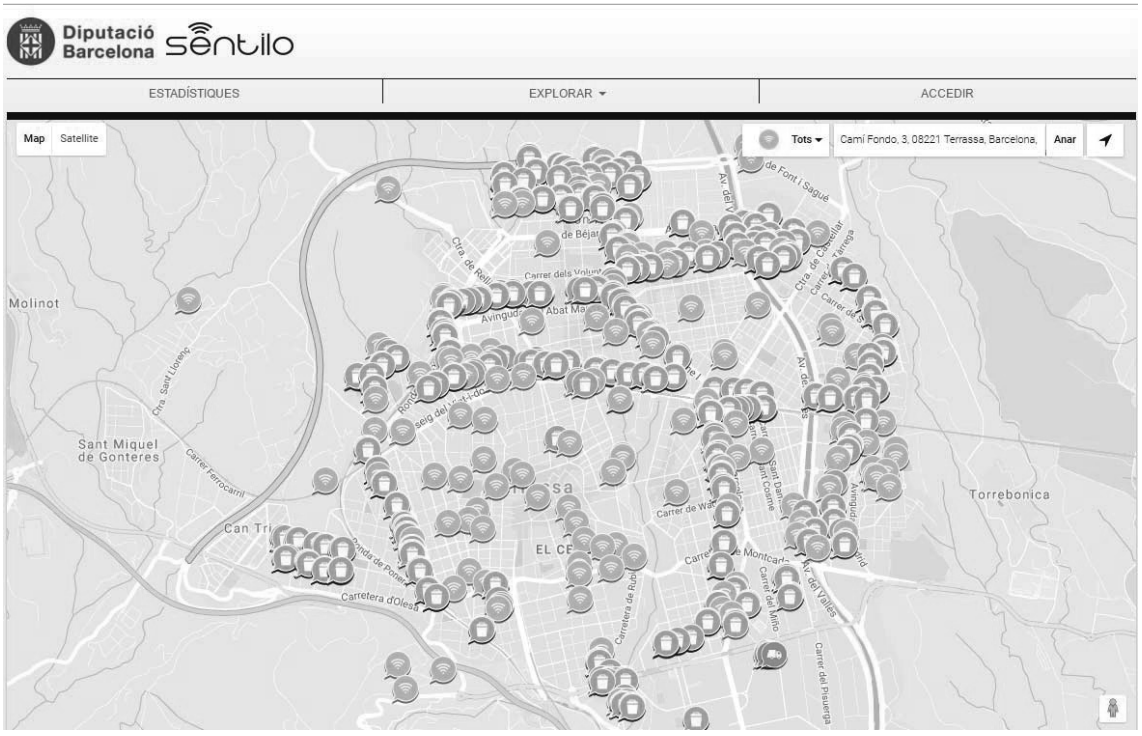


Figura 2. Visor por defecto de Sentilo.

Constituyen el cerebro de la plataforma una serie de herramientas que aportan inteligencia al sistema: reglas para la ejecución de determinadas acciones de forma automática, instrumentos de análisis y predicción, etc. Este cerebro cuenta con el sustento de un repositorio histórico de todos aquellos datos que se estiman relevantes.

Ya en el nivel de explotación de los datos, además de los mecanismos de comunicación con sistemas externos, la plataforma incorpora aplicaciones propias para la gestión de determinados servicios, diferentes tipos de visores según sus destinatarios (ciudadanos, responsables políticos, etc.) y centros de control específicos pensados sobre todo para apoyar la labor de los técnicos.

Grado de implementación

En el momento de elaborar este texto (febrero 2017), la plataforma cuenta con unos módulos operativos, otros en fase de desarrollo y, finalmente, otros que forman parte del *roadmap* pero que todavía se están estudiando alternativas para su implementación.

Entre los primeros, es decir los que ya están funcionando, se encuentra Sentilo, citado anteriormente. La principal aportación de la Diputación de Barcelona a Sentilo ha sido el desarrollo de la modalidad *multi-tenant*. Esto permite que en una sola instalación, alojada en los servidores de la corporación, puedan operar autónomamente los distintos entes municipales (actualmente 18), con la posibilidad de compartir información entre aquellos que lo deseen.

Del nivel de captación de datos hay que citar otras realizaciones:

- Los usuarios de la plataforma disponen de instrumentos genéricos para incorporar datos procedentes de fuentes distintas a sensores (bases de datos existentes, por ejemplo).
- Se han desarrollado integraciones con los dos sistemas de gestión energética más utilizados por los municipios de la provincia, para facilitar la monitorización de los consumos. Se están estudiando integraciones similares con sistemas de riego.

A nivel de almacenaje y proceso:

- Se ha habilitado un repositorio histórico de datos, complementado con herramientas básicas de análisis y de visualización (con Kibana y Grafana).
- Se está empezando a construir el cerebro de la plataforma con un primer instrumento capaz de dotar de reglas inteligentes al sistema, a partir de un producto desarrollado y testeado en dos ayuntamientos.

En cuanto a visualización y explotación de los datos:

- Se está estudiando el desarrollo de una posible integración con CKAN para la publicación de datos abiertos.
- Está previsto incorporar herramientas avanzadas de visualización y un centro de control en el plazo de un año.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El trayecto recorrido desde las primeras reuniones de prospección hasta el momento presente no ha sido fácil ni lineal. La falta de modelos de referencia por lo que se refiere a plataformas de gestión de la información de carácter supramunicipal ha provocado dudas y ha obligado a extensos debates para avanzar, a veces, solo unos pequeños pasos. Sin embargo, la tarea de conceptualizar e impulsar el desarrollo de un sistema tan complejo es apasionante si cuenta con la complicidad de aquellos que van a ser sus potenciales usuarios.

De lo aprendido en el camino, vale la pena destacar:

- El uso intensivo de la tecnología puede contribuir a mejorar la gestión urbana si va acompañado de un modelo organizativo más transversal y con mayor permeabilidad entre áreas y departamentos.
- El liderazgo es fundamental en un proceso de cambio de esta magnitud.
- La colaboración institucional es clave para el éxito de un proyecto que precisa del contraste de experiencias para avanzar y corregir errores.
- La contratación de servicios debe evolucionar hacia modelos más innovadores, en consonancia con las ventajas de la incorporación de tecnologías avanzadas.
- Las licitaciones públicas de servicios susceptibles de generar datos de interés para el municipio deben incluir cláusulas que garanticen su envío a la plataforma. Se requieren modelos de pliegos por parte de los ayuntamientos.
- El entusiasmo tecnológico nunca debe distraer del verdadero propósito de los proyectos de ciudad inteligente: ofrecer al ciudadano servicios más eficientes y de mayor calidad.

AGRADECIMIENTOS

Para la conceptualización, el desarrollo y la puesta en marcha del proyecto han sido de gran utilidad las recomendaciones de los ayuntamientos de Barcelona, Terrassa, Sant Feliu de Llobregat y Reus, pioneros en el uso de Sentilo. Merece también un especial reconocimiento la empresa OpenTrends Solucions i Sistemes SL, cuyo conocimiento ha sido clave para el despegue de la plataforma.

REFERENCIAS

- CKAN. [consulta: 6 febrero 2017]. Disponible en: https://ckan.org
- Grafana. [consulta: 6 febrero 2017]. Disponible en: http://grafana.org
- Kibana. [consulta: 6 febrero 2017]. Disponible en: https://www.elastic.co/products/kibana
- Sentilo. [consulta: 6 febrero 2017]. Disponible en: http://www.sentilo.io

BIG DATA Y MODELOS URBANOS INTELIGENTES: DEL BUILDING INFORMATION MODELING AL PLANEAMIENTO URBANO SOSTENIBLE

Alfredo Carrato, Arquitecto y BIM Manager, AGi architects
Daniel Muñoz, EMBA, Arquitecto y Managing Director, AGi architects

Resumen: Las zonas urbanas se han convertido hoy en día en entidades complejas multidimensionales donde habita más del 50% de la población mundial (*UN-Habitat WCR*, 2016). Paralelamente, el desarrollo de las ciudades presenta un aumento considerable en el rol de los datos y la información, por lo que el establecimiento de vínculos –apoyados en *Big Data*– entre la escala edificatoria y los modelos urbanos puede proporcionar a las administraciones un marco sólido en el que planear el crecimiento sostenible de las ciudades para las próximas décadas. Así, la recopilación de datos, su conversión a información útil y la aplicación inteligente de ésta a través del conocimiento permitirá que futuras acciones urbanas se cimienten sobre las bases más sólidas de las que podamos disponer.

Palabras clave: Administración Local, Big Data, Building Information Modeling, Modelos Urbanos, Planeamiento Urbano, Crecimiento Sostenible

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las zonas urbanas de nuestro planeta hospedan a más de la mitad de la población mundial. Según Naciones Unidas (*World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*), en el año 2030 más de cinco mil millones de personas vivirán en metrópolis alrededor del mundo, por lo que resulta de gran trascendencia que nosotros –como urbanitas de este siglo– reconsideremos y tomemos partido en la planificación de los espacios vivideros de la mayor porción de la población mundial.

Este fenómeno coincide en el tiempo con la apuesta creciente por la computarización y los contenidos digitales en el desarrollo de las urbes, lo cual evidencia un rol más determinante de los datos y la información. Dichos cambios en la disciplina del planeamiento urbano pretenden dar respuesta al metabolismo cambiante de los asentamientos en los que se desarrollan las sociedades modernas, donde el *Big Data* se ha convertido en un catalizador exponencial en la toma de resoluciones y decisiones de alta calidad basándose en la extracción y tratamiento masivos de datos recogidos de nuestro entorno.

El grado actual de madurez de la tecnología (aplicada a las ciudades inteligentes) permite la toma de cantidades elevadas de datos –crudos– de nuestro alrededor. Sin embargo, dichos datos resultan inútiles sin un tratamiento posterior y su transformación a información cohesionada, la cual podría ser aplicada a posteriori al diseño controlado de asentamientos que optimice el uso del suelo y los recursos con el menor impacto ambiental. Como parte de dichos nuevos sistemas urbanos, el planeamiento – basado en la práctica inteligente del conocimiento existente – debe ser responsable de la creación de marcos y soluciones que aumenten la creación de valor en entornos sostenibles, garantizando así el crecimiento integral de las ciudades durante las próximas generaciones.

Dentro del mencionado contexto, hoy en día se emplean modelos de ciudades como abstracciones de comunidades que pueden utilizarse para elaborar simulaciones y estudios de comportamiento. Del mismo modo, el *Building Information Modeling* (BIM) permite la creación de extensas bases de datos para los proyectos de construcción, que posteriormente pueden utilizarse para analizar y operar eficazmente los activos en base a la información previamente adquirida. Vinculando las escalas edificatoria y urbana, resulta posible promover un cambio de paradigma hacia la gestión inteligente e integrada de las ciudades, donde la información recopilada de las infraestructuras y las construcciones pueda procesarse, interpretarse de manera inteligente, optimizarse y conectarse a los modelos urbanos para que decisiones posteriores puedan apoyarse sobre las bases más sólidas de las que podamos disponer.

METODOLOGÍA

Panorama internacional y trasposición a contexto local

El planeamiento urbano sostenible es un resultado y un reflejo del conjunto de decisiones políticas y económicas que engloban la actividad económica. En España la construcción aportó un 5,5% al PIB de 2015, lo que evidencia la generación de riqueza, empleo e ingresos vía impuestos del sector. Su materialización tiene consecuencias inmediatas y a largo plazo, directas e indirectas y tangibles e intangibles sobre la ciudadanía, lo que la convierte en un aspecto fundamental para la proyección futura de asentamientos.

En otro orden de magnitud, no cabe duda de que los tratados internacionales tienen influencia sobre las legislaciones territoriales y locales. Ejemplos como el APEC o el ITTP condicionan el comercio internacional, las leyes locales e incluso el desarrollo y el funcionamiento de las áreas industriales de las ciudades. Cómo entender y aplicar estos tratados – mediante la consideración de *Big Data* para salvaguardar el hábitat de la ciudad y/o descubrir espacios de oportunidad – es la incógnita que intenta despejar la implantación coordinada de modelos urbanos y analíticos, que emplea herramientas y sistemas específicos de gestión de la información.

Desde que en 1997 se firmara el acuerdo del protocolo de Kioto, la comunidad internacional pactó el establecimiento de sanciones a los países que excedieran las emisiones acordadas de gases de efecto invernadero a la atmósfera, lo cual abrió una vía recaudatoria para gobiernos nacionales y regionales con los llamados 'impuestos ambientales'. En ese mismo año la OCDE, la Comisión Europea y las Agencias de la Energía acordaron una definición de este tipo de impuestos: *"son aquéllos cuya base imponible consiste en una unidad física (o similar) de algún material que tiene impacto negativo, comprobado y específico sobre el medio ambiente."*

En la actualidad estos impuestos afectan especialmente a grandes industrias energéticas que emplean combustibles fósiles en sus procesos, así como a aquellas industrias que contaminan aire y/o agua. No obstante, dichos impuestos acaban repercutiendo a hogares y PYMES, ya sea de manera directa o indirecta. Según datos del INE (2010), los impuestos ambientales aumentaron un 171% desde 1995, pasando de una recaudación total de 4.848 millones a 8.305 millones de euros. Dichos impuestos, de los cuales un 81,9% corresponden a energía que consumen (entre otros) los hogares y pequeñas empresas, acaban afectando directamente a su nivel adquisitivo.

Tipo de impuesto	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Impuestos sobre la energía	79,1	77,5	76,7	76,5	79,5	81,1	81,9
Impuestos sobre el transporte	20,1	21,7	22,5	22,6	19,7	18,2	17,2
Impuestos sobre la contaminación	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,9
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

Tabla I. Impuestos ambientales por tipo de impuesto: serie 2004-2010, estructura porcentual (Fuente: INE).

La situación que este fenómeno provoca debería convertirse en un incentivo para la creación de nuevas herramientas de gestión de la información y planeamiento de las ciudades, que permitan a las administraciones tener un control más justo y equitativo de las actividades de los hogares y las PYMES. Los ciudadanos, como contribuyentes y usuarios de la administración, demandan cada vez más información transparente, clara y objetiva de lo que se ejecuta con dinero público. En la actual sociedad de la información, donde los datos personales (agregados o desagregados) adquieren su mayor dimensión, no resulta tolerable que una vivienda eficiente tenga el mismo Impuesto sobre Bienes Inmuebles que una que no lo es. De la misma manera que el parque móvil tributa en función del nivel de las emisiones que genera, no parece adecuado que materiales reciclados, reciclables y/o destinados al ahorro energético – con mejores propiedades y menor huella ecológica – participen del mismo IVA que aquéllos que forman ya parte del pasado y carecen de las características técnicas necesarias para ser

eficientes en el presente. Es precisamente dicho Valor Añadido – aportado por la gestión eficaz de la tecnología y la información – el factor diferencial que debería ocupar (y preocupar) a administraciones locales, con el fin de premiar acciones 'verdes' y promover ciudades verdaderamente sostenibles.

Uso de *Big Data* en Administraciones Locales

Como parte del proceso correctivo en la implantación de nuevos modelos de gestión, administraciones y gestores de *Big Data* deben colaborar en la redacción de planes integrales – adaptados a la casuística específica de cada lugar – que aporten al tejido urbano el servicio de que adolece en la actualidad. Mediante la ágil adecuación de las calificaciones del suelo o los gravámenes de actividades económicas concretas, el planeamiento urbanístico ha de convertirse en un servicio actualizado que responde a las necesidades de la ciudadanía y opera para mejorar sus condiciones habitacionales y demandas de eficiencia. No parece que se pueda llevar a cabo un urbanismo sostenible sin actualizar las herramientas que lo controlan y lo generan, del mismo modo que no se pudo desarrollar la máquina de vapor sin la industrialización del hierro. El desarrollo de Planes Generales de Ordenación Urbana con documentos como mapas, leyendas y memorias parece poco adecuado cuando existen en el mercado actual nuevas herramientas que aportan incontables niveles de información – en tiempo real – para cualquier punto de la ciudad. La revisión de planes de ordenación cada 10 años, con complejos procesos políticos que impiden que el urbanismo se convierta en una herramienta transformadora de la sociedad, debe actualizar su metodología si pretende afrontar con garantías los retos que plantean las sociedades del siglo XXI.

La aplicación de procesos tecnológicos de digitalización y gestión de la información permite la mejora en la eficiencia de los procesos y un desarrollo sostenible de la ciudad. Sabemos que para que se produzca un cambio de paradigma en el desarrollo urbano resulta necesario que administraciones y sector privado acuerden acometer cambios profundos en su estructura y en su estrategia, por lo que presentamos tres apartados de mejora que puedan facilitar la implementación de dicha nueva metodología:

1. La colaboración de la administración con empresas punteras del sector de análisis de *Big Data,* que a su vez generen conocimiento y formación en el transcurso del proceso.
2. El establecimiento de proyectos parciales (barrios) piloto, que implementen de manera integral las nuevas metodologías, normas y procesos entre los distintos interesados.
3. La creación por parte de las administraciones de un modelo certificado '*open source',* que permita homogeneizar la información útil – extraída y tratada – del conjunto de infraestructuras de la ciudad.

El papel del Building Information Modeling

Dentro del ámbito de la construcción y las infraestructuras, la expansión de la metodología BIM permite un aumento de la productividad y el control de las obras como consecuencia de la gestión integrada de bases de datos. De esta manera, y debido a que el 80% de la huella de carbono de los edificios se genera durante la explotación de los mismos, el mayor potencial de las herramientas BIM reside en la posibilidad de atacar el 20% inicial con simulaciones que permitan reducir el posterior consumo de energía a medio y largo plazo. Según la curva de MacLeamy (*Figura 1)* incidiremos en el momento en el que el impacto sobre el diseño es mayor (planificación), al menor coste posible.

Krygiel y Nies (2008) establecen que la metodología BIM puede dar una respuesta positiva al diseño y planeamiento urbano sostenibles, mediante la simulación de distintas alternativas y la resolución – en fases tempranas – de las siguientes incógnitas que se plantean:

- Orientación de la construcción (aquélla que permita un ahorro máximo en el consumo energético).
- Volumetría (analizar la forma de la construcción, estudiar su envolvente y optimizar la relación con los edificios colindantes – soleamiento, servidumbres, etc.).
- Análisis de iluminación natural (grado de incidencia, índice de radiación, factor solar).
- Selección inteligente de materiales de construcción (accesibilidad a los mismos, comportamiento térmico y mecánico, uso de materiales reciclados/reciclables, prefabricación e impresión 3D).

- Modelo energético eficiente del edificio (pérdidas y puentes térmicos, consumo energético, evaluación de la implantación de sistemas de energía renovable).

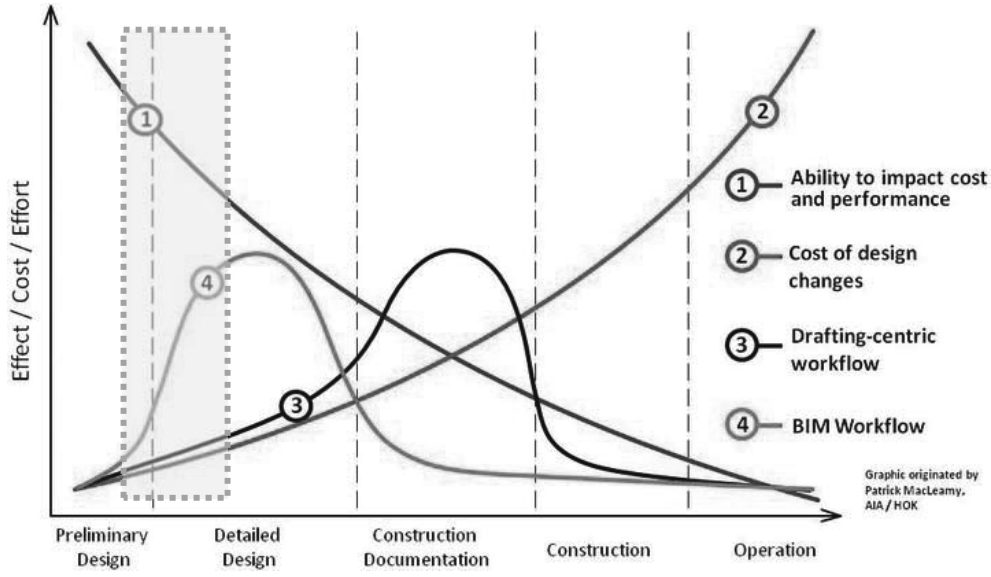


Figura 1. Curva de MacLeamy (2004).

Una vez atendidos todos los parámetros, las fases de operación, explotación y mantenimiento de los inmuebles y las infraestructuras urbanas se verán beneficiadas por el uso de la información contemplada. La gestión del consumo energético y de la emisión de gases de efecto invernadero será más efectiva debido al diseño previo y la construcción inteligente, así como la toma de decisiones apoyadas en datos concretos revelados por el comportamiento del edificio.

La extrapolación – a escala urbana – de la información acerca de edificios e infraestructuras permite vaticinar que la generación de una base de datos integral administrada por gobiernos locales supondría un avance mayúsculo en la gestión inteligente de la ciudad. Con ello, el progresivo crecimiento de la urbe podría desarrollarse apoyado en la información existente y adaptado a cada situación, satisfaciendo así la demanda de espacio urbano bajo las premisas de sostenibilidad y eficiencia.

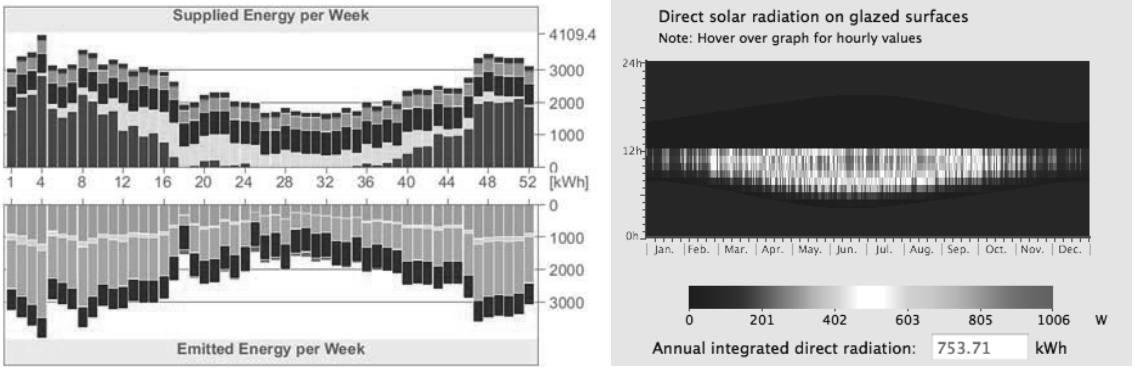


Figura 2. Simulación energética (izquierda) y análisis de radiación solar en superficie acristalada (derecha).

En este aspecto, la conectividad entre las bases de datos de las diferentes dotaciones urbanas se antoja como el mayor reto para la administración local. El desarrollo del Internet de las Cosas (*IoT*) se convierte así en el eslabón necesario para completar el proceso de generación de conocimiento integral – en tiempo real – a nivel urbano, a través de la recopilación de datos a escala humana, el análisis de su comportamiento y la generación de algoritmos y/o conclusiones a una escala mayor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como consecuencia del proceso investigador, se han identificado los siguientes beneficios derivados de la hipotética implantación de la metodología considerada en este artículo:

Generación de modelos urbanos inteligentes, eficientes y sostenibles

La gestión integral de la información urbana por parte de las administraciones locales permitiría una mejor identificación de los requerimientos y necesidades de las ciudades y de sus habitantes. El reparto de usos y dotaciones, el control de las emisiones y la contaminación o la administración transparente – digitalizada e interconectada – podrían abordarse de manera inteligente mediante el uso y el análisis de la información obtenida en tiempo real por los edificios e infraestructuras municipales.

Cumplimiento con los protocolos y normativas nacionales y supranacionales

El calentamiento global, producido por la emisión descontrolada de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, ha provocado la intervención de organismos supranacionales para intentar corregir los efectos que este fenómeno había producido ya sobre algunos territorios. Así, en las cumbres COP15 de Kyoto (1997) y COP21 de París (2015) se firmaron acuerdos y ratificaron sanciones para aquellos países que incumplieran lo establecido en los protocolos. Mediante la utilización de la tecnología y el planeamiento urbano sostenible, las ciudades – y por ende los Estados – podrán cumplir con la cuota de emisiones establecida por los organismos internacionales y garantizar su crecimiento respetando al medio ambiente.

Ahorro y aumento de la calidad de vida en las ciudades

La construcción de edificios e infraestructuras eficientes facilitará el ahorro a entidades públicas, empresas, propietarios y usuarios en cuanto a consumo energético se refiere. Asimismo, la reducción en la huella de carbono y en la emisión de gases de efecto invernadero aumentará la calidad del aire en las zonas urbanas, lo que las hará más atractivas al turismo y a potenciales habitantes – con el consiguiente beneficio económico que ello reportaría a la ciudad.

Creación de valor añadido apoyado en Big Data

El *Big Data* desempeña un papel capital en el desarrollo de la competitividad de ciudades inteligentes porque permite gestionar datos para mejorar la eficiencia y la productividad de las mismas. A través del tratamiento de dichos datos éstos podrán transformarse en información útil, que puede ser luego interpretada mediante algoritmos y/o herramientas paramétricas para elevarla a la categoría de conocimiento. En consecuencia, el tejido empresarial encuentra a lo largo del recorrido de los datos un sector (puente o finalista) en el que poder apoyarse para desarrollar su modelo de negocio. El *Big Data* aporta fiabilidad y precisión a los procesos y las decisiones, lo cual lo convierte en un elemento diferenciador en la evaluación de la calidad de proyectos de cualquier índole.

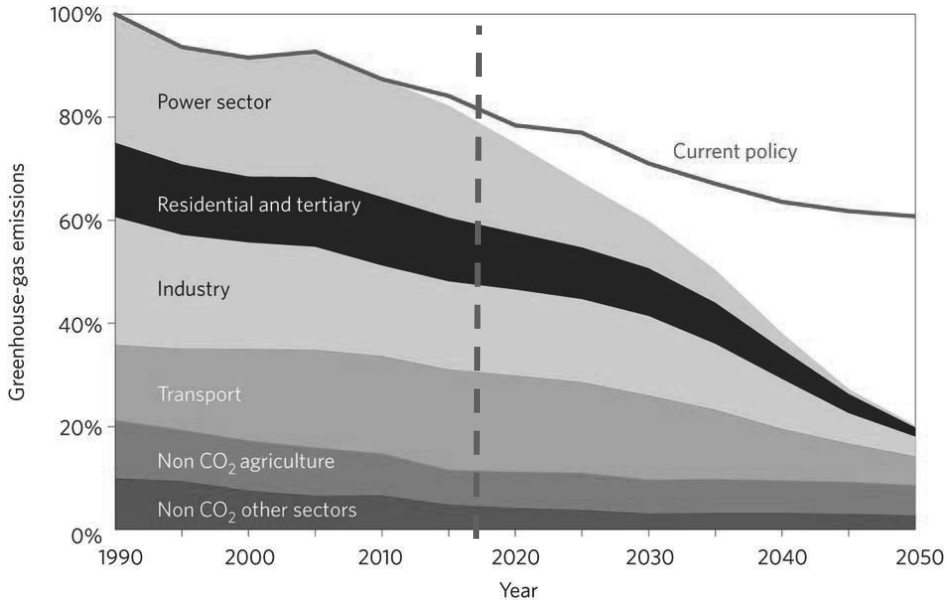


Figura 3. Objetivo de reducción de emisiones de GEI para el año 2050 (Fuente: Comisión Europea).

CONCLUSIONES

Las desigualdades sociales y económicas gobiernan un mundo en el que el 80% del PIB mundial es producido por ciudades (*UN-Habitat World Cities Report*, 2016), por lo que el urbanismo – apoyado en la tecnología – debería convertirse en una de las principales herramientas en la promoción de oportunidades justas para los habitantes de las comunidades del mañana. A través del estudio profundo de los parámetros que afectan al comportamiento de los asentamientos, nosotros (como arquitectos, urbanistas, sociólogos, programadores, gestores de información, políticos y ciudadanos de hoy) somos responsables de dejar un legado esperanzador a generaciones venideras mediante la dotación de edificaciones, espacios e infraestructuras de calidad. La tecnología, la información y el conocimiento compartido son los principales ingredientes de una solución sostenible para nuestras ciudades, los cuales combinados permitirán arrojar luz sobre el crecimiento sostenido y equilibrado del planeta durante décadas venideras.

REFERENCIAS

- UNEP SBCI, 2009, Buildings and Climate Change – Summary for Decision-Makers, United Nations Environment Programme, Paris.
- Krygiel, E. & Nies, B., 2008, Green BIM: Succesful Sustainable Design with Building Information Modeling, Wiley Publishing, Indianapolis.
- http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/spanish_paris_agreement.pdf (6 febrero 2017).
- http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885 (6 febrero 2017).
- http://datos.bancomundial.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE?end=2013 (5 febrero 2017).
- http://ine.es/daco/daco42/ambiente/aguasatelite/resultados_9510.pdf (4 febrero 2017).
- http://www.cambioclimatico.org/sites/default/files/kpspan.pdf (3 febrero 2017).
- https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en (3 febrero 2017).
- https://esa.un.org/unpd/wup/cd-Rom/ (30 enero 2017).
- http://wcr.unhabitat.org/main-report/ (30 enero 2017).

VODAFONE SMART CENTER, CENTRO DE OPERACIÓN Y DESARROLLO PARA EL IMPULSO DE CIUDADES INTELIGENTES

Natalia López Palomar, Marketing Specialist Smart Cities, Vodafone España
José Luis Solano, Corporate Sales Executive, Vodafone España

Resumen: Vodafone Smart Center es un centro nacido con el doble objetivo de crear un ecosistema de innovación alrededor de tecnologías Smart y Big Data, al mismo tiempo que alberga la operación y mantenimiento de las ciudades que han sido desplegadas. Vodafone Smart Center pone la tecnología al servicio de las personas ayudando a humanizar las ciudades y mejorando la percepción que los ciudadanos tienen de los servicios públicos prestados: movilidad, eficiencia de edificios, seguridad y emergencias, energía, agua, salud -analítica de datos médicos o monitorización de enfermos crónicos, educación, turismo y comercio inteligente, entre otros. Vodafone Smart Center es también la sede del Programa Minerva, la iniciativa promovida por la Junta de Andalucía y Vodafone para el impulso de proyectos de emprendimiento tecnológico que se ha consolidado como un referente en el sector como así lo demuestran reconocimientos como el Premio Ingenio, que posicionan al Vodafone Smart Center como el mejor proyecto puesto en marcha por una empresa privada para el desarrollo empresarial dentro del sector tecnológico.

Palabras clave: Innovación, Emprendimiento, Smart Cities, Big Data, Desarrollo, Internet of Things, Internet de las Cosas, Eficiencia, Nuevas Tecnologías

LA INICIATIVA VODAFONE SMART CENTER

Vodafone Smart Center es un espacio que surge de la idea de poner en marcha un ecosistema de innovación basado en capacidades analíticas y servicios inteligentes que contribuirá a mejorar la productividad, eficiencia, sostenibilidad e innovación en municipios, organismos y empresas tanto nacionales como de ámbito internacional.



Figura 1. Área de Demostraciones de Vodafone Smart Center.

Situado en el Parque Científico y Tecnológico “Isla de la Cartuja" de Sevilla e inaugurado en julio de 2015, el objetivo de esta iniciativa es apostar por las personas y ayudar a humanizar las ciudades, poniendo a su servicio todas las ventajas que aportan las tecnologías de comunicación tradicionales como el cada vez más implantado Internet de las cosas (IoT) para impulsar la eficiencia de las ciudades españolas en diferentes ámbitos: movilidad, diseño de edificios, seguridad y emergencias, energía, agua, salud - analítica de datos médicos o monitorización de enfermos crónicos, educación, turismo y comercio inteligente, entre otras.

Vodafone Smart Center está dividido en 4 áreas de actividad:

- Operaciones, dedicada a la monitorización, operación y despliegue de las soluciones desarrolladas en el centro que posteriormente son comercializadas;
- Desarrollo y emprendimiento, dirigida a integradores, fabricantes y universidades para el desarrollo, evolución y mejora continua de las soluciones tecnológicas (Programa Minerva);
- Demostraciones, destinada a exponer y mostrar el funcionamiento de las soluciones comercializadas o en desarrollo;
- y Formación, donde se impartirán sesiones de formación.

La gran acogida del Vodafone Smart Center se ha reflejado también en el gran número de visitas que reciben sus instalaciones tanto de entidades públicas como privadas del ámbito nacional e internacional.

A lo largo de 2017, se lanzará dentro de Vodafone Smart Center una nueva área de actividad dedicada a la homologación de soluciones Smart y Big Data. Las soluciones homologadas contarán con el certificado correspondiente que las habilitará como soluciones aptas y recomendadas para ser integradas con la plataforma Vodafone Smart Cities. El proceso de homologación conllevará acceso a herramientas y entornos de pruebas, creación de entornos para automatización y promoción nacional de los productos y soluciones homologados.

Desde julio de 2015 en Sevilla

La creación de Vodafone Smart Center se integra en el marco del convenio firmado en septiembre de 2014 por Vodafone España y la Junta de Andalucía, en virtud del cual la operadora invertiría más de 243 millones de euros en los dos años siguientes para desplegar infraestructuras de telecomunicaciones, impulsar la creación de tejido empresarial tecnológico, desarrollar proyectos que logren superar barreras culturales y educativas y poner en marcha iniciativas en sectores estratégicos de crecimiento de la región.

Sólo unos pocos meses después de la firma del convenio el centro Vodafone Smart Center se inaugura en el mes de julio de 2015.



Figura 2. La Presidenta de la Junta de Andalucía, Susana Díaz y el Presidente de Vodafone España en la inauguración de Vodafone Smart Center.

Sede del Programa Minerva

En la planta superior de Vodafone Smart Center se encuentra la sede del Programa Minerva, la iniciativa promovida por la Junta de Andalucía y Vodafone para el impulso de proyectos de emprendimiento tecnológico en la región.

El principal objetivo de Minerva es apoyar a emprendedores convirtiendo sus ideas en negocios reales, y también a empresas que necesiten hacer despegar sus productos o servicios con mayores probabilidades de éxito. En ambos casos, con la firme intención de generar empleo en Andalucía gracias al fomento del emprendimiento y contribuir al tejido empresarial de la región con empresas sostenibles en el tiempo.



Figura 3. Zona de Vodafone Smart Center destinada al Programa Minerva.

El primer proyecto

El primer desarrollo que se está impulsando en Vodafone Smart Center es Vodafone Smart Cities. Se trata de una solución para Smart Cities (ciudades inteligentes) en desarrollo continuo que permitirá a las administraciones públicas acceder a servicios inteligentes que impulsen la eficiencia, la gestión y la habitabilidad de las ciudades.

Como resultado de la colaboración de diferentes empresas, start ups y universidades, especialistas en diferentes áreas y partes necesarias para construir la solución conjunta se ha desarrollado una plataforma multiservicios que desde una única interfaz permite una gestión de servicios municipales integrada pensada para que los municipios puedan acceder a tecnologías avanzadas y punteras mediante inversiones accesibles.

Entre los servicios que tendrán a su disposición se encuentran los de inventario de activos del municipio, eficiencia del alumbrado público, recogida de residuos o eficiencia energética en edificios.

Gracias a su fácil replicación, este tipo de soluciones avanzadas para ciudades inteligentes estarán disponibles en todo el territorio nacional tanto para ciudades medianas y pequeñas como para servicios concretos de algunos ayuntamientos pequeños que no pueden realizar las grandes inversiones habitualmente requeridas por este tipo de proyectos.

El gran éxito de esta solución es que significa la universalización de la tecnología, permitiendo a pequeños y medianos ayuntamientos implantar servicios y soluciones que, de otra forma, no tendrían capacidad de ofrecer a sus ciudadanos.

Este proyecto es posible gracias a la experiencia en conectividad de Vodafone y mediante la gestión de un ecosistema de integradores para servicios específicos.

El primer usuario, el municipio de La Rinconada

El primer usuario de Vodafone Smart Cities ha sido el municipio de La Rinconada, un municipio sevillano de 40.000 habitantes donde se ha tomado la decisión de apostar por las soluciones inteligentes de Vodafone. Entre otras cabe citar el inventario online de todos los activos implicados en el mobiliario urbano como las farolas y contenedores para mantener un registro avanzado de todas las características de cada elemento, unificando la gestión que antes se realizaba de una forma más deslocalizada.

Así, es posible recoger datos muy valiosos que entran a formar parte de la información de la ciudad, que se procesa de forma inteligente para crear informes o generar alarmas, que ayudan a la detección temprana de anomalías o problemas que se pueden afrontar de una forma mucho más ágil. Los datos se recogen a través de sensores desplegados en diferentes elementos del mobiliario urbano, pero no son las únicas fuentes de información, ya que el sistema es capaz de cargar 'open data' procedente de fuentes abiertas como Aemet, para incorporar datos de meteorología como criterio para actuaciones como regulación de la iluminación o generación de avisos al ciudadano. De esta forma, cualquier persona en el municipio podrá, mediante una app móvil incluida en el catálogo de servicios de la solución, abrir una incidencia si, por ejemplo, encuentra cualquier elemento del mobiliario urbano en mal estado. Esta incidencia es recogida por el sistema y procesada según un protocolo que contempla además devolver información al ciudadano sobre el estado de su incidencia.

Gestión de residuos. Asimismo, en este municipio sevillano se han desplegado sensores de residuos para la recolección de datos que permiten generar informes para los gestores municipales, informándoles sobre la evolución de los niveles de llenado y temperatura, por ejemplo, para diferentes tipos de contenedores y residuos urbanos, para conseguir una gestión mucho más eficiente del servicio de recogida de residuos, con un consiguiente ahorro en combustible y otros recursos, ya que se opera basándose en datos reales.

En lo referente a la **gestión del alumbrado**, se han desplegado dispositivos en diferentes puntos de luz en el municipio, desde farolas tradicionales de vapor de sodio hasta luminarias led o cuadros de control de líneas de luminarias. La regulación, según criterios de iluminación ambiental real, posibilita ahorros apreciables tanto en consumo de energía como económicos, ya que se adapta a las necesidades reales del municipio.

Edificios Municipales. La eficiencia energética se ha llevado también al ámbito de los edificios municipales. Se han sensorizado dos colegios para obtener datos reales e inmediatos de los consumos de energía. También se dispone de un cuadro de mando que muestra la evolución histórica de consumos en diferentes parámetros energéticos, y esta información también se traduce a términos económicos, de forma que las decisiones de los responsables municipales en términos de gestión de energía pueden estar soportadas por datos reales y detallados.

RECONOCIMIENTOS

Con tan sólo año de vida Vodafone Smart Center ya ha obtenido el reconocimiento del sector pues ha sido galardonado con el Premio Ingenio a la mejor iniciativa empresarial otorgado por la COITT-A (Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación de Andalucía) y la AAGIT (Asociación Andaluza de Graduados e Ingenieros Técnicos en Telecomunicación) por ser considerado el mejor proyecto puesto en marcha por una empresa privada y su desarrollo empresarial dentro del sector tecnológico.

AGRADECIMIENTOS

La iniciativa Vodafone Smart Center nunca hubiera sido posible sin el apoyo de la Junta de Andalucía a quien queremos expresar nuestro especial agradecimiento por su colaboración y predisposición para llevar a cabo este proyecto.

REFERENCIAS

- http://www.vodafone.es/smart-cities
- http://www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio/areas/tic-telecomunicaciones/estrategia-smart.html

CONTROL PERMANENTE DE FUGAS DE AGUA POTABLE EN LA RED DE ABASTECIMIENTO DE MÉRIDA - “GESTIÓN INTELIGENTE DE UNA RED QUE NOS HABLA" - MEJORAS ECONÓMICAS Y MEDIOAMBIENTALES

Fco. Javier Montero Larizgoitia, Ingeniero Municipal, Técnico Coordinador de los Controles de Eficiencia y Eficacia de los diferentes Servicios Públicos, Ayuntamiento de Mérida

Resumen: El consumo de agua bruta en la ciudad de Mérida en el año 2017 será aproximadamente igual o inferior al captado en el año 1995 (primer año de toma de agua del embalse de Alange), consecuencia de la reducción de consumos por los usuarios del servicio, la situación económica actual, la adecuación de tarifas y por la intensificación de la detección de fugas en las redes de distribución, con objeto de obtener el máximo rendimiento del sistema. El Servicio Municipal de Aguas de Mérida dispone de un servicio de detección de fugas actualizado a las tecnologías del momento, integrado por personal, prelocalizadores de fugas y detectores del tipo de geófonos y correladores acústicos, así como registradores de caudales y contadores sectoriales.

Palabras clave: Prelocalizadores, Rendimiento Óptimo, Reducción de Consumos

OBJETIVO: UN RENDIMIENTO IDÓNEO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

El rendimiento idóneo del sistema de abastecimiento es aquel que minimiza, al máximo posible, con las técnicas actuales, los volúmenes no controlados consecuencia de pérdidas en red, fraudes, medición de contadores, etc. Es imprescindible conocer los volúmenes que se pierden en la red como consecuencia de fugas por los siguientes motivos:

- Medioambientalmente:
  - El agua es un recurso escaso y cada vez puede serlo más, debido al cambio climático.
  - Ahorrar agua, supone optimizar el consumo de otros recursos, como la energía eléctrica y el consumo de reactivos químicos principalmente.
  - Evitar posibles contaminaciones en la red en caso de subpresión de la misma.
  - Responsabilidad e imagen, no es aceptado por los ciudadanos el mal uso de estos recursos.

Las técnicas actuales de detección de fugas han evolucionado, a la par que la sensibilización y voluntad en las ciudades por optimizar recursos.

La solución definitiva para la mejora de rendimientos pasa por la renovación completa de las redes, actualmente obsoletas, y la planificación económica para poder afrontar la renovación de las que actualmente no lo son, mediante la implantación de la figura del “Canon de Infraestructura” o similar.

La situación económica actual no permite realizar las grandes inversiones necesarias para la renovación de redes, por lo que,con el control mayor y permanente de las fugas, se puede alargar al máximo la vida útil de las existentes, en espera de tiempos más prósperos, a la vez que se reduce el consumo de recursos.

En el caso del Servicio de Mérida ya se realizan los controles siguientes:

- Control de los volúmenes aportados al sistema, total y sectorizado.
- Control de los volúmenes consumidos por los clientes.
- Control de los volúmenes consumidos por servicios Municipales.
- Estimación de consumos en fugas reparadas.
- Análisis de los volúmenes definidos como pérdidas.
- Conocimiento del diseño de la red, de sus diámetros y materiales.

- Modelización matemática completa de la red de abastecimiento.

Todo ello es imprescindible para definir los objetivos a alcanzar de forma razonable y lógica, con la mejora de gestión que aquí se propone.

Las pérdidas de agua en la red se pueden registrar en muchos puntos y debido a multitud de causas, ya que todos los elementos son susceptibles de un funcionamiento incorrecto, situación que se debe analizar, prevenir y corregir.

En el esquema siguiente se resumen las distintas posibilidades de reparto del agua.



Figura 1. Esquema de reparto de agua desde la red de abastecimiento.

Las técnicas actuales más óptimas para la localización de fugas incluyen equipos que permiten prelocalizar la fuga desde el mismo instante de su aparición en una zona concreta, la cual será posteriormente localizada, mediante el uso de otros equipos como el geófono o el correlador acústico.

Los equipos de prelocalización vuelcan automáticamente vía mensaje telefónico, los datos registrados, según su programación, al ordenador central del Servicio, donde se analizarán para definir si existe alguna anomalía y dónde tendrán que utilizarse los equipos de búsqueda. Estos equipos, para aumentar su efectividad, estarán instalados de forma fija en la red, en puntos accesibles de la misma, como son ventosas, bocas de riego, válvulas etc.

Con este control en continuo se analizarán y compararán los valores obtenidos que tendrán que corresponder a una gestión óptima desde el punto de vista técnico.

Entre los objetivos de todo Servicio Municipal de Aguas está el alcanzar una óptima gestión del servicio, tanto desde el punto de vista técnico como económico, lo cual incluye realizar el control de pérdidas de agua innecesarias.

Este objetivo se puede considerar cumplido dado que el rendimiento hidraúlico del Servicio está en torno al 80%, el cual es considerado como óptimo.

Para mantener este rendimiento en el futuro, será necesario acometer grandes renovaciones de redes y detectar las fugas en periodos de tiempo más corto entre su aparición y su eliminación. Las renovaciones de redes en la situación económica actual serán de difícil ejecución, la instalación de prelocalizadores de fugas fijos, con emisión programada de sus registros, es más accesible

económicamente, de más rápida y fácil ejecución y más lógico dentro de la idea de ciudad inteligente en la que Mérida se quiere convertir.

La instalación de estos prelocalizadores facilita la gestión óptima del Servicio y su inspección, en lo referente a la búsqueda de fugas y la reparación de ellas, dado que se puede establecer **TRAZABILIDAD**, entre los informes emitidos por los prelocalizadores en continuo, con la desaparición del estado de FUGA.

La consecución del máximo rendimiento de red por este motivo estará asegurado y, por tanto, el menor consumo de recursos energéticos al cual deben tender las ciudades de éxito futuro.

La red de abastecimiento de la Ciudad de Mérida, es del tipo mallado, con una longitud superior a los 250 km. y está realizada principalmente en materiales de fibrocemento y fundición dúctil de diámetros comprendidos entre 80 y 700 mm. Las acometidas son principalmente de polietileno, aunque quedan algunas de plomo. Existen también acometidas de plomo, fuera de uso, mal condenadas y no localizadas, que a veces producen averías en la red.

La presión en la red varía desde 1 hasta unos 5 Kg/cm2, dependiendo de la zona. A la zona Norte y Oeste de la ciudad se le ha venido suministrando mediante grupos de presión, al no poder ser abastecidas directamente debido a las cotas de los depósitos iniciales.

Se ha realizado una gran obra de infraestructura de abastecimiento que proporciona a la ciudad unos 3 Kg/cm2 más de presión, suficiente para el suministro por gravedad a todo Mérida, pero que aumentará los volúmenes de agua y por tanto el consumo eléctrico en pérdidas.

El Servicio Municipal de Aguas dispone de prelocalizadores de fugas programables, con almacenamiento del mínimo sonido detectado, sus frecuencias e histogramas, con los cuales se hacen campañas periódicas de prelocalización, moviéndolos diariamente de situación y volcando los datos, posteriormente, al ordenador central. Después del análisis de estos datos se realiza la búsqueda de fugas mediante geófonos de calzada y correlación acústica.

No existe una zona determinada donde se detecten con más frecuencia fugas en estas campañas, lo cual dificulta el planteamiento de una solución sencilla y viable económicamente.

Gran parte de la pérdida de agua en la red de Mérida se debe a roturas bruscas del fibrocemento, lo cual no se puede predecir, ni evitar con estas detecciones.

Las fugas, en la red de fibrocemento, se producen principalmente en redes de diámetro inferior a los 150 mm., con algunas excepciones localizadas de redes de 250 y 300 mm. También se empiezan a detectar fugas en piezas de calderería de acero al carbono de las piezas especiales de cualquier diámetro y en las prensas de las válvulas.

En la Ciudad de Mérida, a pesar del mallado completo de la red, también se han realizado sectores de abastecimiento, los cuales son controlados mediante contadores generales conectados a telecontrol, y transmisión de datos y alarmas vía GSM. Este control, principalmente de los mínimos nocturnos, permite dirigir las búsquedas de fugas con más efectividad hacia la zona más adecuada, y sobre todo, contar con los datos necesarios para utilizar los recursos humanos y materiales de la forma más eficiente posible. En Total en Mérida hay 18 sectores bien definidos y telegestionados.

En muchos de estos sectores, está implantado además una metodología de control de caudales suministrados/consumidos en el sector dado, y en casi todos ellos el control de caudal en continuo y de los mínimos nocturnos.

El funcionamiento del abastecimiento de Mérida ha sido modelizado matemáticamente y calibrado para el control de caudales y presiones, en cada punto de la red.

El control de caudales suministrado y consumidos, así como de los mínimos nocturnos, unidos al uso de los contadores más precisos del mercado para el control de consumos individuales y la casi totalidad de

consumos municipales, permite estimar consumos en caudales no registrables, más adecuado para la optimización de recursos que el rendimiento puro, y entre los cuales se suelen encontrar:

Caudales en fuentes

- Baldeo de calles
- Llenado de cisternas
- Jardines
- Llenado de piscinas
- Riegos

El control del consumo mínimo nocturno nos permite suponer la inexistencia de fugas en algunas zonas determinadas y nos obliga a dirigir nuestros esfuerzos en otros sentidos, bien sea en la adecuación de contadores, búsqueda de fraudes, etc.

Actualmente se realiza trimestralmente el control hidráulico de los caudales consumidos, mediante diferencia de caudales entrantes/salientes, y comparación de estos caudales con los caudales registrados por los usuarios del servicio, para conocer rendimientos de sectores. También se realiza un seguimiento de caudales diarios para conocer mínimos de consumos a partir de curvas diarias de consumo que permiten establecer los valores mínimos nocturnos óptimos o de difícil mejora con las infraestructuras actuales.

INCORPORACIÓN DE LA RED DE PRELOCALIZADORES

Los prelocalizadores son desplegados de manera rápida y sencilla, cubriendo grandes áreas. Cada unidad dispone de su propio módulo radio que permite comunicación con los repetidores y/o patrullador. Por ello, el número de prelocalizadores empleados es fácilmente escalable de modo que se adaptan de manera idónea a la extensión del área que se pretende cubrir.

Las distancias entre sensores vendrán marcadas por los parámetros de material, diámetro y presión de la red en cada uno de los puntos en donde colocaremos cada unidad prelocalizadores. La cota superior de distancia entre sensores será de 200 metros donde se den las condiciones más favorables (fundición o similar, diámetros pequeños de tubería y altas presiones). Esta distancia irá disminuyendo según las condiciones hasta llegar a promedios inicialmente de unos 150 metros entre los sensores.

Los prelocalizadores son suficientemente pequeños y de posicionamiento adaptable, así se ajustan a la mayoría de las localizaciones; por tanto, pueden posicionarse de cualquier forma, ya sea vertical, horizontal u oblicuamente para facilitar la instalación en las pequeñas arquetas o de poca profundidad. Para facilitar dicho posicionamiento en válvulas, bocas de incendio, bridas, etc. va provisto de un potente imán que asegura el contacto directo con la tubería. De igual manera, se puede colocar directamente sobre la propia tubería siendo esta de cualquier material; si bien, cuando la tubería es plástica es recomendable la instalación de un collarín para asegurar el buen acoplamiento del imán con una superficie metálica.

La operatividad y facilidad de manejo, es tal que cada equipo de forma automática una vez activado con el paso de un imán por su parte superior y habiendo registrado datos durante al menos una noche, toma la decisión de si hay fuga o no fuga en torno a cada una de las unidades instaladas, sin estar expuesta a la subjetividad del personal que lo maneja ni dependiente de las condiciones de red (materiales, presiones, punto de ubicación, etc.).

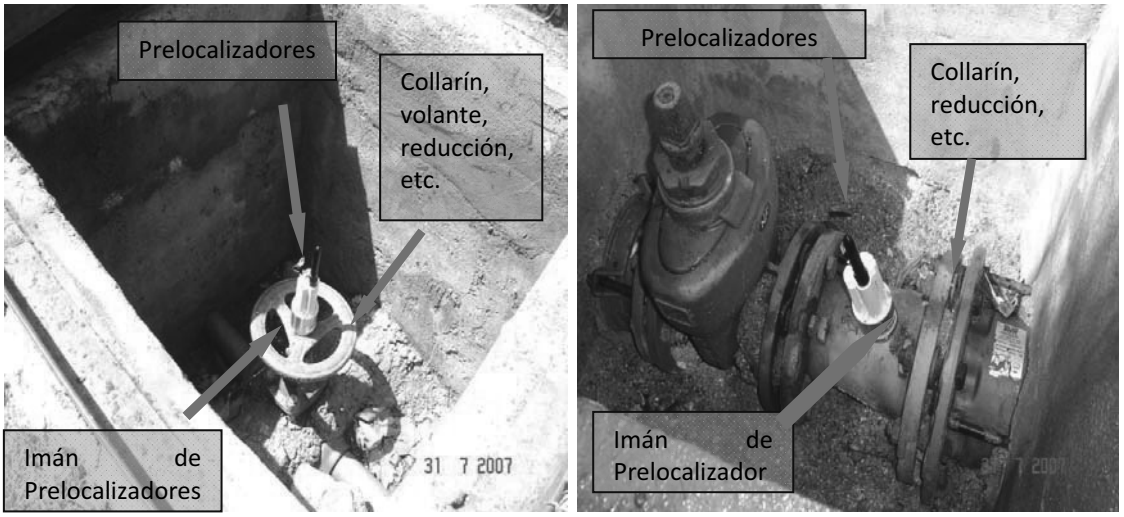


Figura 2. Instalación de los prelocalizadores.

La decisión sobre la presencia o no de una fuga es independiente del tipo de material, ya que se tienen en cuenta datos de nivel de ruido, dispersión, consistencia en el tiempo y otros parámetros estadísticos. Los prelocalizadores emiten una señal de radio de baja potencia con la información del estado (FUGA/NO FUGA). Al utilizar una potencia de emisión menor de 500mW no se requiere licencia para las comunicaciones.

El prelocalizador no requiere ningún tipo de programación, ni de umbrales de fuga o no fuga (dichos datos no son normalmente conocidos a priori por los técnicos), ni de los intervalos de registros y transmisión de datos. Por ello, el número de sensores empleados para cubrir una zona es fácilmente ampliable; esto conlleva una mejor organización y flexibilidad del trabajo.

En definitiva, se trata de un SISTEMA INTELIGENTE cuya gestión y explotación es sistemática, sencilla y fiable, lo que redunda en un coste mínimo de gestión de implantación y explotación.

Los equipos prelocalizadores son robustos ante un uso intensivo, algo muy necesario dado que el equipo está trabajando expuesto a condiciones difíciles de humedad, temperatura, condensación y manipulación por parte del personal encargado de la red de abastecimiento. Asimismo, dispone de la protección IP68 necesaria para tal aplicación. La tecnología de la detección empleada, se basa en el análisis automático de los dos parámetros que identifican las señas de identidad acústica de una fuga; amplitud de ruido y dispersión estadística de las muestras de ruido. Datos que permiten en términos absolutos (y no relativos) a cada prelocalizador decidir de forma automática y sin intervención humana si el ruido que le llega corresponde a una posible fuga próxima a su ubicación. Además, dichos valores permiten ubicar de forma aproximada la distancia de la fuga al punto donde está instalado el prelocalizador.

El propio prelocalizador es capaz de analizar la señal del ruido percibido interpretando que la amplitud y dispersión son propias de una fuga. Esto es, no es necesario la exportación de los datos registrados a un PC para su posterior análisis e interpretación de fuga o no fuga, aunque sí lo permita. La información sobre el estado fuga o no fuga de cada prelocalizador aparece directamente en la pantalla del patrullador en caso de utilizarse o en el LED del propio prelocalizador.

Cada sensor prelocalizador almacena y compara el histórico de valores de amplitud y dispersión de ruido de varios días. Tiene su propio dispositivo automático de análisis y toma de decisión que se auto-adaptará a las condiciones particulares del punto donde se encuentra instalado.

Todo prelocalizador dispone de un diodo LED que indica el estado FUGA / NO FUGA en el que se encuentra.

Modos de transmisión de datos

- Transmisión por alarma
- Transmisión periódica
- Transmisión de datos vía radio
- Información transmitida en los mensajes cortos

FICHA DE CONTROL

Esta ficha permite controlar la trazabilidad entre lo indicado por los equipos y los trabajos realizados.

CONTROL FUGAS DE AGUA - MÉRIDA

FECHA/ Nº EQUIPO	LUGAR DE INSTALACIÓN PRELOCALIZADOR	LUGAR FUGA DETECTADA	TIPO FUGA	DIÁMETRO EQUIVALENTE DE PÉRDIDA	FECHA REPARACIÓN	EST. EQUIPO DESPUÉS REPAR (FUGA/NO FUGA).	PERDIDA DE AGUA ESTIMADA

NOTA-
En diámetro equivalente de perdida se indicará la superficie aproximada por la que se producía el escape.
En "Tipo de Fuga" se indicará que elemento de la red es el que provocaba la avería.
En el reverso de este documento se debe indicar todas las observaciones que se consideren oportunas para aclarar o especificar más el tipo de fuga y sus causas.
La pérdida de aguas estimada se realiza de forma automática en función de fórmulas físicas contrastadas empíricamente

Figura 3. Cuadro de datos de control de fugas.

CONCLUSIONES

Actualmente se están instalando por fases y por zonas sectorizadas un número de prelocalizadores entorno a cubrir los 170 necesarios para toda la red de Mérida, los ahorros en materia de agua, energía, trabajos de terceros, reparaciones mas laboriosas y costosas son muy significativos y es una apuesta de futuro que se implantará en todo servicio de abastecimiento que apueste por la nueva tecnología. Como hemos titulado es la Red que nos habla y que nos avisa “in situ” y en tiempo real donde tenemos una fuga real.

Esta labor ha sido desarrollada por el personal del Servicio Integral de Aguas de Mérida, agradecerles desde aquí su dedicación y esfuerzo a todos ellos y a Aqualia gestión integral del agua, como concesionaria del servicio, su apuesta por la innovación continuada en las mejoras de todas las condiciones propias del servicio.

TRANSPARENCIA Y BUEN GOBIERNO: UN ENFOQUE PRÁCTICO DE MONITORIZACIÓN INTELIGENTE

Juan Pablo Fuentes Brea, Gerente en soluciones de Smart Data en Gobierno IT
Miguel Ángel Gragera Gragera, Consultor Técnico de Gobierno IT
María José Conde Ruiz, Gerente en soluciones de Monitorización Inteligente en Gobierno IT
Diego Pieruz, Director de Gobierno IT
Daniel Vega Díaz, Responsable Soluciones Smart Cities y Resiliencia Urbana
Sistemas Informáticos Abiertos (SIA)

Resumen: La transparencia al ciudadano y la eficiencia en la gestión se han convertido en los objetivos principales en toda solución enfocada al gobierno de una ciudad. Es necesaria una visión de 360º de los servicios proporcionados y en tiempo real. Se propone una solución de monitorización inteligente (Service Control for Smart Cities-SC4SC), basada en técnicas de Smart Data con la capacidad predictiva necesaria para que gestores y habitantes puedan adelantarse a los acontecimientos y facilitar su toma de decisiones. En base a los resultados obtenidos, la solución pondrá a disposición de los interesados portales de información alineados con sus necesidades. Se presentará un caso práctico de la solución SC4SC, mostrando sus capacidades sobre un entorno fácilmente escalable al ecosistema de una ciudad real para su implantación, con visión predictiva y en tiempo real.

Palabras clave: Smart Data, Machine Learning, Transparencia, Eficiencia, Monitorización Inteligente

INTRODUCCIÓN

Se prevé que en el 2050 un 85% de la población mundial viva en ciudades, según un informe de la ONU. Esto hace que en las siguientes décadas, los núcleos urbanos tengan que afrontar un número creciente de problemas ligados a este hecho, como se trató en la conferencia de Habitat III. Las ciudades tendrán que ser capaces de responder adecuadamente a las necesidades básicas de instituciones, empresas y de los propios habitantes, tanto en el plano económico, como en los aspectos operativos, sociales y ambientales. Existen muchos retos a abordar por toda la ciudad y los datos que esta misma genera permiten obtener información para afrontarlo adecuadamente, facilitando la toma de decisiones. Este logro es básico para alcanzar un desarrollo urbano sostenible que se traducirá en un buen gobierno de la ciudad. Por otro lado, es necesario mejorar la transparencia de dicha información hacia los ciudadanos, facilitando el acceso a la misma y ofreciendo servicios innovadores para llevar una vida urbana más fácil y cómoda.

La transparencia de los gobiernos hacia los ciudadanos es una obligación. Para ello deben contar con infraestructuras, tecnología e innovación necesaria para lograrlo. Siguiendo esta línea de actuación, será necesario contar con una solución de monitorización inteligente como *Service Control for Smart Cities* (SC4SC) para obtener una calidad acorde a las necesidades de las urbes.

Existe una necesidad de cubrir de extremo a extremo todo el ciclo de vida de los datos de nuestras ciudades, desde la implementación y despliegue de sensores en la ciudad, integración con fuentes de datos abiertos de terceros y procesamiento inteligente, hasta la visualización final por parte de los usuarios.

PROYECTO: SOLUCIÓN SC4SC

SC4SC es una solución que cubre dicho ciclo de vida de los datos generados por una ciudad inteligente. En el presente apartado se describen los diferentes módulos que constituyen la solución, la interrelación entre los mismos y cómo los datos generados se transforman, analizan e interpretan para finalmente poder facilitar la toma de decisiones. Es importante destacar como característica de la solución su amplia

versatilidad a la hora de su implantación y despliegue, la cual se puede adaptar a diferentes escenarios dentro de una ciudad.

Módulos de SC4SC

La solución SC4SC consta de tres módulos principales con funciones específicas que cubren todas las fases desde que el dato es recopilado, pasando por su tratamiento, hasta su visualización y consumo final por parte de los usuarios de la solución.

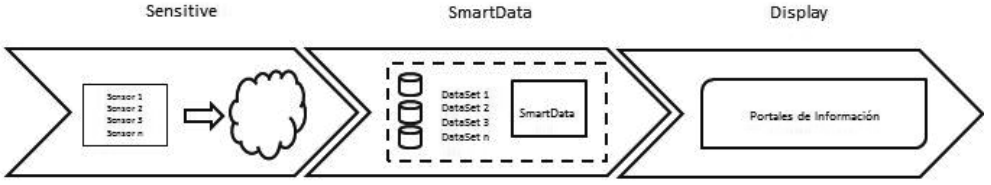


Figura 1. Arquitectura Lógica de SC4SC.

- **Módulo *Sensitive***: En él se recopila toda la información sensorial generada en las ciudades. Dentro de los elementos tecnológicos definidos para este módulo, se encuentra la implantación y despliegue de los sensores físicos necesarios. Además, tiene la capacidad para integrarse con sensores ya desplegados y conectarse a otras fuentes de datos (como los *OpenData* recogidos por las instituciones públicas o datos de geolocalización).
- **Módulo *SmartData***: En base a los datos recolectados, el presente módulo realiza un análisis inteligente de los mismos empleando para ello técnicas avanzadas de *machine learning*[i]. De esta forma, la solución proporcionará a los usuarios una valiosa información predictiva (*smart-data*[ii]), facilitándole de esta forma la toma de decisiones para poder anticiparse a determinados escenarios que puedan presentarse.
- **Módulo Display**: La información tratada y analizada se puede visualizar y consultar mediante el acceso a los diferentes portales de información englobados dentro de este módulo. Los mecanismos de acceso podrán ser a través de una página web, además de plataformas móviles. La información se presentará a través de diferentes *dashboard* categorizados en función de la información que contengan, y adaptados al tipo de usuario que accede. Adicionalmente, se proporciona la funcionalidad de *reporting*, pudiendo extraer los datos seleccionados en diferentes formatos.

Integración y Despliegue de SC4SC

La solución SC4SC está diseñada de forma modular pensando en un despliegue completo de todos los módulos, o como alternativa, llevar a cabo un despliegue parcial e integrándose con terceras soluciones, con sensores ya desplegados, herramientas existentes, etc., convirtiéndola en una solución adaptable a todo tipo de escenarios dentro de una ciudad.

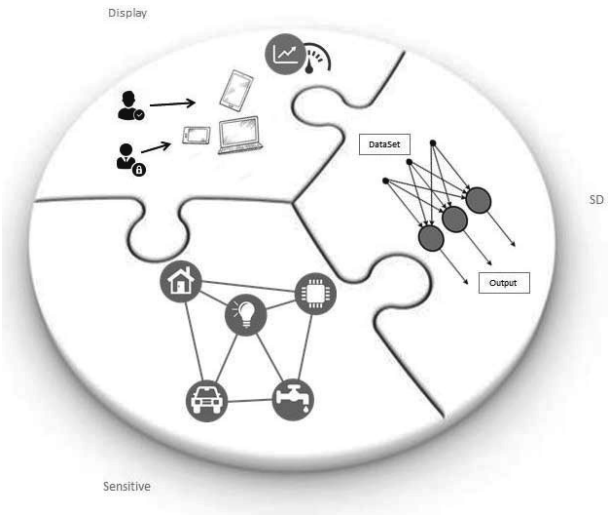


Figura 2. Interrelación de módulos SC4SC.

La interoperabilidad es lograda con la implementación de protocolos de transmisión de datos basados en estándares reconocidos internacionalmente. De esta forma, la integración con terceras soluciones, fuentes de datos externas, tecnologías de desarrollo y redes de sensores se podrá realizar de forma sencilla, constituyendo una solución final adecuada.

CAPACIDADES PREDICTIVAS DE SC4SC

El módulo *SmartData* es el encargado de ejecutar mecanismos de análisis inteligente de datos, partiendo de la información sensorial recopilada a través de la red de sensores (señales, imágenes, ondas, etc.) y otras fuentes de datos. Dicho análisis se inicia a través de una actividad que vela por la calidad de los datos recopilados, llevando a cabo tareas de filtrado masivo (técnicas de *map-reduce*), normalización y consolidación a lo largo de todo su dominio. Como resultado de esta actividad, se obtendrán diferentes *datasets* o repositorios de conocimiento que servirán como fuentes de entrada al conjunto de técnicas de *machine learning* que constituyen el módulo.

Las técnicas de *machine learning* implementadas son de tipo supervisado (las cuales necesitarán de los *datasets* generados y debidamente etiquetados), para poder emplearlos en el aprendizaje automático de los diferentes algoritmos durante una fase de entrenamiento que se ejecutará en tiempo real. El objetivo es generar modelos consolidados que posteriormente se dispondrán en modo de consulta para los gestores de la ciudad, o bien, presentación final a los ciudadanos. Mediante dicho proceso de entrenamiento continuo, el modelo se adaptará en un reducido número de interacciones al escenario objeto de estudio.

Los algoritmos implementados están alineados con el *machine learning*: técnicas de aprendizaje profundo (*deeplearning*), en donde se parte de *datasets* con enormes cantidades de información, pudiendo llevar a cabo operaciones de clasificación y regresión optimizadas.

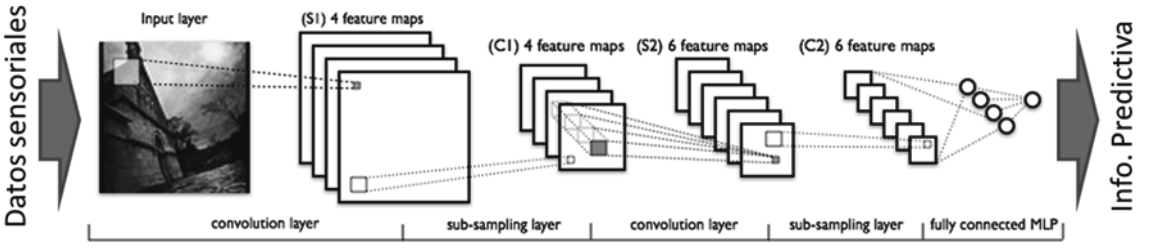


Figura 3. Diagrama de flujo deeplearning mediante redes neuronales convolucionales.

Para dar soporte a la gran carga computacional que es requerida para dichos algoritmos inteligentes durante su entrenamiento, el módulo se ejecuta sobre un *hardware* de alto rendimiento basado en el paralelismo de las operaciones mediante el uso masivo de GPUs.

Una vez que el modelo generado ha sido optimizado y adaptado acorde con los datos de entrada, así como del escenario analizado dentro de la ciudad, proporcionará como salida información predictiva muy valiosa que podrá ser empleada por parte de los usuarios del sistema para poder anticiparse ante determinadas situaciones, incluso si estas no se han producido con anterioridad en el pasado.

ENFOQUE PRÁCTICO CON SC4SC

El caso práctico se compone de dos escenarios operativos con SC4SC, desde la gestión de gobierno sobre una *SmartCity*, hasta el caso de uso de SC4SC por parte de ciudadanos que se pueden beneficiar de recomendaciones socioculturales basadas en predicciones en tiempo real.

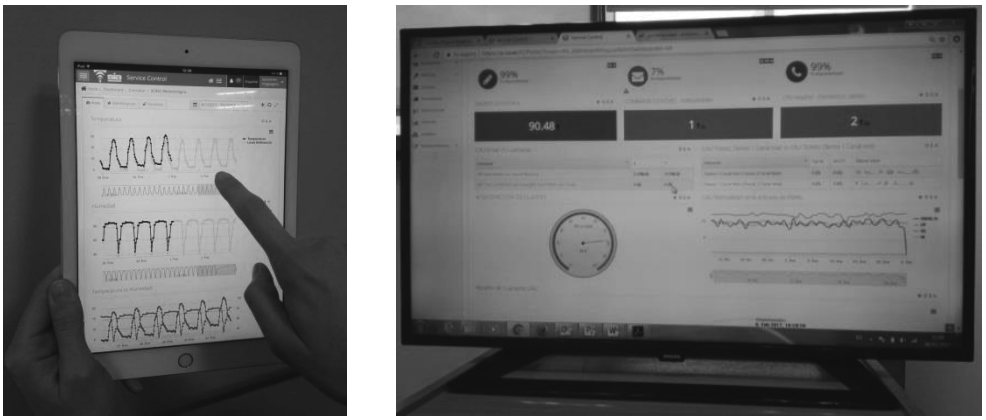


Figura 4. Portales de información SC4SC: dispositivo móvil y página web.

Los portales de información de SC4SC disponen de dos mecanismos de acceso normalizados: el acceso es sencillo mediante cualquier dispositivo que disponga de conexión a internet (ordenador, *tablet*, *smartphone*, *smartTv*, *smartWatch)*. Otro modo que se ofrece es acceder mediante una aplicación para plataformas móviles, agilizando su uso y facilitando a un gran número de público su acceso y consumo.

Supervisión y vigilancia de zonas protegidas

Como escenario para la supervisión y vigilancia de zonas, se ha utilizado una cámara digital como sensor en el cual se recolectan volumetrías sobre peatones que transitan por una zona específica con interés para un gestor urbano. Este sensor recopila datos en tiempo real, pudiendo así tener gráficas de tránsito acumulativo de esa zona a lo largo del tiempo.



Figura 5. Sensor de videovigilancia (volumetría de peatones).

Para este caso práctico en particular, hemos recogido muestras representativas en una zona específica bastante concurrida en horario laboral.

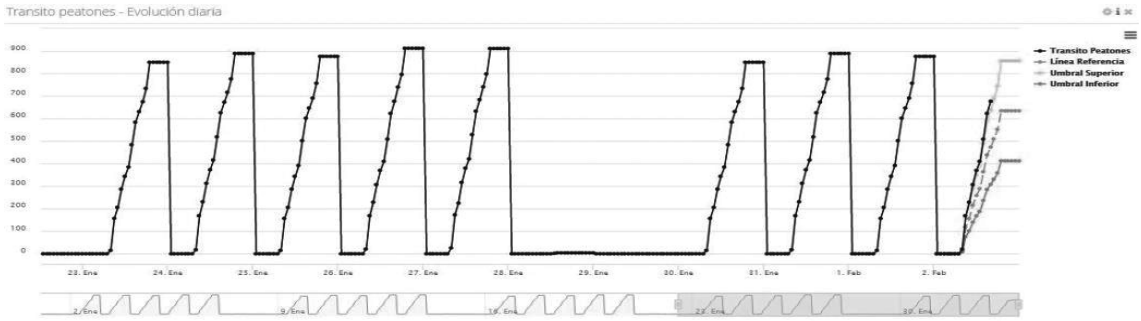


Figura 6. Evolución de las volumetrías de tránsito acumulado de peatones en un punto específico.

Como se muestra en la gráfica anterior, se han monitorizado las volumetrías de peatones que discurren por una determinada zona a lo largo de un dominio específico de tiempo. Tras examinar estos resultados, podemos observar y estudiar patrones de comportamiento, como horarios de acceso a esa zona, e identificar fácilmente accesos sospechosos fuera de estos horarios. También, al recibir datos en tiempo real, identificar posibles escenarios de emergencias al tener la capacidad de visualizar picos en el cálculo de dichas volumetrías.

Sistema de recomendación de actividades socioculturales

Mediante el empleo de sensores meteorológicos, temperatura y humedad conectados a una Raspberry pi 3 B usada en el módulo *SmartSensitive*, se presenta un sistema para la recomendación de actividades socioculturales a los ciudadanos. Con ello se han creado unas gráficas donde se aprecia la evolución de temperatura y humedad en cada franja horaria, pudiendo realizar recomendaciones basados en esos datos históricos.

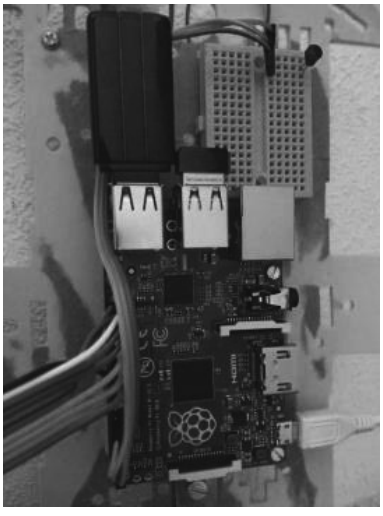


Figura 7. SmartSensitive (Raspberry Pi 3 B con conexión a los sensores meteorológicos).

Una vez obtenidos los datos, estos se utilizan para realizar el cálculo de recomendaciones, como el tipo de actividades socioculturales que se pueden llevar a cabo según la temperatura y humedad en un área específica dentro de la ciudad. Desde el punto de vista del ciudadano, es idóneo saber dónde ir o qué hacer en función de la temperatura, humedad e, incluso, precipitaciones en tiempo real.

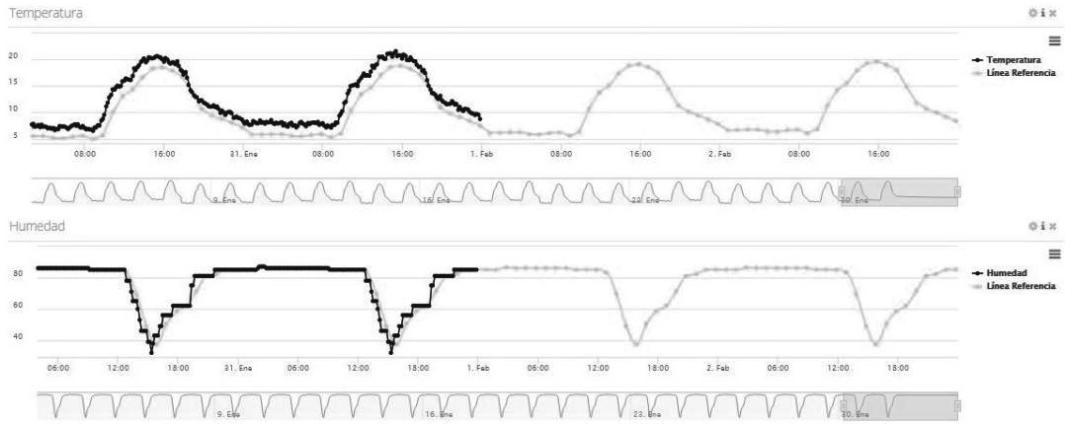


Figura 8. Evolución de datos meteorológicos (temperatura y humedad) en tiempo real para el sistema de recomendación.

CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Nuestras ciudades están sometidas a un proceso de transformación digital constante, por lo que deben contar con una buena infraestructura sobre la que desarrollar unos servicios demandados por los ciudadanos, o bien, ofrecidos por las autoridades locales que mejoren el desarrollo económico de nuestras ciudades.

Es necesario por ello contar con soluciones que faciliten la gestión en tiempo real de los servicios de nuestra ciudad, así como mejorar el desarrollo urbano sostenible. El SC4SC ofrece una monitorización inteligente a las ciudades con capacidades predictivas, analíticas y de recomendación orientadas a diferentes perfiles como son los gestores de las ciudades y sus habitantes.

Esta solución destaca por ser completamente modular, pudiendo llevar a cabo un despliegue completo de la misma en una determinada ciudad o, como alternativa, poder integrarla con terceras soluciones o redes de sensores, dotándola de la interoperabilidad deseada en los servicios de una *SmartCity*.

Las funcionalidades del SC4SC alcanzan los objetivos de buen gobierno y transparencia de cara a los ciudadanos, previamente establecidos.

Como futuras líneas de trabajo, el equipo del SC4SC está trabajando de forma continua en la optimización de los algoritmos de predicción, incluyendo nuevas técnicas de *machine learning*.

REFERENCIAS

- https://sc.sia.es (24 Enero 2017).
- http://www.datos.madrid.es/ (24 Enero 2017).
- https://deeplearning4j.org/index.html (24 Enero 2017).
- http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calaire (24 Enero 2017).
- http://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/datos-abiertos.aspx (24 Enero 2017).
- http://www.endesaeduca.com (24 Enero 2017).
- https://habitat3.org/ (24 enero 2017).
- Juan Pablo Fuentes Brea et. al, 2013, Fusion of probabilistic knowledge-based classification rules and learning automata for automatic recognition of digital images. Pattern Recognition Letters.
- LECUN, Yann et. al, 2015, Deep learning. Nature.

i Área de la Inteligencia Artificial encargada del estudio de algoritmos de aprendizaje automático en sistemas computacionales.

ii Salida de un modelo de análisis inteligente, como resultado de un proceso de clasificación y/o regresión. Este tipo de datos están dirigidos al desarrollo urbano sostenible.

SMART WATER SANTANDER: UN EJEMPLO DE ÉXITO EN LA EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA

Marcos Díez González, Responsable IDbox, CIC Consulting Informático

Resumen: Smart Water Santander un proyecto en el cual se ha dotado a la ciudad de una infraestructura de supervisión y monitorización de agua, capaz de ofrecer información con el objetivo de optimizar, adecuar y proporcionar las necesidades de suministro, gestión y optimización de la ciudad. La plataforma ofrece herramientas para la toma de decisiones, ofreciendo la información de la red de forma integrada y procesada sobre la composición del agua, suministro, consumo, caudal, estado y funcionamiento de máquinas (bombas, válvulas, etc.), aguas residuales, y tratamiento aplicado. La sostenibilidad empieza desde la correcta selección de la plataforma tecnológica, que ayuda a los usuarios dándoles información en tiempo real, analizando los datos, haciendo predicciones, construyendo informes y presentando gráficos y mapas dinámicos para sus centros de control.

Palabras clave: Smart Water, Monitorización, Big data, SCADA, Plataforma Inteligente, Inteligencia Operacional

INTRODUCCIÓN

Santander continúa persiguiendo los objetivos en lo que a innovación se refiere, así como las líneas para alcanzarlos y avanzar en su desarrollo como Ciudad Inteligente. Dentro de los proyectos ya implantados destaca el de Smart Water. Un proyecto en el cual se ha dotado a varias zonas de Santander de una infraestructura de supervisión y monitorización de agua, capaz de ofrecer información con el objetivo de optimizar, adecuada y eficazmente las necesidades de suministros, gestión y optimización del servicio.



Figura 1. Ciudad de Santander.

ANTECEDENTES

La gestora del servicio de agua de la ciudad de Santander considera necesario mejorar la eficiencia del uso del agua a través de la mejora de las infraestructuras y la implementación de programas de eficiencia para distintos usos del agua, así como reducir la vulnerabilidad del sistema ante sequías e inundaciones. Los sistemas de abastecimiento y gestión de sequías e inundaciones son más sostenibles y

económicamente viables, cuando se conserva, mejora y recupera las funciones naturales de los ecosistemas y cuando se integran en la gestión centralizada del recurso.

Por este motivo, es necesario mejorar la recogida de datos y su análisis, para proyectar mejor el impacto en cambios del clima, crecimiento de la población y consumo óptimo sobre el recurso hídrico con el objetivo de identificar riesgos, impacto y posibles contingencias, para, de este modo, mejorar la gestión del servicio.

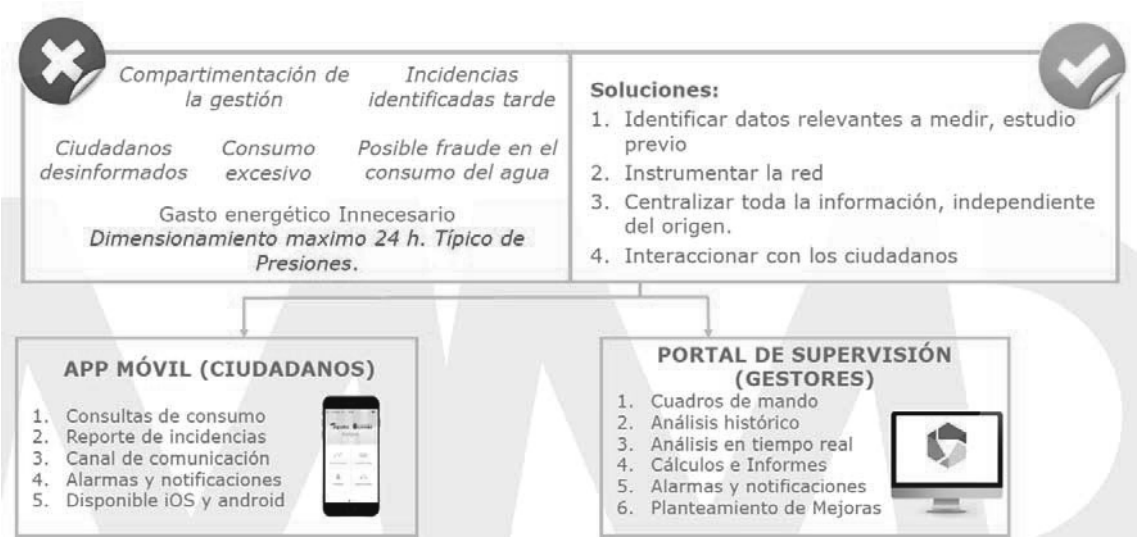


Figura 2. Diagrama de deficiencias y soluciones.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Para cumplir el objetivo de la mejora del servicio y la eficiencia en el servicio ha sido necesario la modernización de las infraestructuras en cuanto a los trabajos de ingeniería se refiere, y la implantación de una plataforma software como el componente tecnológico del proyecto, que da soporte para que la gestión de la red de agua sea rigurosa, eficiente y ofrezca al ciudadano un servicio más cercano.

Para la toma de decisiones es necesario mejorar la recogida de datos y su análisis, para proyectar mejor el impacto en cambios del clima, crecimiento de la población y consumo óptimo sobre el recurso hídrico con el objetivo de identificar riesgos, impacto y posibles contingencias, para, de este modo, mejorar la gestión del servicio.

En las fases de análisis se establecen unos orígenes de información que serán integrados en la plataforma de monitorización, que se consideran críticos en la gestión del ciclo del agua y que permitirán dotar de información para poder optimizar el servicio. Los orígenes de información son los siguientes:

- Datos Meteorológicos: Provenientes del servicio AEMET, el cual recepciona datos de diferentes estaciones meteorológicas de la ciudad de Santander.
- Datos de la red: Datos recogidos por múltiples dispositivos de diversos fabricantes ubicados en diferentes puntos de la red (arquetas, entradas, etc.)
- Estaciones críticas: Sensores ubicados en estaciones críticas de la red como; estaciones de bombeo de aguas residuales, reductoras de presión, etc.
- Telelectura de contadores domiciliarios: Dispositivos instalados en contadores domiciliarios que permitirán integrar en la plataforma las curvas de consumo de cada ciudadano.

Integración de los diferentes orígenes de información

Este módulo comprende el desarrollo de los conectores software que permitan comunicarse con los equipos de adquisición, mantener la persistencia de la información y asegurar el envío.

Para integrar los orígenes de información la plataforma permite el desarrollo de nuevos conectores para cada tipo de equipo, permitiendo obtener información histórica mediante los envíos programados, así como disponer de información en tiempo real, si el equipo lo permite.

Los conectores también segregan la información generando valores compuestos, de modo que se pueda disponer de información agregada y de alto nivel (promedios, máximos, mínimos, modas, etc.) que aportan valor significativo a los diferentes perfiles involucrados en la monitorización.

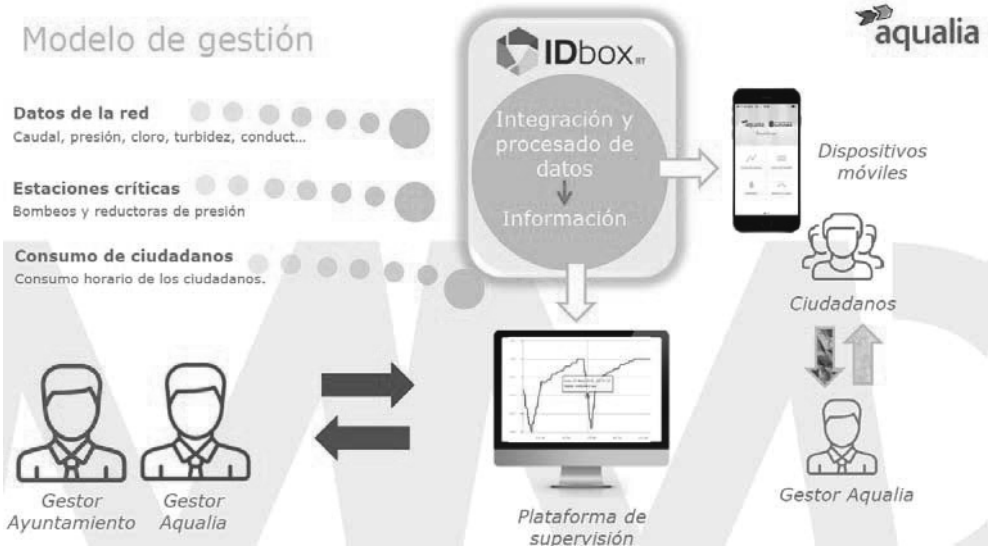


Figura 3. Diagrama del modelo de gestión.

Plataforma de monitorización

La gestora del servicio de agua de Santander mediante la plataforma tiene la capacidad de realizar consultas de datos históricos y en tiempo real, en caso de estar disponible, de todas las señales almacenadas en el sistema, con el objetivo de realizar todo tipo de análisis (tendencias, comparaciones, predicciones, alarmas, exportaciones, cuadros de mando, informes, etc.).

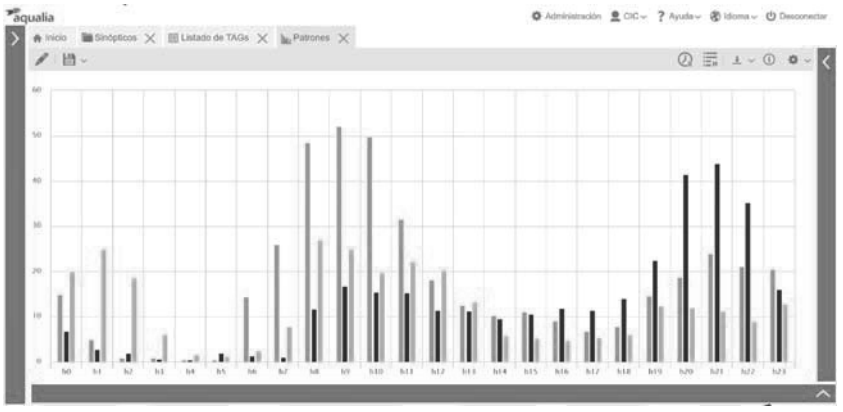


Figura 4. Gráfica de patrón de consumo.

La recogida de datos de los diferentes sectores permite analizar los consumos, detectando mediante gráficos los patrones de consumos de los ciudadanos.

Esta plataforma es el punto de entrada para la monitorización, supervisión y análisis de toda la instalación. Las funcionalidades disponibles y la información visualizada en la plataforma dependerán del perfil del usuario de acceso y su naturaleza web proporcionará acceso desde cualquier dispositivo (pc, móvil, tablet, etc.) conectado a internet independientemente de su posición geográfica. De este modo los operarios tendrán en todo momento acceso a los datos de red, pudiendo tomar decisiones de una forma ágil y eficaz.

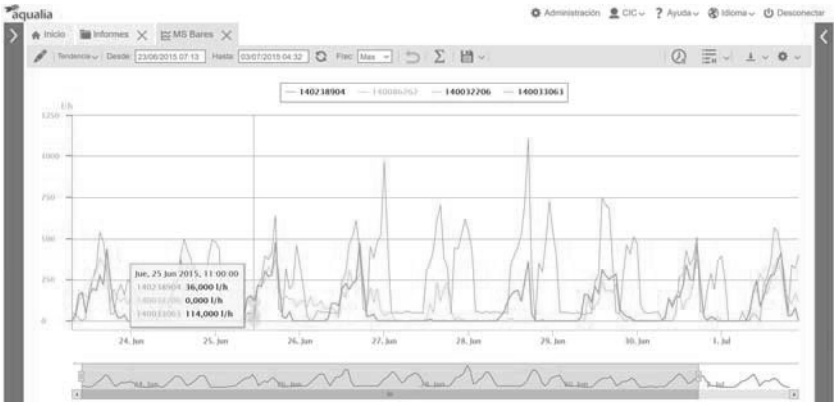


Figura 5. Gráfica de consumos agregados por perfil.

La plataforma permite la creación de sinópticos que representan los diferentes sectores de la ciudad, permitiendo a la gestora visualizar desde el centro de control la operativa de red y los puntos críticos del abastecimiento.

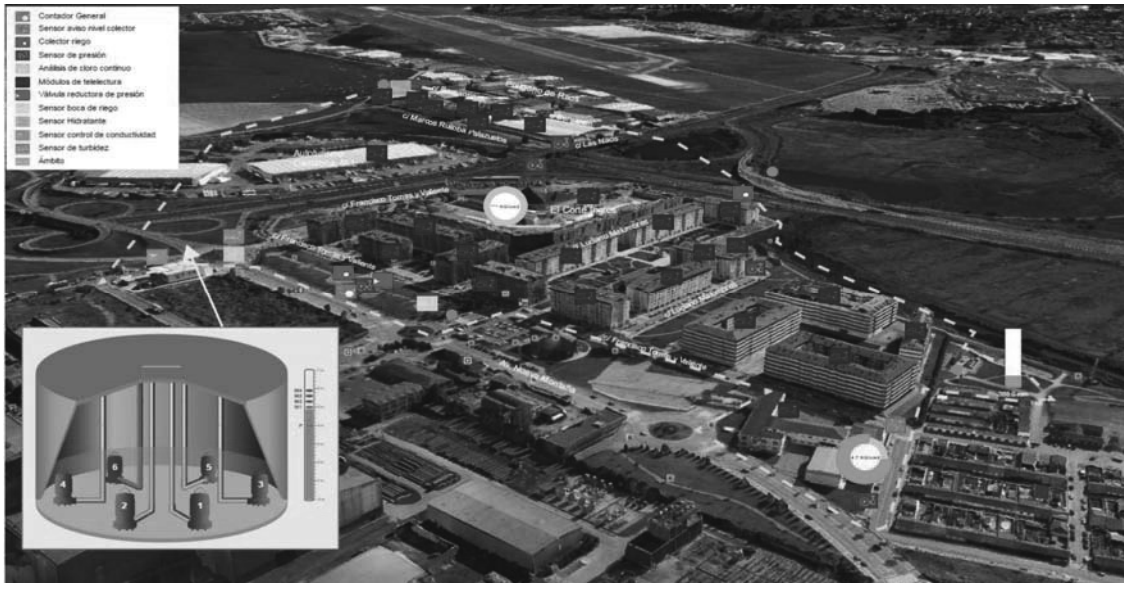


Figura 6. Visualización del sector desde la plataforma.

Este portal está principalmente pensado para una supervisión por parte de gestores, ya sea tanto desde el punto de vista de gestor de la concesión como del gestor municipal. No obstante, la plataforma permite otorgar permisos de consulta a otros perfiles como ciudadanos, empresas de mantenimiento, etc.

Interacción con el ciudadano

Uno de los objetivos del proyecto era ofrecer a los ciudadanos un mejor servicio, para ello se ofrece a través de aplicaciones para dispositivos móviles, información sobre gráficos y curvas sobre perfiles de consumo, alarmas por posibles fugas, noticias, etc. Además, la gestora podrá emitir alertas de averías que puedan afectar al suministro de agua de la vivienda, permitiendo al ciudadano adaptarse a los cortes programados.

Otra de las funcionalidades que ofrece la app es la posibilidad de que el ciudadano envíe avisos sobre incidencias en la red, ya sea en su suministro o en la vía pública.



Figura 7. Visualización App de los ciudadanos.

Además, la gestora a través de paneles informativos distribuidos por la ciudad ofrece a los ciudadanos información de diversos parámetros que afectan al servicio. Estos paneles informativos contienen información dinámica que la propia gestora puede modificar o publicar desde la misma plataforma de monitorización.



Figura 8. Totem informativo de la ciudad de Santander.

CONCLUSIONES

La implantación del proyecto Smart Water ha permitido a la ciudad de Santander mejorar el servicio desde 2 puntos de vista:

Beneficios para la compañía concesionaria

El principal beneficio para la compañía concesionaria ha sido el aumento de la eficiencia:

- Fiabilidad de los datos, eliminando el error humano en la lectura de contadores.
- Disminución del consumo energético, adaptando la presión de red al consumo real y disminuyendo fugas.
- Conocimiento de los datos de red e infraestructuras críticas en tiempo real.
- Bidireccionalidad en la relación con el ciudadano a través de las apps.

Beneficios para el ciudadano

El beneficio para el ciudadano se puede dividir en:

- Control de consumo evitando fugas.
- Mayor visibilidad de la calidad del servicio.
- Eliminación de visitas de la gestora para lecturas de contador.
- Avisos de cortes en el suministro.
- Mayor control de costes.
- Posibilidad de incrementar periodicidad de la facturación.

PROYECTO PILOTO DE DINAMIZACIÓN COMERCIAL A TRAVÉS DE LA APP MUNICIPAL

Ignacio Gurría de la Torre, CEO, JIG Internet Consulting
Javier Gurría de la Torre, CTO, Get-App Spain
Daniel Menchaca Martínez, Director Oficina Técnica y Smart Cities, JIG Internet Consulting

Resumen: Uno de los problemas a los que se enfrentan las ciudades es al cierre del comercio tradicional provocando desplazamientos y recursos de movilidad para acceder a otras ofertas comerciales e incluso la despoblación de los centros urbanos. Para evitar esto, los Ayuntamientos tienen que promover campañas o herramientas de dinamización comercial. Las Smart Cities cuentan con herramientas que pueden ser utilizadas para dicha dinamización. En el mes de octubre de 2016, junto con el Ayuntamiento de Logroño se lanzó un proyecto piloto de dinamización comercial a través de la app municipal Logroño.es (que cuenta con más de 40.000 descargas -más del 25% de su población-). Utilizando el móvil como herramienta de marketing se publicitaron productos, servicios, promociones, actividades y eventos con gran éxito. Dicho proyecto fue realizado junto a 8 comercios de sectores diversos: hostelería (un restaurante y un pub), ópticas, autoescuelas, moda, catering y alimentación, peluquerías y centros de estética.

Palabras clave: App, Comercio, Ciudadano, Fidelización, IOS, Android, Ofertas, Eventos, Piloto, Geolocalización, Dinamización, Móvil, Marketing

INTRODUCCIÓN

Muchos municipios se enfrentan al cierre paulatino del comercio tradicional en el centro de sus núcleos urbanos que provocan también despoblación de dichos centros y desplazamiento de la población hacia la periferia y el consiguiente aumento de las necesidades de movilidad tanto en sus vías urbanas como en los accesos a la misma.

Una de las funciones de los ayuntamientos, como gestor público y responsable de la gestión municipal es la de dinamizar el comercio y los negocios de la ciudad potenciando así la actividad económica del municipio y la creación de puestos de trabajo gracias a una amplia y variada oferta comercial en el municipio.

Gracias a la tecnología y a las soluciones específicas para Smart Cities o Ciudades Inteligentes, esta dinamización comercial puede realizarse con herramientas ya existentes e implantadas en los municipios.

Éste es el caso del proyecto SmartAppCity (www.smartappcity.com) destinado a Ayuntamientos que quieran ofrecer a sus ciudadanos una aplicación móvil que integre todos los servicios y funcionalidades en una única app. Una app escalable y modular que permanece viva y a la que se pueden ir añadiendo con el tiempo nuevos módulos y funcionalidades.

Se trata de una solución lanzada con éxito en diciembre de 2012 y que está implementada en multitud de municipios españoles de todos los tamaños. Las apps de estos municipios están siendo usadas diariamente por miles de ciudadanos que se informan e interactúan con el Ayuntamiento a través de sus teléfonos móviles.

Aglutinando todos los servicios en una sola app municipal, se consigue obtener una gran masa crítica de usuarios diarios de la app, que permitirá realizar a través de la app la buscada dinamización comercial.

En el siguiente mapa se ven algunos ejemplos de implantación del producto en localidades españolas:



Figura 1. Implantación de SmartAppCity en España.

SmartAppCity ha recibido numerosos premios y reconocimientos a nivel nacional (Madrid, Logroño, Benidorm, Barcelona) e internacional (Brasil, Londres, Berlín, Bruselas, Mar del Plata, Austin) así como ha sido seleccionada para participar en congresos, jornadas y eventos relacionados con las Smart Cities en numerosos países.

En 2014, en Sao Paulo, Brasil, SmartAppCity fue reconocida como la aplicación más innovadora y con mayor potencial en el concurso mundial de apps para Smart Cities al que se presentaron 423 aplicaciones de 23 países diferentes. También fue presentada en el Cities Summit de Londres que contó con la presencia de su alcalde, Boris Johnson, y en donde fue una de las aplicaciones finalistas en la categoría "usando la tecnología para impulsar el comercio".

Para este proyecto piloto de dinamización comercial se escogió uno de los municipios donde está implantada la solución (en este caso, la ciudad de Logroño) y 8 comercios y negocios de diferentes sectores. Durante un mes se lanzaron acciones de dinamización comercial a través de la app, se monitorizaron resultados y se expusieron conclusiones y testimonios directos de los comercios implicados a través de una rueda de prensa y pequeños vídeos donde los protagonistas contaron su experiencia y los resultados obtenidos.

La app del Ayuntamiento de Logroño es la primera aplicación desarrollada bajo el amparo del proyecto SmartAppCity. Se trata de un modelo de colaboración público-privada donde el Ayuntamiento facilita sus datos e información y la empresa bajo unos criterios contractuales pre-establecidos gestiona y mantiene la aplicación y explota el negocio de la dinamización comercial.

La app Logroño.es ya cuenta con más de 40.000 descargas, 558.000 visitas y más de 1,5 millones de páginas servidas. En la actualidad más de 280 comercios han ofertado sus productos y servicios a través de la app.

EL PROYECTO PILOTO

El proyecto piloto de dinamización comercial fue realizado durante el mes de octubre de 2016 en la ciudad de Logroño, a través de la app municipal "Logroño.es" disponible tanto para el sistema operativo iOS como en sistema operativo Android.

La app municipal Logroño.es contaba, a fecha de octubre de 2016 con casi 40.000 descargas, alcanzando de esta forma el 25% de la población de la ciudad. Dentro de dichas descargas, unas 27.000 corresponden a dispositivos móviles con sistema operativo Android y unas 12.000 descargas a dispositivos con sistema operativo iOS de Apple.

La idea del proyecto era de implicar a un número acotado de comercios de diversos sectores, y durante un mes, monitorizar dicha actividad conociendo y midiendo el impacto de cada una de las acciones realizas a través de la app. Dicha participación fue totalmente voluntaria por parte de los comercios y no supuso ningún coste para ellos.

La iniciativa fue llevada a cabo por el Ayuntamiento de Logroño y JIG Internet Consulting. Durante todo el mes, los comercios colaboradores utilizaron el móvil como herramienta de marketing para publicar sus productos o servicios, promociones, actividades y eventos.

Los comercios escogidos, fueron comercios que ya estaban dados de alta en la App "Logroño.es" y que aceptaron formar parte de esta iniciativa. Provenían de diferentes sectores y además, el perfil del cliente objetivo de cada uno de ellos no siempre era el mismo. Todos los comercios y negocios participantes están situados en la ciudad de Logroño.

Los ocho negocios participantes llevaron a cabo el lanzamiento de diferentes acciones de marketing que publicaron a través de la app municipal, Logroño.es. Las acciones consistieron en promociones, actividades y eventos que cada comercio publicó en la app y de las cuales pudieron beneficiarse los usuarios y clientes. Cada establecimiento desarrolló 4 acciones, una por cada semana durante el mes de octubre. El proyecto abarcó establecimientos pertenecientes a diferentes sectores entre los que se encuentran bares y restaurantes, ópticas, autoescuelas, moda, catering y alimentación, peluquerías y estética.

Los negocios que colaboraron en el proyecto y los sectores a los que pertenecen son:

- Hostelería: El Rincón del Vino y Menhir Bar de copas
- Ópticas: Ramón Óptica
- Autoescuelas: Autoescuela Mayor
- Moda: Arrebato
- Catering y alimentación: Cookinshop (comida para llevar y catering para eventos)
- Peluquerías: Peluquería Fama
- Estética: The Beauty Factory

Potencial SmartAppCity para la Dinamización Comercial

SmartAppCity se convierte, para empresas, hostelería y comercios, en una potente herramienta de geomarketing: pudiendo ofrecer promociones y eventos a los usuarios que están realmente cerca de sus comercios.

Los comercios disponen de un espacio web y de una app propia diseñados especialmente para ellos donde pueden dar de alta los comercios geoposicionados pudiendo modificar sus datos, gestionar su oferta comercial y conocer el número de visitas que han tenido a través de la aplicación. Existe también la posibilidad de implantar tarjeta de fidelización dentro de la App y de ganar posicionamiento web gracias a aparecer en las búsquedas dentro de los diferentes buscadores.

SmartAppCity está destinada a comercios minoristas de toda índole, profesionales de todos los sectores y empresas locales. Dichos comercios y negocios tienen la posibilidad de elegir entre dos modalidades de inscripción:

- Una que supone el ser incluido en el listado geolocalizado con ficha promocional con toda la información del comercio (horarios, teléfonos, descripción, mail, redes sociales, etc.).
- Otra que, además, permite lanzar ofertas, incentivos, eventos, promociones, concursos, etc. además de poder lanzar notificaciones push que los ciudadanos reciben sin necesidad de tener abierta la aplicación.

Gracias a esta aplicación los comercios cuentan con numerosas ventajas para la dinamización comercial:

- Plataforma de promoción de gran impacto para empresas y comercios locales a través de la marca paraguas del Ayuntamiento.
- Los comercios y negocios encuentran en la app su público objetivo directo referenciado por su posición en la ciudad.
- Disponen de una plataforma web diseñado especialmente para que promocionen sus negocios mediante el sistema de geoposicionamiento. En este sistema de gestión online pueden modificar sus datos, gestionar su oferta comercial y conocer el número de visitas que han tenido a través de la aplicación (tanto su comercio como los eventos u ofertas publicadas).
- Potente herramienta de geomarketing: pudiendo ofrecer promociones a los usuarios que están realmente cerca de sus comercios, abriendo de esta forma el abanico de comercio de la ciudad no sólo al centro sino a todos los barrios de la ciudad.
- Los establecimientos podrán tener activas sus promociones para ciertas franjas horarias y con duración máxima para mantener el atractivo comercial de la aplicación.
- Los usuarios podrán encontrar los comercios más cercanos a su posición, geolocalizándolos en el mapa, en listado, por palabras clave, etc., además, podrán contactar con ellos, valorarlos, saber cómo llegar, conocer su agenda y ofertas diarias.
- Posibilidad de implementar dentro de la app la tarjeta de fidelización comercial para anotar las compras que cada cliente hace en cada establecimiento a través de un lector QR con el que se obtienen los datos de cada cliente.
- Los comercios disponen de su propia app exclusiva desde donde poder también dar de alta ofertas y publicar eventos. Desde esta app también gestionan la tarjeta de fidelización.
- La información de los comercios, eventos y ofertas no sólo aparece en el app sino que estará disponible para poder ser compartida a través de redes sociales y apps de mensajería y aparecerá posicionada dicha información en buscadores para que la información comercial contenida en la app sea también accesible por potenciales clientes que todavía no hayan descargado la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del proyecto piloto se contó con una serie de materiales y métodos que ayudaron a que la iniciativa finalizara con gran éxito y buenos resultados para los comercios participantes.

Como herramientas tecnológicas de Smart Cities utilizadas y pertenecientes a la iniciativa SmartAppCity, se utilizaron las siguientes:

- App iOS Logroño.es https://itunes.apple.com/es/app/logrono.es/id562978369?mt=8
- App Android Logroño.es https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jig.ayuntlogrono
- Plataforma web para comercios http://comercioslogrono.com/
- App para comercios (descargable de manera privada dentro de la plataforma web de comercios)
- Página web pública información comercial http://www.negocioslogrono.com/

Además de las herramientas tecnológicas para el lanzamiento de iniciativas, el proyecto piloto se reforzó con dos ruedas de prensa acompañadas de sendas notas de prensa y difusión a través de redes sociales.

La primera de las ruedas de prensa fue realizada en el Ayuntamiento de Logroño, acompañados siempre del Concejal de Innovación donde participaron también algunos comercios participantes y donde se anunció el lanzamiento del proyecto piloto y se explicó en qué iba a consistir el mismo. La segunda y última de las ruedas de prensa, se realizó en las instalaciones de Comercio y Turismo del Ayuntamiento de Logroño, y además del Concejal de Innovación, también estuvo presente la Concejala de Comercio y la presidenta de la Comisión de Comercio de la Cámara de Comercio. En dicha rueda de prensa se explicaron los resultados, se proyectó un vídeo con la experiencia de los comercios y, aprovechando el tirón de dicho piloto de dinamización comercial, se lanzó una nueva iniciativa de dinamización comercial a través de la App Logroño.es, el “Black App Friday”.



Figura 2. Imagen de la Rueda de Prensa de presentación del Proyecto Piloto de Dinamización comercial.

Con los resultados de cada uno de los comercios, se preparó un vídeo donde se explicaron, en primera persona, los resultados que se obtuvieron en este Proyecto Piloto de Dinamización comercial:

- Versión reducida: https://vimeo.com/192654881
- Versión extendida: https://vimeo.com/193023883

Durante todo el proyecto, así como en la fase previa de lanzamiento y en la posterior de publicación de resultados, se contó con la ayuda de redes sociales. De hecho, también se hicieron pequeños vídeos en formato de píldoras de diferentes comercios para difundir los resultados de los mismos en redes sociales de forma individual. Ejemplo de estos vídeos, se pueden encontrar en los siguientes enlaces: Cookinshop https://vimeo.com/192800315 y Auto Escuela Mayor https://vimeo.com/192655856 .



Figura 3. Diseño de imagen utilizada en la promoción del proyecto piloto.

Por último, al finalizar el proyecto se evaluaron los resultados del conjunto de acciones desarrolladas por los negocios locales a través de la app Logroño.es. Estos resultados se expusieron, en noviembre, en uno de los talleres TIC que impartió JIG: “App negocios Logroño.es. Vender más gracias al móvil” dentro de las jornadas formativas que organizan el Ayuntamiento de Logroño y la Federación de Empresarios de La Rioja para mejorar la gestión y promoción comercial de los autónomos y emprendedores locales. En este taller, JIG mostró a los responsables de los negocios logroñeses cómo vender más a través del móvil y contó con la colaboración y presencia de alguno de los empresarios para contar su experiencia de utilizar la app Logroño.es como herramienta de marketing para su negocio.

RESULTADOS

Los resultados del proyecto de dinamización comercial fueron superiores a los inicialmente esperados. El número de visitas dentro de la app a los perfiles, eventos y ofertas publicadas por cada uno de los comercios aumentó considerablemente. Las visitas físicas a los establecimientos, así como las ventas, también aumentaron. Dependiendo del sector y del público al que van dirigidos dichos comercios, el éxito

varió ya que la penetración del teléfono móvil es diferente en los jóvenes de 18 años (público objetivo, por ejemplo, de una autoescuela), que en personas de mayor edad (público objetivo, por ejemplo, de una peluquería de señoras).

Las notificaciones enviadas por la tarde y por la noche fueron la que más éxito tuvieron. Cada oferta fue vista por más de 3.000 personas de media, y también coincidieron con las posteriores visitas a sus comercios o llamadas solicitando información. Por ejemplo, una notificación de una autoescuela enviada por la noche, significaba, que más de 10 personas se apuntaran a sus cursos a primera hora de la mañana siguiente. Lo mismo sucedió con el restaurante el Rincón del Vino que lanzó un menú especial para el puente del 1 de noviembre y tuvo más de 10 reservas. Las notificaciones lanzadas por la tienda de moda sí que suponían incrementos de visitas físicas al establecimiento o la oferta concreta que lanzó la tienda de comida para llevar fue comprada ese mediodía por 8 personas. En otros casos, no se pudo cuantificar, por ejemplo, la óptica anunciaba con notificaciones la presentación de diferentes y acudía muchísima gente, pero al anunciarla también por otros medios, no pudieron cuantificar qué personas lo habían visto en la App o cuáles en otros medios, aunque en una de las notificaciones incluyeron una oferta que era imprescindible enseñarla en la app y sí que acudieron clientes enseñando la oferta en el teléfono móvil (la oferta consistía en que si adquirían las gafas de una conocida marca y enseñaban la app, se personalizaban las patillas con su nombre). Otras publicaciones, como las relacionadas con la mencionada peluquería de señoras, no tuvieron tanto impacto en la cuenta de resultados del comercio.

Algunos de los negocios descubrieron que su público objetivo está muy habituada a las nuevas tecnologías y todo lo hace a través del móvil, así que seguirán apostando por el marketing móvil y con herramientas con tanto alcance como la app del ayuntamiento. Otros negocios, que utilizaban mucho el buzoneo para dar a conocer nuestras promociones y menús especiales con el consiguiente alto coste de impresión y distribución. Dicho buzoneo, siempre ha compensado económicamente, pero el impacto de las acciones a través del móvil, alcanzan de igual forma a su público objetivo y con un menor coste.

CONCLUSIONES

Aglutinar todos los servicios municipales en una única app, permite al Ayuntamiento concentrar a todos los ciudadanos y visitantes en un único punto de encuentro por lo que sus comunicaciones son más efectivas. Aprovechando estas herramientas tecnológicas ya existentes, se puede dinamizar también el comercio de la ciudad y aumentar la venta de los mismos. Los comercios encuentran en la app municipal, un nuevo canal donde dar a conocer su trabajo y una nueva herramienta de marketing para conseguir más visibilidad a un precio accesible. Algunos comercios, que utilizaban la radio y la TV, han descubierto que gracias al Marketing Móvil y gracias a estas apps municipales pueden comenzar a adaptarse a las nuevas formas de actuar del consumidor.

Otros pequeños comercios, que debido a su pequeño tamaño, les era imposible invertir en publicidad ni aparecer en medios, han podido ser conocidos por un público más amplio. Hasta ahora, su único canal de comunicación había sido el boca a boca o las redes sociales. Ahora, es en la app municipal donde publican todas sus promociones especiales y descuentos y llegan a miles de personas de la propia ciudad. Los comercios de hostelería, que tienen cubierto su negocio en ciertas franjas (como pueden ser los fines de semana), gracias a la app, han podido atraer clientes en otros días y en otras franjas donde habitualmente no tienen tantos clientes. Han descubierto que la publicación de sus menús y el envío de notificaciones, se convertían en reservas efectivas en su local.

AGRADECIMIENTOS

Ayuntamiento de Logroño (Cuca Gamarra, Manuel Peiró y Pilar Montes), a todos los responsables de los comercios participantes (Cookinshop – Carmen Nalda, Ramón Óptica- Elena Madorrán, Menhir Bar de Copas - José Félix González, Arrebato - Marian San Martín, The Beauty Factory – Vanessa Triana, Autoescuela Mayor – Laura Illera, Peluquería Fama – Rosa García, El Rincón del Vino – Sergio Soto), FER, AERTIC, Teresa Mendi (dep. comercial JIG), Patricia Lázaro (comunicación JIG) y Fernando Díaz (vídeo).

AUTOGESTIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO A PARTIR DE ANÁLISIS DE DENSIDAD DE POBLACIÓN EN TIEMPO REAL BASADO EN TRATAMIENTO DE IMÁGENES

Inés Huertas, Data Scientist & Co-founder, Datatons
David Carrasco, Data Scientist, Datatons
Manuel Lamelas, Solutions Arquitect, Datatons

Resumen: El objetivo de la propuesta es mostrar cómo se puede desplegar un sistema de autogestión de transporte público en una Smart City como Madrid, en este caso en concreto veremos cómo articularlo con el servicio de autobuses de una forma eficiente que permita optimizar los recursos y adaptarse a la dinámica de las ciudades. Para ello usaremos imágenes de cámaras sobre las que aplicaremos técnicas de machine learning para automatizar los intervalos de tiempo necesarios para cubrir las necesidades de transporte publico de autobuses sobre la zona. Dicho sistema se implementa con tecnologías compatibles con arquitecturas Big Data que permitan almacenar toda la información relativa a distintas áreas.

Palabras clave: Machine Learning, Deep Learning, Tratamiento de Imágenes, Big Data, Autogestión de Ciudades Inteligentes

INTRODUCCIÓN

La gestión de servicios de transporte en grandes ciudades es un problema complejo que depende de los flujos de ciudadanos que transiten diferentes áreas de la ciudad, ¿Pero estos servicios están bien dimensionados? Debemos pensar que en el entorno de una smart city no solo se trata de realizar inversiones en sistemas sensorización y monitorización, si o también en el buen uso de los recursos disponibles.

Este último caso es el que se muestra en el presente trabajo, como a partir de servicios ya operativos como es el de sistema de transporte de autobuses y mediante el análisis de imágenes se podría reajustar de forma automática las rutas y líneas de transporte de autobuses en una ciudad como Madrid sin demasiada inversión en infraestructura adicional.

Presentaremos un diseño global de monitorización de ocupación de espacios y como hemos pilotado este sistema para un punto concreto de Madrid, así como el proceso que hemos seguido y los resultados obtenidos.

SISTEMA DE AUTOGESTIÓN DE TRANSPORTE EN LAS SMART CITIES

El presente trabajo tiene como objetivo modelar de forma global una forma automática la gestión de los recursos de los autobuses de un área determinada. Parte de la complejidad reside en la interconexión e interacción entre diferentes zonas de una cuidad, es decir, como afecta por ejemplo una manifestación en el centro de Madrid a línea de autobuses cuyo recorrido pasa cerca y termina en Chamartín.

Por otro lado, este tipo de contextos requieren de un componente de tiempo real que les permita ser ágiles en la detección de diferentes situaciones e incluso tener capacidades predictivas para poder adelantarse, por ejemplo si sabemos determinadas calles están cortadas por festivos locales todos los años en una fecha en concreto y además sabemos que va a llover podemos preveer cómo se comportará el tráfico respecto a años anteriores y días de lluvia para planificar rutas o recorridos más óptimos acordes con dichas necesidades utilizando técnicas de machine learning.

Además existe una añadido de capacidad tecnológica que a día de hoy necesitamos para converger este sistema, y es que existen multitud de parámetros que pueden afectar no solo en la regulación de tráfico si no también la justificación de más o menos ocupación de gente en un área concreta como puede ser

suspensión del sistema de metro, el tiempo, manifestaciones, etc, todos estas componentes pueden estar monitorizadas en un futuro y vamos a querer recopilar estos datos en un único sitio para incluirlo dentro de nuestra algoritmia, por lo que debemos articular un sistema que permita su integración con sistema de Big Data como Hadoop, que no solo permite el almacenamiento del dato, si no que provea de herramientas para procesar de una forma eficiente ese dato e integración con sistemas en tiempo real escalando de una forma cómoda y eficiente.

La idea global del sistema parte de monitorizar mediante fotos áreas determinadas de una ciudad cercanas a estaciones de autobuses para determinar mediante técnicas de tratamiento de imágenes la densidad de ocupación de personas que se muestra en dicha área a través de un módulo de reconocimiento de porcentaje de ocupación, una vez obtenido el porcentaje de ocupación el sistema correlaría dicha información con la disponible por parte de la EMT a través de su API, como por ejemplo cuando es el siguiente autobús/es que pasan por la zona notificando si se trata de un volumen de ocupación fuera de lo común y lo contextualizaría respecto a otras zonas.

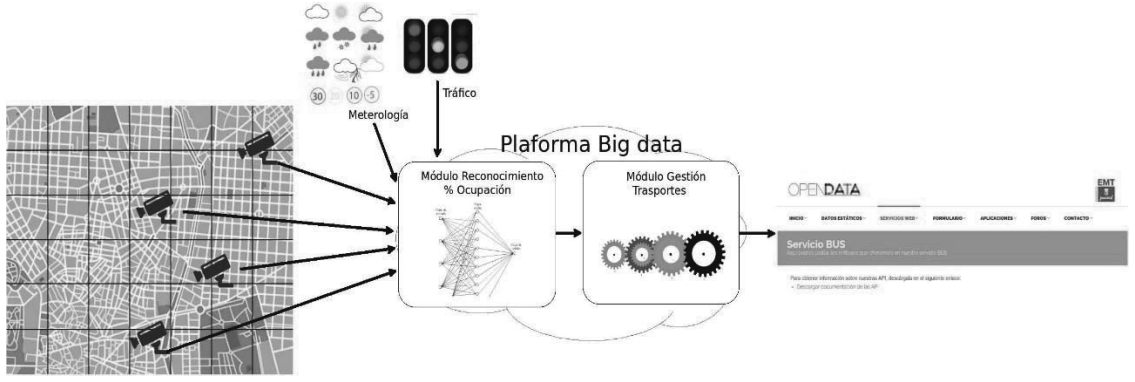


Figura 1. Sistema de autogestión de transporte.

En este punto entraría el módulo de gestión de transporte, que aplicaría un modelo de forecast sobre los puntos de ruta afectados (y otras variables que se pudieran añadir como calendarios, meteorología, semáforos, tráfico, etc.) y en base a los recursos disponibles en el sistema de transporte realizaría una llamada a un punto de API de la EMT realizando una recomendación de reajuste de ruta o de número de autobuses por línea.

GESTIÓN DE RECURSOS DE AUTOBUSES

Para estudiar la viabilidad del sistema en este caso hemos abordado una prueba de concepto para evaluar las capacidades en la parte del módulo de automatización de detección de ocupación en un área, para ello hemos elegido una de las zonas más transitadas de Madrid como es la Plaza de Callao. Para el trabajo hemos obtenido imágenes de esta plaza cada 45 minutos en un periodo de 1 mes para el estudio.



Figura 2. Imágenes capturadas en la Plaza de Callao.

Una vez recopiladas las imágenes debemos etiquetarlas en base al porcentaje de ocupación que aparece en las mismas y lo hemos comparado con la frecuencia de la línea de autobús más cercana en dicha área (línea 146):

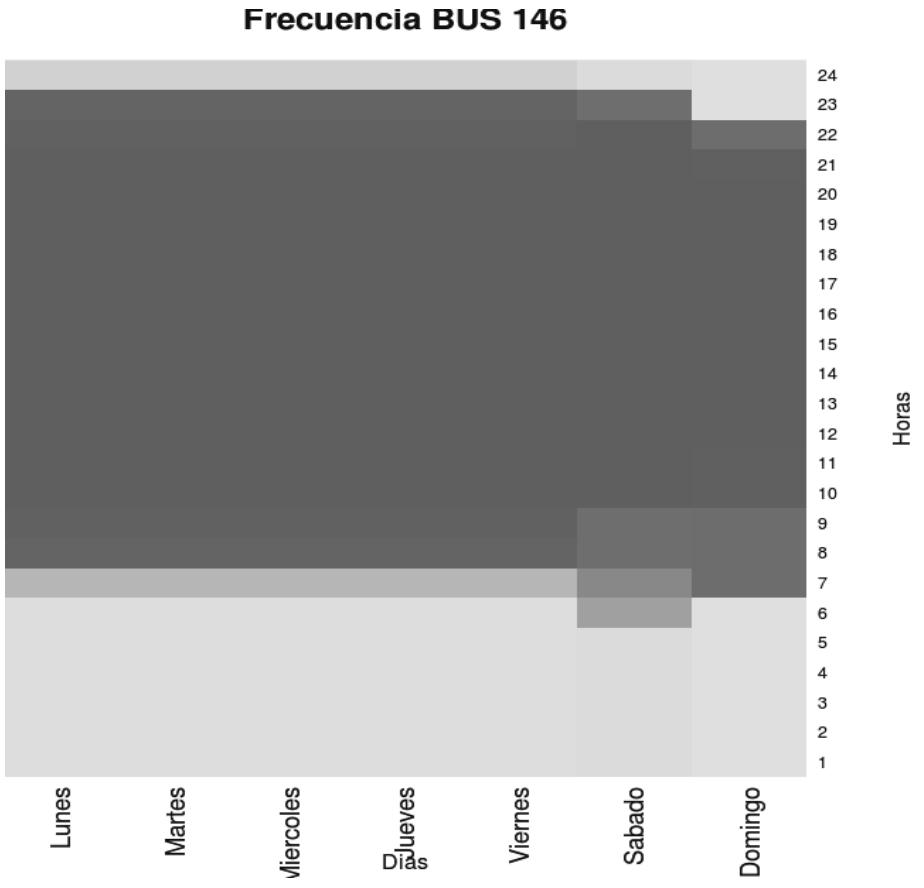


Figura 3. Heatmap frecuencia línea bus 146.

En la Figura 3 se muestra un mapa de calor con la frecuencia de los autobuses asociados a la línea 146, se observa que la mayor frecuencia (tonos más rojos) se centra en un amplio margen entre las 8.00-9.00 horas y las 21.00-22.00 horas, esta franja supone una meseta de más o menos la misma frecuencia de autobuses.

Se ha realizado el mismo ejercicio con las imágenes etiquetadas respecto al porcentaje de ocupación y en base a día de la semana y horas de día:

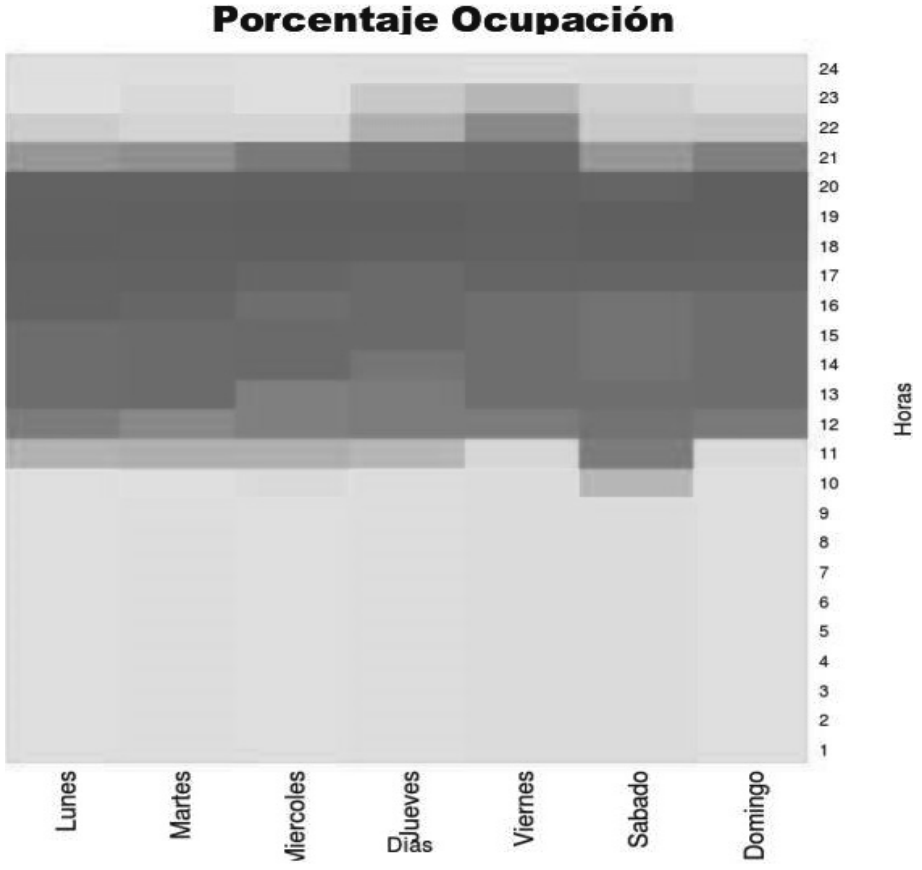


Figura 4. Heatmap Porcentaje ocupación.

Como muestra la Figura 4 podemos observar las zonas más rojizas aquellas en las que se tiene un mayor porcentaje de ocupación de gente en la plaza, se aprecia una franja de altos porcentajes de ocupación más estrecha en cuanto a frecuencia de autobuses y más rica en cuanto a diferentes volúmenes de personas, al contrario que en el caso de las frecuencias de autobuses se apreciaba una meseta plana de similares frecuencias en una horquilla muy ancha de horas.

Es decir, apreciamos que existe una alta frecuencia cuando se detectan altos porcentajes de ocupación de la plaza, pero cuando esta ocupación disminuye o no es tan alta sigue existiendo la misma alta frecuencia de autobuses en la línea, lo que puede indicar una afluencia excesiva de autobuses en la zona.

MODELO DE DETECCIÓN DE OCUPACIÓN DE ESPACIOS BASADO EN IMÁGENES

Para poder desplegar un sistema autogestionado se necesita en primer lugar ser capaz de reconocer el porcentaje de gente que aparece en una imagen de forma automática.

El objetivo es conseguir una modelo de deep learning que a partir de las imágenes sea capaz de indicar la ocupación de gente presente en dicha área, para ello se necesitaba un conjunto de entrenamiento de imágenes de la zona con los porcentajes de ocupación etiquetados para proporcionarlo al algoritmo como entrada. El etiquetado de las imágenes se realizó en base a 4 factores de porcentaje:

- 0%-25%: Poca o nula ocupación de personas en la plaza
- 25%-50%: Media-baja ocupación de personas en la plaza
- 50%-75%: Media-alta ocupación de personas en la plaza
- 75%-100%: Alta o total ocupación de personas en la plaza

En este caso aplicamos como técnica de machine learning una red neuronal, la complejidad de la técnica asociada a precisión de los resultados en este caso se encuentra limitada por la muestra de datos, es decir, la cantidad de imágenes disponibles es de alrededor de 1000 imágenes.

El modelo obtenido como resultado de la analítica nos permite diferenciar con una precisión cercana al 80% (79,41%) en la identificación del porcentaje de ocupación en la zona:

Statistics by Class:

	Class: 0-25%	Class: 25-50%	Class: 50-75%	Class: 75-100%
Sensitivity	0.8502	0.7207	0.71429	0.818182
Specificity	0.8069	0.8518	0.97282	0.995590
Pos Pred Value	0.8485	0.7566	0.51020	0.692308
Neg Pred Value	0.8089	0.8267	0.98849	0.997790
Prevalence	0.5599	0.3900	0.03813	0.011983
Detection Rate	0.4760	0.2810	0.02723	0.009804
Detection Prevalence	0.5610	0.3715	0.05338	0.014161
Balanced Accuracy	0.8286	0.7862	0.84355	0.906886

Tabla I. Resultados red neuronal clasificador % ocupación.

Ya tenemos el modelo base para clasificar de forma automática y con cierta precisión el % de ocupación en una determinada área. Indicar que para el modelo en concreto además de utilizar las imágenes se ha incluido las variables de la hora del día y el día de la semana.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El trabajo realizado indica que se pueden utilizar técnicas de deep learning sobre imágenes para la gestión organizada y optimizada de las ciudades, permitiendo clasificar si en una determinada área hay más o menos concentración de personas.

En el trabajo descrito se han utilizado imágenes que apuntan a espacios abiertos, una buena línea a seguir sería plantear este mismo caso utilizando cámaras en las paradas de los autobuses de bajo consumo, permitiendo extraer imágenes que se procesarían para inferir el número de personas en las paradas de cada línea.

Este sistema está abierto a integración con cualquier dato concentrándolo sobre una infraestructura Big Data que permita enriquecer y obtener más información sobre cómo se mueven e interactúan los ciudadanos en las ciudades.

Dentro de estas infraestructuras de convergencia de datos posibles líneas futuras irían también de la mano de técnicas de machine learning que permitieran realizar análisis predictivos que permitan anticiparnos y hacer una gestión anticipada de rutas, autobuses, etc.

DISPOSITIVOS AVANZADOS DE SENSORIZACIÓN Y CONTROL, INSTALADOS EN LAS LUMINARIAS DE LA CIUDAD DE RIVAS, PERMITEN LA INTEGRACIÓN DE MÚLTIPLES PERIFÉRICOS DE IOT REALIZANDO UNA GESTIÓN INTELIGENTE DE LOS SERVICIOS SMART DE LA CIUDAD

Carlos Ventura Quilón, Jefe Dpto. Telecomunicaciones y Smartcity, Ayuntamiento Rivas Vaciamadrid
Antonio Royo, CEO, UVAX

Resumen: La infraestructura pública de iluminación representa el 20% del consumo eléctrico mundial, y es la de mayor índice de infrautilización. En un escenario de crecimiento de la población, y concentración en grandes núcleos urbanos, se nos plantea el reto de hacer frente a una mayor demanda energética y de servicios de valor añadido, manteniendo un claro compromiso con la sostenibilidad medioambiental. En ese escenario, la ciudad de Rivas Vaciamadrid ha implantado la plataforma innovadora de *Smart Cities* de UVAX que resuelve la telegestión del alumbrado, integrando además en la propia infraestructura de iluminación múltiples soluciones de *Internet of Things* para mejorar la calidad de vida de las ciudades, como la seguridad, información municipal, calidad ambiental, acceso a *Wi-Fi*, recogida de basuras o riego eficiente. Como resultado, Rivas Vaciamadrid se sitúa hoy como una de las ciudades más eficientes y sostenibles realizando un uso intensivo de las TIC, gracias al cual se consigue no solo una importante reducción de consumo mediante detección de presencia (90% de ahorro) con la consiguiente reducción de emisiones de Co2, sino que también ofrece a los ciudadanos múltiples servicios avanzados de manera racional y escalable. Y todo ello, con un interfaz abierto que se integra con cualquier plataforma de gestión mediante open data para exportación de datos sobre consumos, actividad, etc. de la misma; por último, se ha desarrollado una integración con la app de la Ciudad (Reservas o Kedadas de los Vecinos para el fomento del deporte).

Palabras clave: Smart Cities, Iluminación Inteligente, Eficiencia Energética, Seguridad, Reducción de Consumos, PLC Banda Ancha, Sensorización, Reducción de Emisiones de CO2, Open Data

INTRODUCCIÓN

La población mundial va en aumento previéndose que, en el año 2050, alrededor del 80% viva en núcleos urbanos. Esta situación obliga a plantear cómo serán las ciudades del mañana y cómo se gestionará la acumulación de población en espacios demográficos reducidos. (José Mª López Pol, 2014).

Ante esta situación, los gobiernos tienen que abogar por aplicar políticas sociales y medioambientales vanguardistas, y hacer uso de la tecnología para conseguir una interconexión más directa entre ciudadanos y gobiernos.

En cifras, la iluminación consume globalmente más energía que la generada por todas las centrales nucleares, llegando a suponer el 20% del consumo mundial de energía. Este consumo podría reducirse sustancialmente, manteniendo el nivel y condiciones de luz, evitando el uso de tecnologías ineficientes, aprovechando mejor la luz natural y sobre todo aplicando nuevos sistemas de control que optimicen el ratio calidad / coste en la iluminación de las ciudades.

Dicha optimización de los niveles de iluminación va a permitir todavía un mayor ahorro energético global. El uso de controles automáticos, que permiten apagar la luz cuando no hay nadie presente o regularla en función de factores externos como luz natural, baja presencia, etc. aportan un ahorro adicional entre el 20% y el 40% del uso global de la energía, siendo además altamente eficientes en costes. (International Energy Agency, 2014).

Para dar respuesta a este reto del Siglo XXI, UVAX ha desarrollado una **plataforma abierta** para la prestación de servicios a ciudadanos y gestión eficiente del consumo energético para las ciudades. A través de las infraestructuras de alumbrado público existentes, dicha solución resuelve la telegestión del

servicio de iluminación en tiempo real, a la vez que crea redes IP sobre los mismos, aportando así un sinfín de servicios de valor añadido al ciudadano, que mejoran considerablemente su calidad de vida y supone al mismo tiempo un importante ahorro en costes energéticos para las ciudades.

LA PLATAFORMA SMART CITIES DE UVAX

Gracias a la solución desarrollada por UVAX, las ciudades pueden modernizar sus sistemas de alumbrado tradicional, convirtiéndolos en verdaderas autopistas de información, capaces de ofrecer los más avanzados servicios de *Smart Cities* a los ciudadanos. EL sistema permite ahorrar hasta un 90% de los costes energéticos de las ciudades, hasta un 50% los de mantenimiento de infraestructuras, mejorar sustancialmente la amortización de los activos lumínicos y ofrecer un servicio de iluminación de calidad y eficiente, permitiendo por tanto a las ciudades contribuir a la reducción de la huella de carbono, a la vez que resolver problemas acuciantes en la sociedad como la seguridad, acceso a la información pública, calidad de vida, etc.

La solución diseñada por UVAX es escalable y aplicable a cualquier ciudad del mundo. Se trata de una tecnología universal. Además, no existe en el mercado internacional ninguna otra solución de telegestión que, utilizando la propia infraestructura de iluminación, permita la integración de soluciones de *Internet of Things* con las posibilidades, precio y eficiencia que ofrece esta herramienta.

¿En qué consiste la plataforma?

Como se aprecia en la figura 1, la solución *Smart Cities* de UVAX integra en una sola plataforma:

Dispositivos avanzados de sensorización y control (denominados nodos), que instalados en las luminarias de las ciudades, permiten la integración de múltiples periféricos de *Internet of Things*.

Concentradores inteligentes que gestionan la red de nodos y sensores y comunican en tiempo real con los usuarios mediante un CMS (*Control Management Software*), desde los denominados centros de control, áreas técnicas, dispositivos móviles, etc.

Plataforma software para la gestión del sistema, integrada con otras plataformas horizontales de gestión de ciudades inteligentes.

Y todo ello interconectado a través de la infraestructura de alumbrado, mediante la más moderna tecnología de comunicación, ondas portadoras en banda ancha (*Broadband Powerline*).



Figura 1. Esquema básico de la solución de Smart Cities.

La solución UVAX consiste en un sistema modular y expandible que combina los Centros de Control, la gestión a nivel de cuadro eléctrico, y la comunicación en tiempo real con cada luminaria en una sola plataforma.

Además, aporta un Centro de Control de última generación, con gestión sobre mapas GIS de inventarios, alarmas, consumos y programación manual y/o automática del alumbrado municipal.

PROYECTO REALIZADO: PLATAFORMA INTEGRAL DE SMART CITIES

En este proyecto se ha abordado una solución de iluminación inteligente es una ciudad que ya es un referente internacional en el entorno de las Smart Cities. En concreto, el proyecto se basa en una solución de iluminación Inteligente en banda ancha, lo que aporta al municipio múltiples ahorros y ventajas.

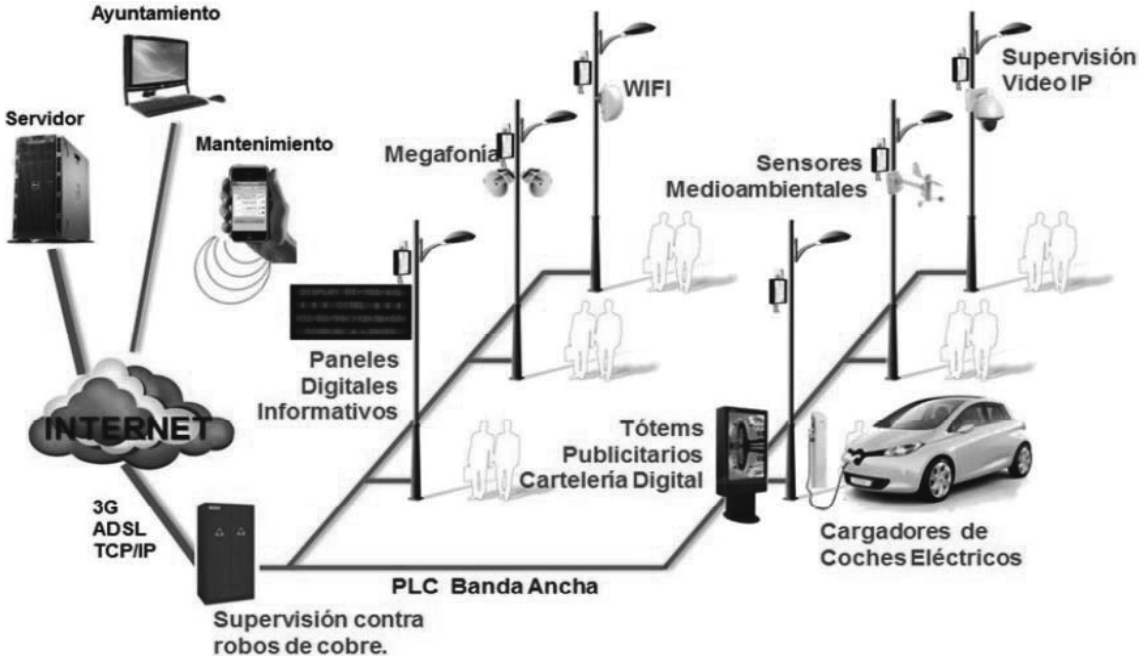


Figura 2. Infraestructura inteligente Rivas Vaciamadrid.

Como se muestra en la figura 2, para mejorar la monitorización y el control de la regulación de las luminarias se opta por la solución B-PLC de UVAX, que permite usar la línea de alimentación del alumbrado público como sistema de comunicación para controlar y gestionar los equipos activos de control y que además permite crear una red de telecomunicaciones de banda ancha para otras aplicaciones IP.

Adicionalmente, la plataforma permite utilizar sistemas de detección de presencia, que hemos integrado en Plazas y Pistas deportivas, y posteriormente en rotondas y pasos de cebra en toda la ciudad, lo que nos permite ser más exigentes con los niveles de regulación, pudiendo mantener niveles de iluminación bajos en ausencia de personas o vehículos, e incrementarlos en caso de presencia.

El proyecto se basa en la tecnología PLC de UVAX como red de sistema de Telecomunicación en la smart city. En los centros de mando se instala un concentrador, el cual se encuentra en este caso conectado a la red multi-servicio a través de fibra óptica (podría ser otra tecnología como 3G, 4G, WiFi, etc.) que enlaza con los controladores instalados en cada una de las farolas a través del propio cableado eléctrico.

La transmisión de datos por las líneas eléctricas a muy alta velocidad, ofrece tasas de transferencia hasta 50MB/s, y posiblemente en un futuro muy próximo se podrán ver los 200MB/s. **Esta tecnología conocida como PLC de Banda Ancha (B-PLC)**, se está imponiendo lentamente como una excelente solución para resolver numerosos retos en la industria de las comunicaciones. Con dicha tecnología podemos abordar todo tipo de aplicaciones, industrias y mercados, tales como los medidores de energía, infraestructuras de alumbrado público, soluciones M2M, sistemas de control, monitoreo y sistemas de gestión de edificios, vídeo vigilancia, Smart Cities y proyectos de eficiencia energética.

En el caso de Rivas hemos conseguido:

- Implantar una red de telecomunicaciones en todo el municipio.
- Resolver los problemas existentes como control y gestión, análisis de consumos, robos de cableados eléctricos, gestión de uso de instalaciones, etc.
- Ampliar la solución a otros elementos de la vía pública, como riego, paneles de Información, wiFi, gestión de residuos, etc.
- Mejorar el análisis del uso de instalaciones y modelo Open Data.
- Gestión del consumo energético en tiempo real de las instalaciones de Alumbrado público.
- Implantar de manera escalable una plataforma IoT en la ciudad.

Pistas deportivas inteligentes

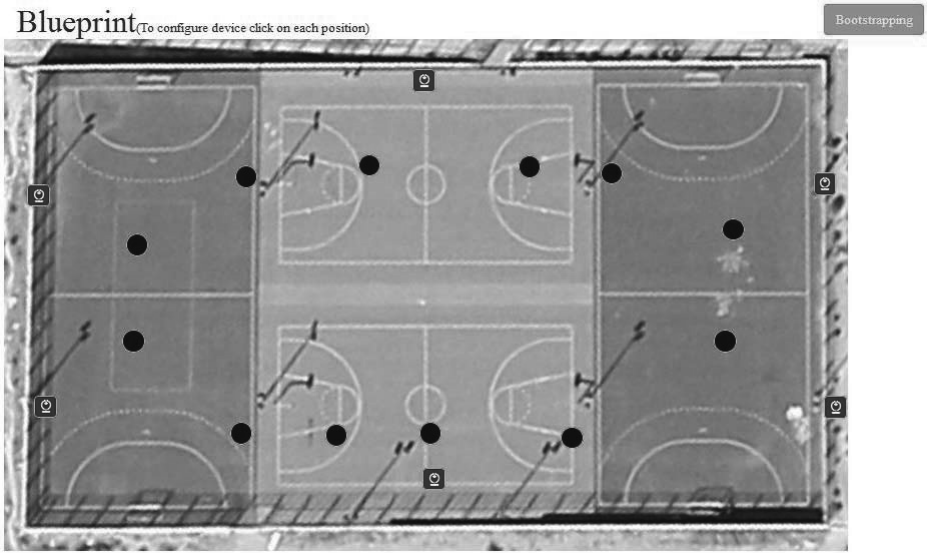


Figura 3. Pistas deportivas dotadas de sistema de análisis de ocupación.

Como muestra la imagen 3, conseguimos una iluminación inteligente en función de la ocupación de las mismas, gracias a la analítica de video de las cámaras instaladas. Conseguimos una alta eficiencia energética porque se ilumina al 100% solo si se detecta presencia y en el caso contrario la pista ilumina al 10%.

Con esta solución, la ciudad consigue altos ahorros y además, dispone de un dato real de uso de este servicio público y gracias a la compartición en modelo Open Data, además del uso se puede desarrollar en la app de ciudad dando la opción a los vecinos el dato de ocupación de la misma.

A continuación se muestra una gráfica con históricos de ocupación:

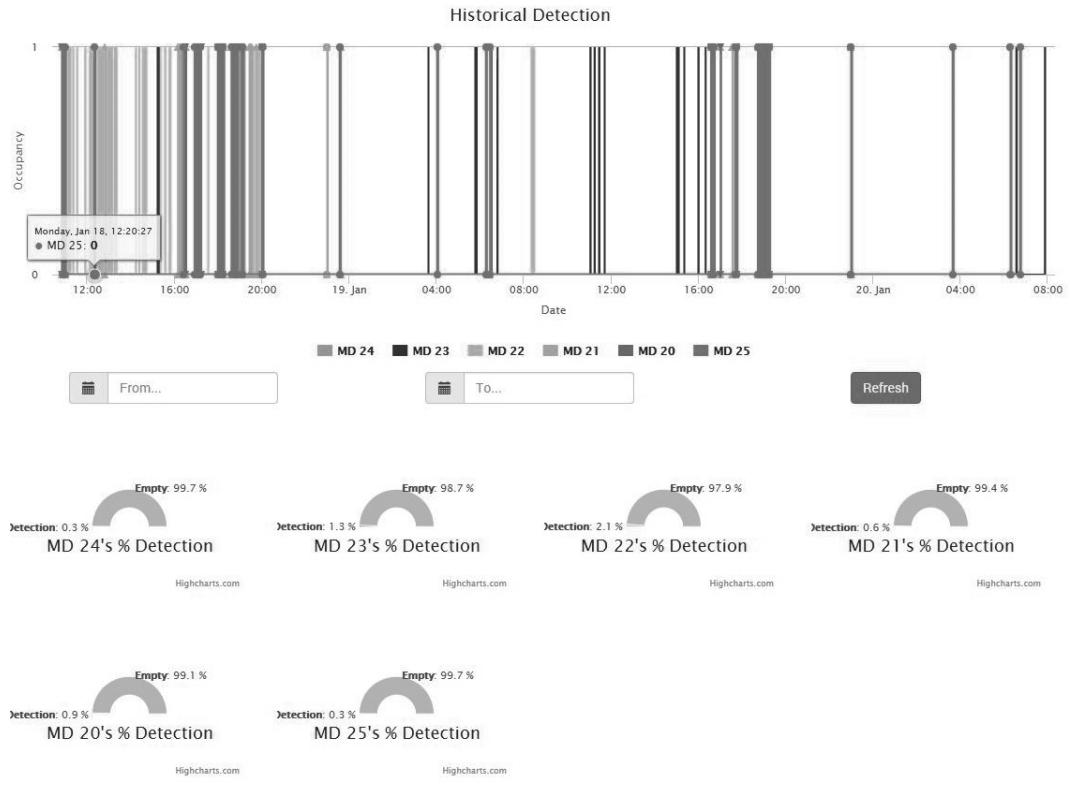


Figura 4. Histórico de ocupación de pistas.

La propuesta de UVAX implementada en Rivas, además de sencilla, ofrece una solución definitiva y real a todas las necesidades actuales del mercado en temas de riegos para parques y jardines. Al mismo tiempo, tecnifica el sector y añade un valor añadido a los profesionales que lo prescriben y lo utilizan. Mediante una pequeña inversión, se conseguirán importantes ahorros en el consumo de agua El sistema permitirá regar lo necesario cuando sea necesario llegando a ofrecer ahorros de hasta el 20% con respecto a los programadores tradicionales de tiempo.

La solución integra igualmente un contador de impulsos para registrar los consumos y contabilizar el gasto acumulado. Este mismo contador de impulsos nos permite detectar consumos indeseados, manifestándose cuando hay cuentas de impulsos y las electroválvulas deberían estar cerradas. Obviamente, el personal de mantenimiento recibirá las respectivas alarmas y alertas a través del sistema de gestión, bien sea a su correo electrónico o SMS.

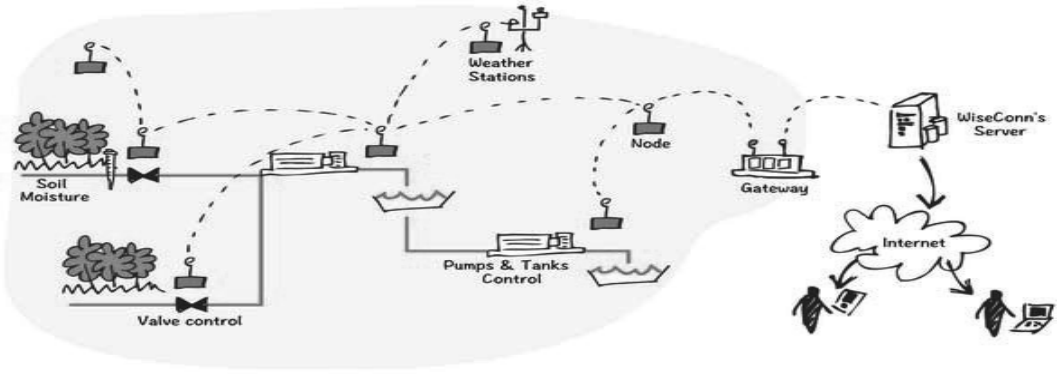


Figura 5. Disposición del Sistema de Riego Inteligente con Gestión Remota.

También incorpora el equipo un reloj en tiempo real, a fin de poder atender la tarea de riego incluso en caso de ausencia de comunicación con la central de control, o pérdida de señal del sistema B-PLC. Esto garantiza un riego fiable para evitar dañar los parques o jardines por falta de agua.

Beneficios palpables

Estos son los beneficios que aporta la solución *Smart Cities* de UVAX en Rivas Vaciamadrid:

1. Ahorro en consumo energético del servicio de alumbrado hasta el 90%.
2. Ahorro en costes de mantenimiento de hasta el 50%.
3. Prestación de servicios TIC a los ciudadanos.
4. Monitorización de estados y consumos en tiempo real.
5. Mayor seguridad para los ciudadanos.
6. Se evitan robos de cableado, en cuanto se produce un robo envía mail de aviso en tiempo real.
7. Reducción de la contaminación lumínica.
8. Menor emisión de gases efecto invernadero.
9. Mejora sustancial en la vida útil de las luminarias.
10. Retorno de la inversión a corto plazo.
11. Gestión del riego inteligente y reducción del consumo de agua en zonas verdes.

REFERENCIAS

- http://www.rivasaldia.tv/inicio/?idvideo=1330.
- Smart Cities Israel, Agosto 2014, Biblioteca ICEX, 2014.
- Light's Labour's Lost, Policies for Energy-efficient Lighting, Biblioteca Agencia Internacional de la Energía, 2006.
- U.S. Department of Energy, Solid-State Lighting Program, "Adoption of Light-Emitting Diodes in Common Lighting Applications: Snapshot of 2013 Trend," prepared by Navigant Consulting, Inc., Washington, DC, 2014.
- www.talq-consortium.org.

NUEVOS MÉTODOS Y PRODUCTOS ECOINNOVADORES EN LA GESTIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA INDUSTRIAL

Antonio Vega Pérez, Jefe Servicio de Desarrollo Local y Empleo, Ayuntamiento Alcalá de Guadaíra

Resumen: Desarrollo de nuevos productos y metodologías I+D +i para la introducción de herramientas de eco-innovación en la gestión productiva de la Pequeña y Mediana Empresa, principalmente empresas vinculadas el Sector Industrial. Desde un enfoque territorial y promovido desde el servicio público local, por un lado, la implantación de sistemas de gestión energética en PYMES basado en Tecnología Big Data, y una segunda línea, centrada en el cálculo de la eficiencia en el uso del agua en empresas del sector agroalimentario de Alcalá de Guadaíra (Producto Huella Hídrica AQUAM +i).

Palabras clave: Economía Inteligente, Big Data, Eco Innovación, Pyme, Huella de Carbono, Energía, Agua

INTRODUCCIÓN - PROYECTO "SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN PYMES BASADO EN TECNOLOGÍA BIGDATA" Y "CÁLCULO DE LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA (AQUAM +I)"

Ecoinnovación en los campos de la gestión energética y los recursos hídricos, cuyo objetivo ha sido el desarrollo de un nuevo producto y un nuevo método de trabajo, transferibles a otros territorios y sectores económicos mediante el desarrollo de un sistema innovador en el campo de la *eficiencia energética y el uso del agua en los sistemas productivos de las PYMES*, que permita la definición de nuevos modelos de negocio de sostenibilidad futura.

Proyecto

El programa de implantación de Sistemas de Gestión Energética ha permitido:

- Realizar auditorías energéticas e implantación de equipamiento de medida en cada PYME participante.
- Identificar una red de empresas vinculadas al ecosistema de eficiencia energética.
- Las empresas se han beneficiado de asesoramiento profesional para ser más eficientes, auditorías personalizadas en sus instalaciones, instalación de equipos de medida energéticos, formación en materia de eficiencia energética y en el uso de la herramienta desarrollada.
- Desarrollo y acceso al nuevo Portal de Consumos para monitorización de los consumos energéticos más relevantes, gestión de alarmas, revisión de costes asociados a los consumos energéticos.
- Plan de propuestas y recomendaciones individualizado.
- Acceso a la información sobre oportunidades y nuevos modelos de negocio relacionados con la eficiencia energética.

Respecto a la línea vinculada al cálculo de la huella hídrica, los objetivos han sido:

- Captación de empresas locales del ámbito agroalimentario potencialmente beneficiarias de la experiencia piloto.
- Desarrollo de una metodología combinada con aspectos económicos, energéticos y ambientales que evalúe numéricamente la eficiencia del uso del agua en la industria agroalimentaria de transformación, obteniendo datos individuales tanto de ***huella hídrica como de huella de carbono***.
- Implementación de una herramienta informática que realizará balances de materia, auditorías hídricas y energéticas, y posteriormente realizará una evaluación de dicha eficiencia económica y ambiental del uso del agua, incluyendo los costes de recuperación reales (incluyendo externalidades).
- Validación de la herramienta e integración a sus sistemas de medición y representación asociados en empresas piloto.

- Difusión de la herramienta en el ámbito nacional y europeo, como preludio a su introducción dentro de la estrategia Blueprint que regirá la sostenibilidad de sector industrial en el futuro.

Y todo ello con desde una visión estratégica I+D +i 2020, desarrollar metodologías y productos que permitan medir y evaluar en tiempo real los flujos de consumo energético en las organizaciones para una toma de decisiones fundamentada. El coste del proyecto ha sido de 420.000 euros.

Material y Métodos

Sistema de Gestión Energética para Pymes. Realización de auditorías energéticas e instalación de equipos de medida

En todas las empresas participantes se ha realizado una auditoría energética inicial, centrada principalmente en el consumo eléctrico, con el objeto de obtener un punto de vista inicial sobre el cuál proponer acciones de ahorro energético. Los principales aspectos analizados han sido:

- Actividad de la empresa
- Horarios de producción
- Consumos energéticos actuales
- Datos asociados al suministro eléctrico
- Equipamiento industrial consumidor de energía eléctrica
- Datos de consumo de otros suministros energéticos
- Ubicación de los equipos de monitorización propuestos
- Análisis del consumo eléctrico en base a la factura eléctrica
- Propuestas iniciales de mejora en el uso de la instalación para una mayor eficiencia energética
- Ventajas del sistema de monitorización energética
- Anexo 1.- Planos del montaje para el equipamiento, Anexo 2.- Necesidades para las comunicaciones, Anexo 3.- Reportaje fotográfico de la instalación y Anexo 4.- Recopilación de facturas eléctricas.

En la fase de auditoría tras el consenso con la propiedad, se han determinado las zonas sobre las que monitorizar el consumo eléctrico. Se ha planteado siempre el interés por la monitorización de la acometida general y se ha completado con la monitorización de aquellas zonas significativas para las empresas como pueden ser zonas de oficinas, equipos de aire acondicionado, líneas de producción específicas, cámaras frigoríficas de elevado consumo o zonas con equipos de consumo significativo.

Equipos instalados

- Analizadores de red y concentradores CIRCUTOR.
- Comunicaciones: uso de la conexión a internet de las empresas (ADSL/3G)
- Accesibilidad al Portal de consumos: plataforma software en la nube para recolección, visualización y análisis de datos, desarrollada con tecnologías BigData.
- Accesibilidad al Portal del proyecto durante el desarrollo de la experiencia piloto.

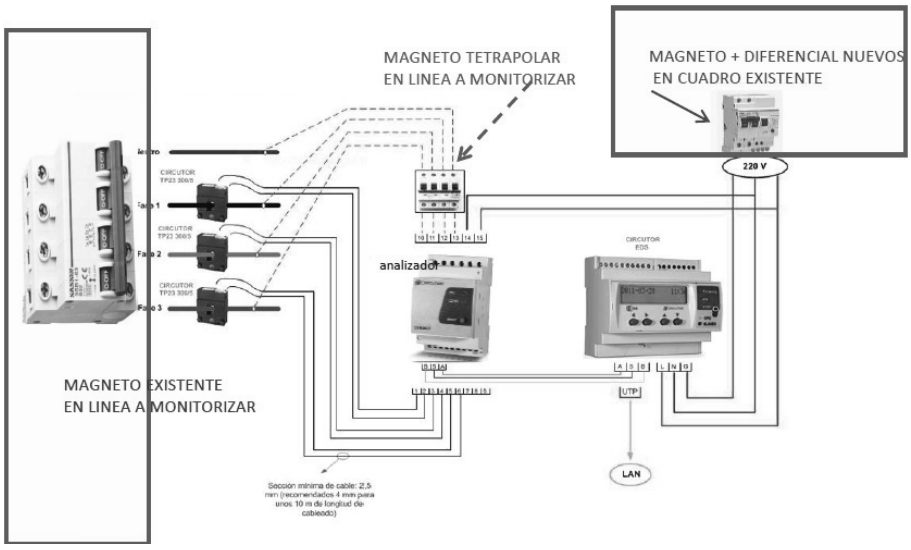


Figura 1. Esquema fundamental de conexión de los equipos de medición.

Desarrollo del Portal de Consumo con tecnología BigData

La web de acceso al proyecto ha sido creada con filosofía web 2.0, la innovación no está en la tecnología usada, sino en usarla para que PYMES que no están familiarizadas con el uso de éstas herramientas puedan acceder a ellas. El Portal de consumos que se ha creado es una nueva herramienta innovadora, ajustada a las necesidades y posibilidades de uso real de las PYMES. Ha sido la *primera aplicación de gestión energética para éste sector en España basada en tecnologías BigData.* BigData como nuevo paradigma TIC, esta nueva forma de abordar los proyectos nos ha permitido almacenar y procesar enormes cantidades de datos en tiempo real, y con una capacidad de crecimiento flexible e ilimitado.

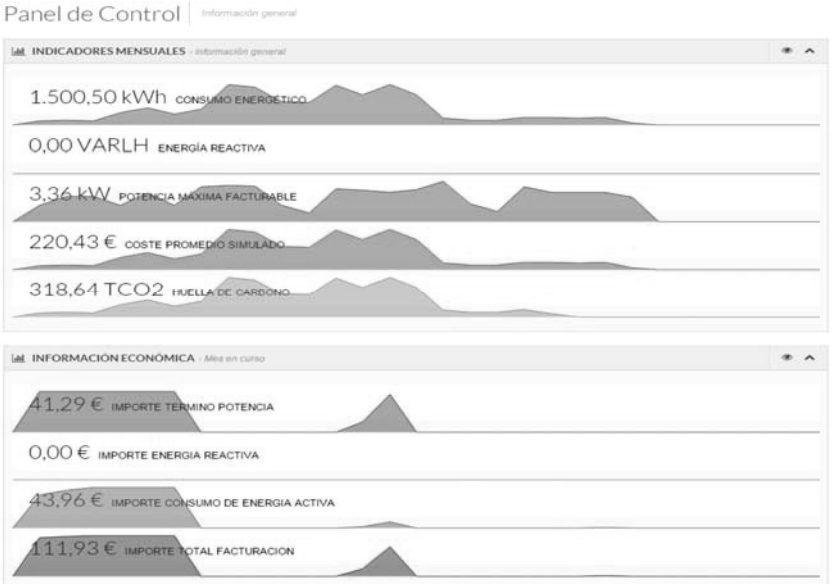


Figura 2. Panel de control del software de gestión energética.

Plataforma software de gestión energética (PaaS y SaaS)

- Tipos de usuario, innovación en el acceso a la información en la gestión energética.
- El valor de la información en detalle y para las innovaciones en la gestión energética.

- Desarrollo de funcionalidades innovadoras para gestión energética.
- Panel de control y activaciones de alarma.
- Gestión de Alarmas, Contratos, Tarifas, suministros y acometida general.
- Sistema de provisión de nuevos medidores.
- Herramienta Insight y Heatmap, actividades para el descubrimiento de información y visualización de patrones.

Cálculo de la eficiencia en el uso del agua (huella hídrica). Revisión del Estado del Arte

Se ha llevado a cabo un análisis de bibliografía y documentación relativa a las técnicas y metodologías aplicadas en casos particulares para la evaluación de la eficiencia del uso del agua (EUA) en la industria, a nivel mundial. Se ha puesto especial énfasis en el análisis de las metodologías, sus puntos fuertes y débiles, la disponibilidad de datos requerida, etc., de forma que ha permitido establecer prioridades entre ellas a la hora de formular el indicador global que evalúe dicha eficiencia económica y ambiental.

Adicionalmente, se ha realizado un repaso sobre la normativa española y europea específica relativa a la valoración ambiental y económica del uso del agua, para considerar los efectos colaterales de una posible aplicación de la herramienta cuyo output será un indicador numérico final de naturaleza dinámica.

También se han analizado las investigaciones más recientes y actuales existentes sobre el cálculo de la huella hídrica de producto y organizaciones, así como de las estrategias y políticas de carácter nacional o europeo en relación con la huella ambiental de producto y organizaciones que se estime que tendrán un impacto relevante en el desarrollo de la economía local alcalareña, en los próximos diez años.

Identificación y Captación de Empresas

Inicialmente se identificaron un total de 107 empresas que pertenecían al sector agroalimentario según su actividad empresarial. Una vez cualificada esta base de datos, el total de empresas consideradas elegibles de cara a la experiencia piloto quedaron en 14. Las iniciativas existentes constituyen un punto de partida de interés para definir el indicador que Metodología de Cálculo de la Eficiencia en el Uso de Agua. Este indicador resultante de este proyecto está centrado en la metodología base del ***Análisis del Ciclo de Vida (ACV)*** y en sus perfiles/variantes de la Huella Hídrica y Huella de Carbono, definidas en detalle en el Informe del estado del arte. En cuanto a las metodologías tenidas en cuenta en la definición del indicador global EUA, se han considerado las siguientes:

- Huella Hídrica (HH): consumo de agua asociado al proceso productivo (metodologías Water Footprint Network International Standard e ISO 14046).
- Huella de Carbono (HC): emisión de gases de efecto invernadero por efecto directo o indirecto asociados al proceso productivo.
- Análisis de Ciclo de Vida (ACV): impacto ambiental global asociado al proceso productivo, incluyendo los costes de generación y disposición final de los materiales incluidos en el proceso.

Por otro lado, con objeto de tener en cuenta los flujos elementales característicos de la agroindustria se tuvieron en cuenta los constituyentes de las empresas participantes en el piloto, concretamente: procesado y elaboración de productos cárnicos, elaboración de aceite de oliva virgen extra ecológico, fabricación y venta de bebidas refrescantes, elaboración de platos preparados y elaboración y comercialización de pescados congelados.

El indicador de la eficiencia del uso del agua en la industria EUA se obtiene ponderando los resultados de cada sub indicador (HH y HC). El indicador final de EUA se obtiene como consecuencia de aplicar mecanismos de caracterización, normalización y agrupación de las tres categorías de impacto que se citan anteriormente (HH disponibilidad, HH degradación y HC).

Valor EUA	Eficiencia del uso del agua
≥1 y < 1.5	Muy baja
≥1.5 y < 2	Baja
≥ 2 y < 3.5	Media Baja
≥3.5 y < 4.5	Media
≥4.5 y <6	Media Alta
≥6 y < 6.5	Alta
≥ 6.5 y ≤ 7	Muy Alta

Tabla I. Indicador de eficiencia en el uso del agua.

Desarrollo herramienta informática para la estimación del indicador de EUA

El desarrollo de la herramienta informática ha contado con una planificación por fases y priorización de funcionalidades, utilizando un proceso iterativo del ciclo de vida en lugar de un desarrollo en cascada tradicional. Este enfoque ha posibilitado minimizar el riesgo de la falta de flexibilidad en cuanto a incorporar cambios en los requisitos funcionales como consecuencia de las etapas de verificación y validación del software (dividiendo el proyecto en iteraciones de duración fija). La aplicación de un ciclo de vida iterativo ha permitido además la creación de prototipos, versiones intermedias de la aplicación que han podido ser probadas y analizadas para verificar la progresión del proyecto y el cumplimiento de los requisitos.

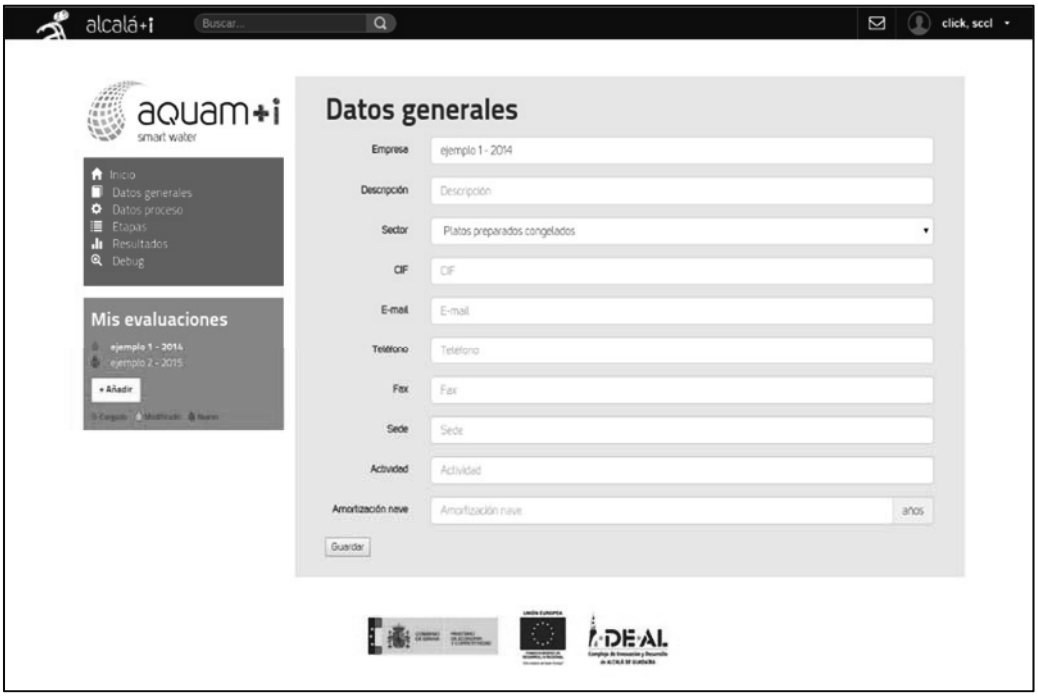


Figura 3. Interfaz del software de gestión de la huella hídrica.

Implantación de la herramienta en empresas piloto

Para la implantación de la herramienta en las empresas piloto, lo primero que se realizó es una serie de visitas de evaluación in situ para conocer los procesos industriales característicos de cada una de las empresas participantes, así como sus flujos elementales de proceso con sus correspondientes entradas y salidas de agua y energía. Se caracterizó el uso de agua que se realizaba en cada una de las empresas, así como el impacto tanto en la disponibilidad del recurso agua (como consecuencia de su posible efecto sobre el estrés hídrico del área geográfica) como en la degradación del mismo (como consecuencia del potencial efecto negativo como consecuencia de cargas contaminantes en los vertidos a la red de saneamiento). En este proceso de implantación de la herramienta en las empresas ha sido importante el poder contar con acceso a datos primarios de consumos de agua en los distintos puntos identificados para cada empresa en su visita de evaluación (medidores de agua o caudalímetros, con sus correspondientes módulos de transmisión de datos).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Eficiencia energética

- El piloto de eficiencia energética ha contado con la participación de 40 PYMES de Alcalá de Guadaíra, pertenecientes a diferentes sectores de actividad, con carácter preferente: Metalmecánico (33%), Agroalimentario (21%), Logística (16%). El resto en Sostenibilidad ambiental, Mueble, Papel y plástico, Servicios Tecnológicos y Turismo.
- Ha supuesto la obtención de una masa crítica de datos (en tiempo real) cuyo tratamiento nos permite estandarizar procesos y criterios adaptados a la estructura empresarial y el tipo de actividad económica.
- Desarrollo del Portal de Ecosistema de Empresas eco innovadoras de la localidad, las cuales han tenido acceso a un catálogo de oportunidades de negocio alrededor de los servicios, suministros e instalaciones que demandan las PYMES para mejorar su eficiencia energética.
- Una reducción del consumo medio eléctrico por empresa del 25%.
- Participación del personal directivo y técnico, introduciendo la figura del gestor energético de Pymes mediante la formación y entrenamiento in situ en la Pyme.
- Más de 450 equipos y dispositivos medidores instalados.
- Ingenia S.A.; empresa adjudicataria del contrato y socio tecnológico de este proyecto.

Cálculo de la huella hídrica

- En la actualidad no existe un estándar oficial a escala global para medir la eficiencia del uso del agua en la industria.
- Implantación de modelos de gestión avanzada en eco innovación en 4 Pymes agroindustriales.
- DNV GL; Adjudicatario del contrato y socio tecnológico.

RECONOCIMIENTOS

Destacar en este apartado que esta iniciativa ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación (actual Ministerio de Economía, Industria y Competitividad) y por el Ayuntamiento de Alcalá de Guadaíra a través de su Sociedad pública Innovar en Alcalá SLU, todo ello en el marco del proyecto ALCALA +i mediante una ayuda del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), destinada a financiar actuaciones dirigidas a favorecer el desarrollo regional a través de la investigación (Programa Operativo de I+D +i por y para el beneficio de las empresas – FONDO TECNOLOGICO 2007-2013).

PROYECTO PILOTO DE INTEGRACIÓN TOTAL DE SENSORES ACÚSTICOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO EN LOS ÁNGELES

Santiago Julian, Business Development Energy Efficiency – Public Administration, Philips Lighting España y Portugal
Ricardo Martins, Business Development Smart Cities – Public Administration, Philips Lighting España y Portugal

Resumen: La ciudad de Los Ángeles da un paso más en su estrategia de Smart City con un proyecto piloto que integra sensores acústicos en la infraestructura de alumbrado público para analizar los niveles de ruido en las calles. La integración realizada es total, puesto que se ataca desde 3 niveles. En primer lugar, los sensores reciben la alimentación directamente de la luminaria vial. Paralelamente, la comunicación de los sensores se realiza a través de la red GPRS del sistema punto a punto, sin añadir costes de comunicación adicionales. Finalmente, el análisis de datos se produce de manera integrada en la plataforma Philips CityTouch, ofreciendo la información en una única plataforma de una manera gráfica a través de mapas.

Palabras clave: Integración, Interoperatividad, Alumbrado, Eficiencia Energética, Open Data, Api, Optimización de Procesos, Ahorro, Sensores

ANTECEDENTES

En el año 2015, la ciudad de Los Ángeles cambió más de la mitad de su infraestructura de iluminación a tecnología LED. De los 215.000 puntos de luz con los que cuenta la ciudad, 165.000 fueron renovados a tecnología LED y 110.000 se conectaron punto a punto a través de la plataforma Philips CityTouch.

La conexión a la telegestión punto a punto se realizó principalmente a través del conector de fotocélula que disponen las luminarias y a través de una geolocalización automática, simplificando las operaciones de instalación, mantenimiento y costes adicionales derivados de dicha actuación. Esto permite la captación automática de los datos de cada luminaria, a la vez que las geoposiciona automáticamente en el mapa sin necesidad de la intervención de un operario.

Paralelamente, la utilización de esta plataforma estaba preparada para ser conectada al *backbone* de la ciudad, pudiendo integrar otros servicios de gestión urbana. En 2016 se ha decidido llevar a cabo un proyecto piloto de monitorización acústica, aprovechando la distribución geográfica de las luminarias como elementos de captación de datos a través de sensores de ruido instalados en las mismas.

EL PROYECTO

La ciudad de Los Ángeles quiere liderar la carrera de las Smart Cities globalmente a través de la utilización de sistemas de monitorización y gestión remota que utilicen el camino del Internet de las Cosas (IOT en sus siglas en inglés). En esta línea, la ciudad quiere aprovechar la presencia matricial de la red de alumbrado público como soporte para otros sistemas, conectado lo sensores a las propias luminarias y agregando los datos recogidos por los mismos a las plataformas existentes. Esto permite obtener resultados de manera gráfica en paneles de mando basados en mapas urbanos que integran información de varias fuentes posibilitando una analítica más completa.

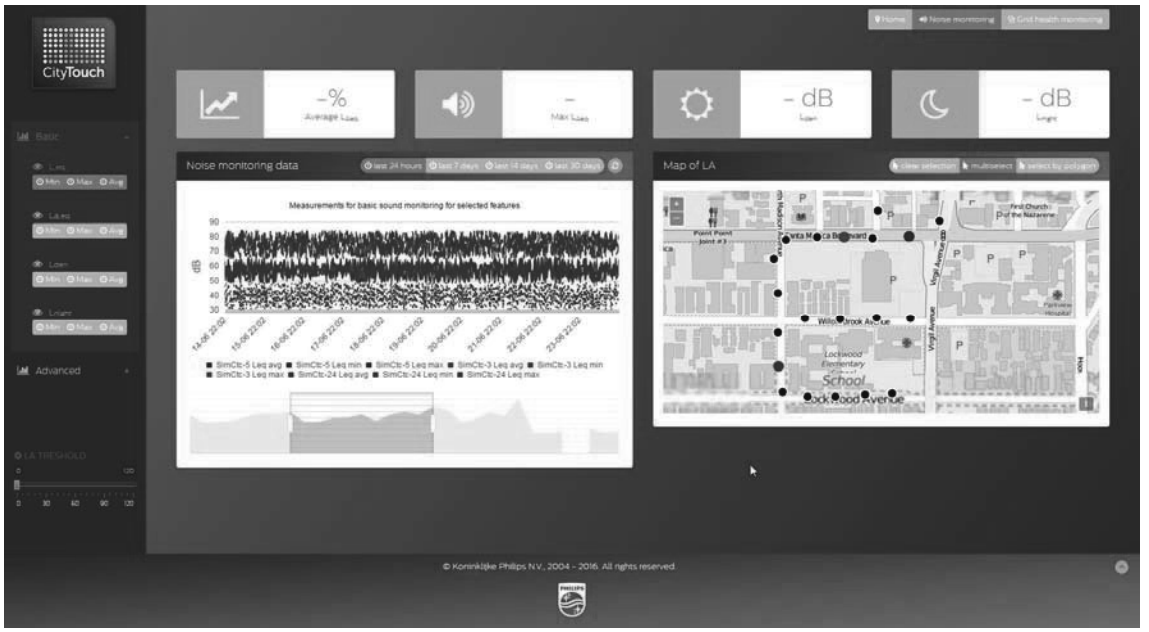


Figura 1. Plataforma de gestión Philips CityTouch que combina el control punto a punto de la iluminación con el ruido urbano.

La información obtenida en la ciudad de Los Ángeles, se comparte con diferentes departamentos de gestión y control urbano, así como empresas subcontratadas de servicios para su aprovechamiento. De esta forma se monitorizan los recursos urbanos, se establecen patrones de uso de los mismos, así como tareas de mantenimiento de manera más eficiente.

El proyecto piloto realizado en el año 2016, consiste en la instalación de 30 sensores acústicos distribuidos en las luminarias de las calles Santa Mónica, Virgil, Madison, Willow Brook, Lockwood y Westmoreland. Estos sensores se ubican en la parte inferior de la luminaria sin afectar a la iluminación que estas generan. Paralelamente, dichos sensores utilizan la conexión tanto de alimentación como de red de datos GPRS de la propia luminaria evitando sobrecostes asociados a la instalación de los nuevos sensores para ambas redes (eléctrica y datos).

El objetivo de la realización de este proyecto piloto es expandir las capacidades de la Smart City con objeto de mejorar la seguridad pública y dar soporte a los servicios urbanos que se ofrece a ciudadanos y visitantes. Un ejemplo de utilización de la información extraída de los sensores acústicos sería reducir el tiempo de respuesta de los servicios de emergencias en un accidente. Al detectar el sonido derivado de la colisión entre vehículos, la información sería derivada directamente a servicios como policía, sanitarios y/o bomberos, activando los protocolos pertinentes.



Figura 2. Luminaria LED con sensor acústico instalado.

Tradicionalmente, no se ha tenido en cuenta la monitorización del ruido en espacios públicos y abiertos como una fuente de información para el desarrollo urbano. Con la incorporación de los sensores acústicos a las luminarias se posibilita la recopilación continua de datos sobre niveles de ruido. Esta información facilitará a los administradores y planificadores de la ciudad la toma de decisiones en planificaciones urbanas a largo plazo, una respuesta más rápida y ajustada a las quejas de ruido o la monitorización de la contaminación acústica de las calles, entre otros.

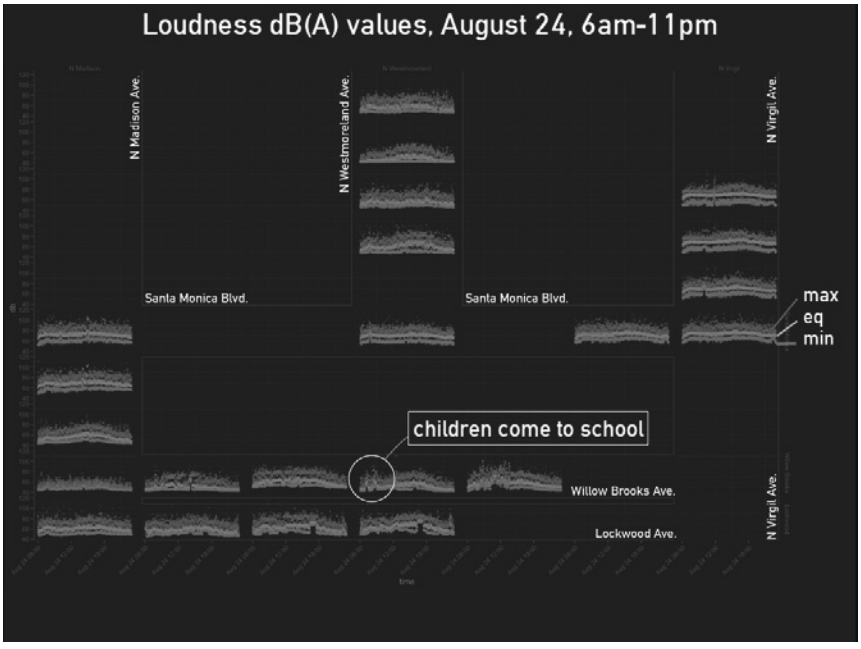


Figura 3. Ejemplo de valores acústicos recogidos.

EL RESULTADO

El proyecto piloto de incorporación de sensores de ruido en luminarias de alumbrado público realizado en 2016 en la ciudad de Los Ángeles presenta una serie de resultados y funcionalidades para los gestores y administradores de la ciudad. La obtención de mapas acústicos de la zona, está facilitando la toma de decisiones relativas a planificación urbanística, ubicación de colegios, altura máxima de las edificaciones, etc., decisiones que afectan al desarrollo de la urbe a medio y largo plazo.

Por otra parte, la información obtenida está siendo utilizada para la mejora de la gestión de los servicios urbanos, como las emergencias. También permite mejorar la calidad de vida de los vecinos a través de las campañas de salud pública que se lanzan vinculadas a las condiciones medioambientales (en este caso, el ruido), mejorando el bienestar de los ciudadanos.

La innovación continuada en los sistemas de iluminación conectados está revolucionando el funcionamiento de las ciudades, transformando la red de alumbrado público en una red de comunicaciones capaz de captar, compartir y entregar información al beneficio de los gestores y habitantes de la ciudad.

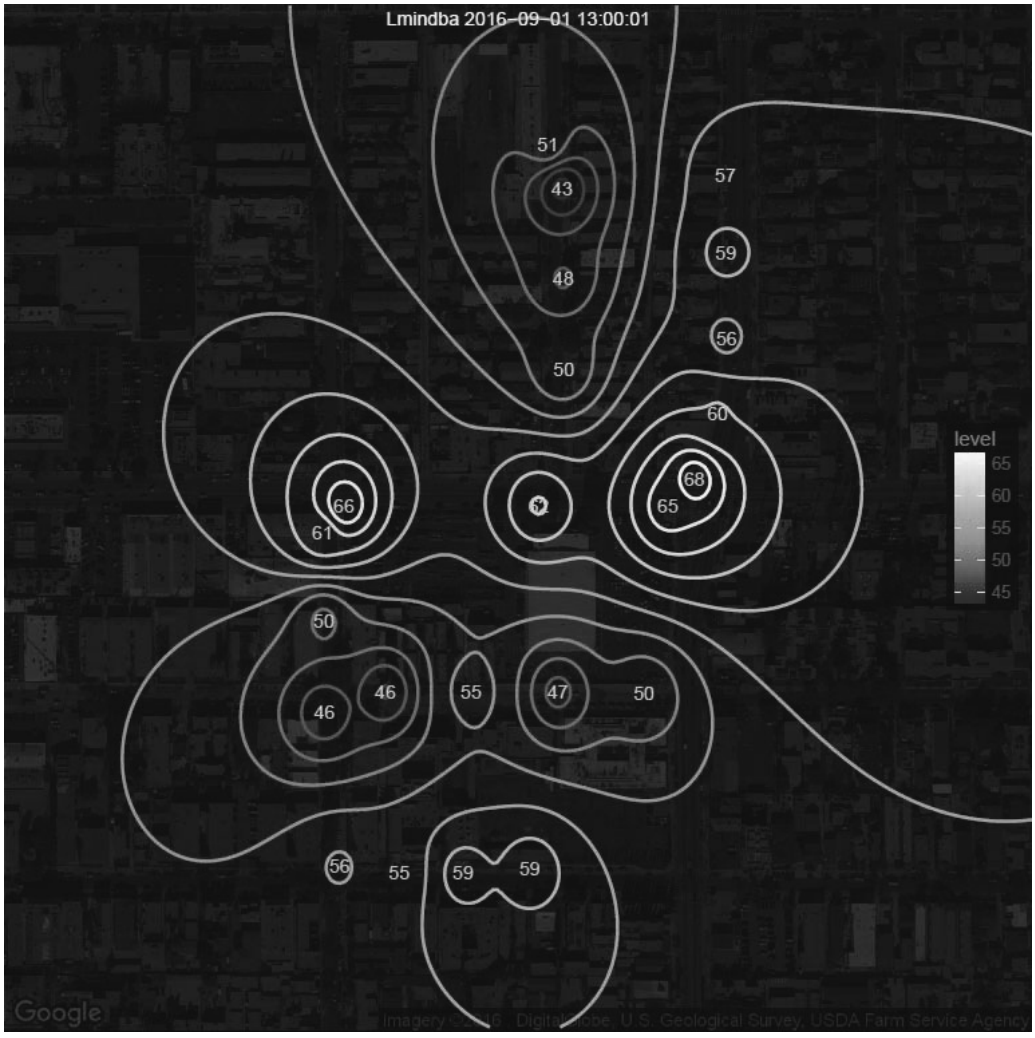


Figura 4. Mapa acústico del proyecto piloto.

Actualmente la ciudad de Los Ángeles cuenta con una de las redes de luminarias conectadas más grandes del mundo, con más de 100.000 puntos de luz telegestionados. Si cada luminaria pudiese reunir todo tipo

de datos sobre la ciudad y sus usos, la infraestructura de alumbrado público podría ofrecer un valor mayor a los ciudadanos, más allá de proporcionar iluminación. Este proyecto piloto de sensorización acústica es un primer paso en esta línea de actuaciones.

REFERENCIAS

- Video testimonial del Director del Bureau of Street Lighting de la ciudad explicando el proyecto piloto https://www.youtube.com/watch?v=pnAh4dJfa4I
- Nota de prensa de la comunicación del proyecto piloto de la ciudad de Los Ángeles (septiembre 2016) http://www.newsroom.lighting.philips.com/news/2016/20160920-the-city-of-los-angeles-and-philips-lighting-pilot-new-pathway-to-smart-city-utilizing-connected-street-lighting-infrastructure.html
- Caso de estudio del proyecto piloto de la ciudad de Los Ángeles http://www.lighting.philips.es/proyectos/proyectos/carreteras-y-calles/los-angeles.html

SMART GIPUZKOA: DESARROLLO TERRITORIAL DESDE UN ENFOQUE COMPARTIDO BASADO EN DATOS

Jose Luis Mendiola, Responsable de Clientes y Operaciones, IZFE – Diputación Foral de Gipuzkoa
Koro Sistiaga, Responsable de Soluciones TIC Ayuntamientos, IZFE – Diputación Foral de Gipuzkoa
Itxaso Guraya, Jefa de Proyecto Smart Gipuzkoa, IZFE – Diputación Foral de Gipuzkoa

Resumen: La Diputación Foral de Gipuzkoa, a través de IZFE, está llevando a cabo un proceso de reflexión estratégica para la definición de un Modelo Smart Gipuzkoa que permita disponer de un marco estratégico de visión global en el que orientar y aglutinar todas las actuaciones Smart del territorio, con una visión centrada en la ciudadanía y con los objetivos de asegurar la eficacia y eficiencia en la utilización de los recursos públicos, de contribuir a la sostenibilidad y al equilibrio territorial y generar un nuevo ecosistema de innovación público/privado que posibilite a nuestras empresas la creación de nueva actividad económica y empleo de calidad.

Palabras clave: Smart, Smart Territory, Datos, Big Data, Ayuntamientos

INTRODUCCIÓN

Gipuzkoa se encuentra en un punto de inflexión frente a la necesidad de ofrecer soluciones a los problemas actuales que presenta el territorio a la par que se anticipa a nuevas necesidades. La Diputación Foral de Gipuzkoa, como órgano de gobierno y entidad encargada de llevar a cabo las acciones para dar respuesta a las necesidades del territorio definió un Plan Estratégico de Gestión 2015-2019, como instrumento para el liderazgo y orientación de la acción de gobierno en el que se definen su visión estratégica para el 2019. En este Plan, la Diputación establece como objetivo impulsar la transformación de Gipuzkoa en un Territorio inteligente, mediante la aplicación de las TEIC e impulsando la industria (industria 4.0) y los servicios empresariales avanzados.

Para ello, desde finales de 2016 IZFE está trabajando en un proceso de reflexión y definición de la estrategia y plan de acciones para el Impulso al Proyecto Smart Gipuzkoa desde un concepto de Smart Territory.

El Modelo Smart Territory responde a una concepción amplía del territorio como entorno de necesidades, usos y consumos por parte de la ciudadanía, empresas y demás agentes sociales que puede verse mejorados a través del uso de las TIC y el análisis de la información de manera sistematizada permitiendo:

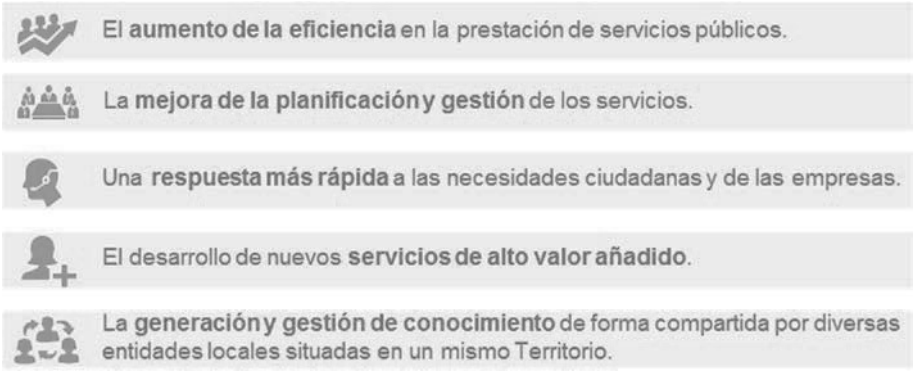


Figura 1. Beneficios esperados del Modelo Smart Territory.

La clave del proyecto: una visión común de la información y el territorio

Este Proyecto Smart Gipuzkoa tiene por objetivo apoyar el desarrollo competitivo, inteligente, equilibrado y creativo del Territorio, mediante la definición de esa estrategia Smart del Territorio y el plan de acciones, entre las que se encuentran:

- **Identificar los agentes Smart del territorio**, sus capacidades y posibilidades de desarrollo futuro diseñando la Cadena de Valor del Sector Smart en Gipuzkoa
- **Mapear la información disponible en el contexto territorial**, considerando tanto la propia Diputación como los Ayuntamientos y otros agentes sitos en Gipuzkoa, identificando el capital de información existente, las necesidades de información complementaria, los agentes a los que solicitarla, estrategias de aprovisionamiento de los datos y las posibilidades de realización de analíticas avanzadas con visión territorial. Para ello estamos trabajando tanto con Departamentos de la Diputación como con Ayuntamientos de diverso tamaño, recorrido y características, tales como Donostia – San Sebastián, Zarautz, Arrasate – Mondragón y Soraluce.
- **Desarrollar un sistema de inteligencia de información territorial** basado en una plataforma, que permita a los agentes tener acceso a la información de manera sencilla, visual y compartida.
- **Establecer un modelo de trabajo coordinado** entre todos los agentes Smart, respondiendo a las necesidades de apoyo que nos están trasladando los Departamentos forales y los Ayuntamientos.

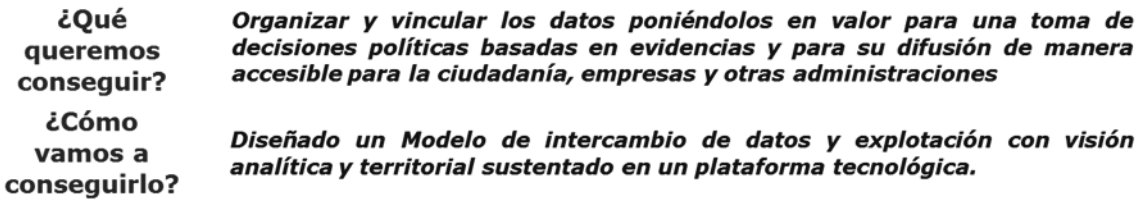


Figura 2. Estrategia del proyecto en torno a los datos.

Uno de los aspectos más importantes en el proyecto es el mapeo, puesta en relación y gobierno de la información. En un contexto como el de Gipuzkoa, con tantos agentes operando sobre los mismos agentes (personas, empresas, etc.), materias (promoción económica, servicios sociales, etc.) y geografía, y en el que cada agente está teniendo su propio desarrollo Smart, vemos cada vez con más fuerza la necesidad de definir un modelo de entendimiento común que facilite un análisis estructurado de los principales aspectos del territorio.

La labor de IZFE por tanto se dibuja como una labor que permita unificar y estandarizar las TIC como elemento transversal que genere sinergias y conocimiento cooperativo entre diferentes administraciones que hasta ahora han trabajado de forma independiente apoyando técnicamente al desarrollo de este sistema de inteligencia de información territorial.

Para ello, estamos trabajando en:

- **La homogeneización de conceptos**: si cada uno de los agentes entendemos de manera diferente conceptos básicos difícilmente podremos no sólo integrar la información sino interpretarla de manera apropiada y que aporte conocimiento. Para ello es habitual que las organizaciones definan lo que se denomina “Diccionarios/Glosarios/Vocabularios” de términos basados en definiciones y categorías de negocio. En este sentido, estamos observando experiencias similares de federación de datos, trabajando en la definición de la anatomía de una ciudad Smart y su vocabulario asociado, de manera que la información de varias ciudades pueda agregarse a niveles superiores y proporcionar una visión global. En nuestro caso, vamos a establecer estos estándares para los ayuntamientos, de manera que podamos tener una visión agregada, global y comparativa.

Otro de los aspectos en el que vamos a trabajar es la **estandarización TIC**, ayudando a los Ayuntamientos y DFG en la elaboración de pliegos, de manera que se cumplan unos estándares técnicos y de modelos de

datos que permitan integrar posteriormente la información, e incorporando cláusulas para asegurar que la información está disponible.

- **Diseño de analíticas e indicadores** en los ámbitos que se están definiendo como prioritarios (promoción económica, servicios sociales y movilidad, trabajo aún en proceso) para generar un efecto *demo* e interés en la compartición de información. Queremos que los agentes sean capaces de ver, desde la práctica los beneficios de este sistema:
  - Generación de estrategias a nivel municipal y territorial, y ayuda en la toma de decisiones políticas.
  - Accesibilidad a datos de las instituciones públicas y del entorno, disponibilizando un portal de información y analíticas fácil de usar y entender.
  - Desarrollo de capacidades analíticas en nuestras administraciones.
  - Visión de la marca territorio a través de los datos que permita atraer inversión y talento.

Este trabajo se está realizando en una primera fase en torno a los ámbitos prioritarios de promoción económica, servicios sociales y movilidad, realizando un mapeo de la información disponible en los diversos agentes que operan en Gipuzkoa tales como:

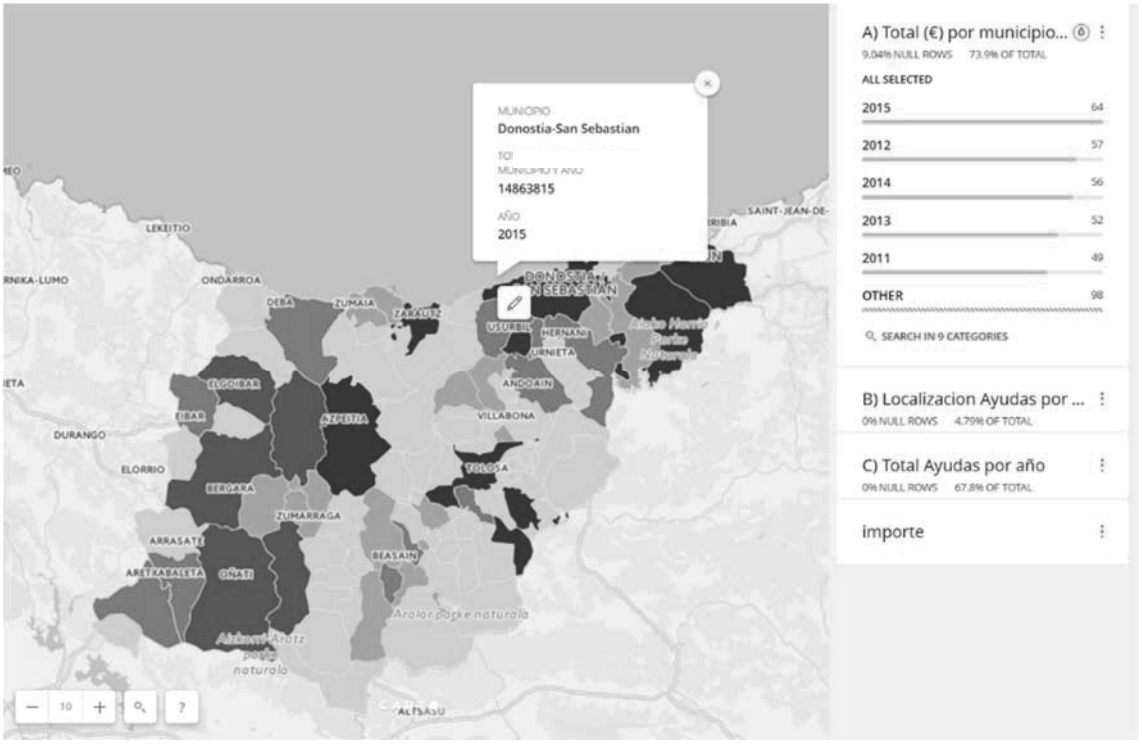


Figura 3. Análisis de subvenciones de Promoción Económica con perspectiva territorial.

Su ambición a medio-largo plazo es ir desarrollando el modelo de información en torno a los ámbitos de política pública relevantes para el territorio y soportar este modelo en un Sistema Inteligente de Gobierno y Desarrollo con visión territorial, sustentado en 4 bloques de aportación de valor al entorno:

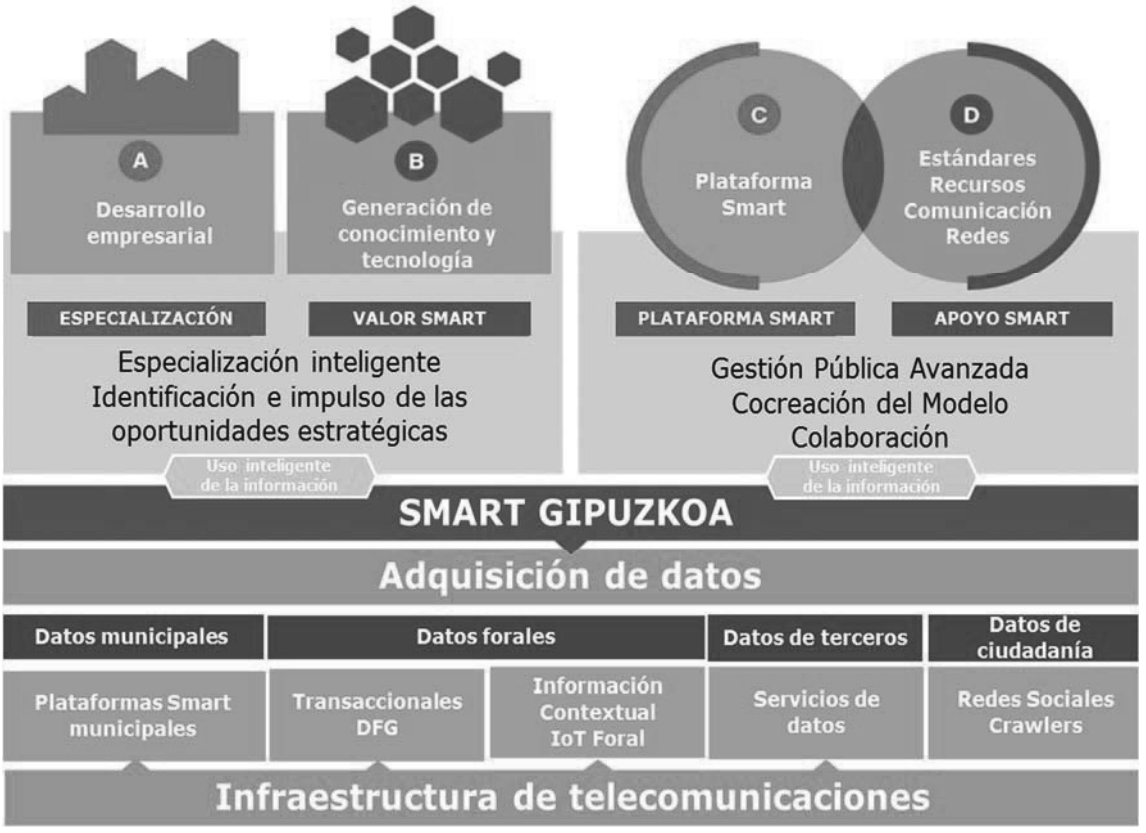


Figura 4. Sistema Inteligente de Gobierno y Desarrollo con visión territorial.

EL PAPEL DE IZFE

Como Sociedad Foral de Servicios Informáticos de la Diputación Foral de Gipuzkoa, IZFE tiene como misión promover el uso de las Tecnologías de la Información, desarrollar e integrar proyectos, tecnologías y soluciones TIC para la Diputación Foral de Gipuzkoa, el resto de entidades que integran el sector público foral y las Administraciones Locales del Territorio, en orden a optimizar su funcionamiento y los servicios que éstas prestan a la ciudadanía de Gipuzkoa impulsando el desarrollo social y económico de las personas y organizaciones del Territorio.

Una de las vertientes diferenciales de la actuación de IZFE como soporte tecnológico de la administración local de Gipuzkoa, está centrada en la red de servicios que desde el año 1982 da a los ayuntamientos del Territorio. Estos servicios abarcan infraestructuras de todo tipo (redes de comunicación, máquinas servidores, plataformas y sistemas de base), así como aplicaciones o sistemas de gestión (Registros, Padrones, Contabilidad, Nóminas, Tasas, Trámites y gestiones, etc.).

En este sentido, desde IZFE se están estableciendo las bases necesarias para asegurar el equilibrio territorial en el acceso a infraestructuras de telecomunicaciones de calidad y alta capacidad, mediante el desarrollo de un proyecto de Cloud Computing en la Nube privada de IZFE-Diputación de Gipuzkoa que proporciona:

- Conexiones por fibra con todos los Ayuntamientos y Entidades actualmente conectados con ADSL's de diferente capacidad.
- Servidores virtuales en la nube, que posibiliten una evolución a la medida de cada uno.

A partir de ahí se irán acometiendo los proyectos de migración o nueva implantación, que se vayan demandando por los propios Ayuntamientos, y que irán precisando de la incorporación de otros niveles

de servicio más sofisticados, pasando de un nivel de infraestructura a otros de plataforma o aplicación, con más aspectos implicados.

La situación de partida de los Ayuntamientos es diversa, con necesidades diferentes, por lo que este proyecto cumple diversos propósitos:

- Para los Ayuntamientos más pequeños se consigue trasladar un primer servicio operativo "llave en mano", disminuir notablemente los costes y mejorar el soporte y seguridad.
- Para los Ayuntamientos medianos y de mayor tamaño, el mayor beneficio se encuentra en el cumplimiento normativo de la Ley Orgánica de Protección de Datos y la disposición de un acceso remoto a la nube que permite desplegar estrategias de movilidad.

Habitantes	Nro. Ayuntamientos
<1.000	32
>1.000 y <5.000	22
>5.000 y <10.000	15
>10.000 y <20.000	13
>20.000	6

Beneficios para el Ayto
Disminución/Eliminación de costes
Mejora en el soporte (remoto y centralizado)
Ampliación de servicios (seguridad, antivirus, backup,..)
Cumplimiento normativo (LOPD, ENS)
Movilidad (acceso remoto a la nube)

Figura 5. Beneficios del proyecto.

Pero desde IZFE no solo ofrecemos la Tecnología. También asesoramos y acompañamos en la transformación, otorgando con estos proyectos la oportunidad a los Ayuntamientos para la transformación real de sus organizaciones, implicando en el cambio a toda la organización, desde la infraestructura de telecomunicaciones, como base necesaria para la smartización del Territorio, hasta el acompañamiento y servicio analítico, en proceso de trabajo con el proyecto Smart Gipuzkoa.

SPIDER - PLATAFORMA URBANA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE LOS SERVICIOS EN UNA CIUDAD INTELIGENTE

Aitor Rodríguez Rubio, Product Manager, IKUSI
Pedro Sánchez Calvo, Solution Manager, IKUSI
Marina López Barea, Key Account Manager, IKUSI

Resumen: Spider es la plataforma de gestión urbana que facilita la optimización de los servicios municipales en una ciudad inteligente. Ante el proceso de smartización que están experimentando las ciudades, con el despliegue de numerosos sensores y medidores inteligentes, la Plataforma Spider es el sistema que actúa como "cerebro" para recopilar y procesar los datos provenientes de todos estos sensores desplegados. Mediante Spider, resulta posible monitorizar y procesar de forma relacionada datos provenientes de sistemas diferentes, de forma que puede conocerse, por ejemplo, el impacto que tiene la celebración de un evento cultura en los consumos energéticos de los comercios o la influencia de los flujos de tráfico en el aumento de la polución en el aire. Esta información se muestra mediante indicadores (KPIs) e informes a los técnicos municipales de forma que pueden implementar las mejores actuaciones para mejorar los servicios e incrementar la satisfacción de los ciudadanos.

Palabras clave: Spider, Servicios Urbanos, Plataforma, Smart Cities, Business Intelligence

INTRODUCCIÓN

La tendencia en cuanto a la concentración de la población en torno a los núcleos urbanos ha provocado que en la actualidad entre el 80% y el 90% de la población mundial se agrupe en las proximidades de las grandes ciudades. Con el paso de los años, se ha aprendido a valorar la importancia, entre otras, de la calidad del agua que bebemos, del aire que respiramos, el tratamiento que hacemos de los residuos o las alternativas en la movilidad urbana, tanto de personas como de mercancías. Todos estos elementos se convierten en factores clave para el desarrollo sostenible y la valoración de la calidad de vida de las personas que habitan en nuestros entornos urbanos.

Sin embargo, esto en el siglo XXI ya no es suficiente por sí solo, es necesaria la introducción de la tecnología: gestionar la ciudad de la mano de los nuevos avances, permitiendo que el ciudadano pueda sacar el máximo provecho de los servicios públicos, de la forma menos contaminante posible y con el máximo ahorro.

Para lograr estos objetivos, los diferentes agentes que se encargan de la gestión y supervisión de la ciudad han definido diferentes sistemas de información y aplicativos cuyo objetivo fundamental se ha centrado en la captura de información para conocer el estado de la ciudad y a partir de dicho estado facilitar/agilizar la toma de decisiones. Es decir, hasta ahora todos los servicios se han gestionado individualmente desde la unidad administrativa en la que recae la competencia. Es un modelo de funcionamiento en vertical que ha dado frutos positivos en un contexto económico en el que el presupuesto de ingresos lo ha permitido. No obstante, pese a los esfuerzos por automatizar el soporte a la toma de decisiones, el resultado ha sido un nutrido y heterogéneo ecosistema compuesto por diferentes sistemas de información y aplicativos que adolecen entre otras de las siguientes deficiencias:

- Imposibilidad de medir la evolución de las políticas o planes de acción debido a la inexistencia de indicadores de carácter global que permitan tener una visión integrada del estado y evolución de los procesos clave.
- Falta de automatización de todos los procesos clave debido a la inexistencia de indicadores que permitan medir el estado y evolución de los procesos.
- Dificultades para la integración de sistemas y compartición de información, debido a la heterogeneidad en cuanto a formatos, frecuencia de actualización y calidad de la información manipulada.

- Falta de coordinación entre los diferentes agentes responsables de la gestión de los servicios urbanos puesto que los aplicativos son exclusivos de un agente o entidad lo que dificulta tener una visión integral.
- Necesidad de gestionar y medir la calidad en los sistemas actuales de manera integrada, es decir, desde la perspectiva de todos los agentes que intervienen en la cadena de valor.

Para hacer frente a estas dificultades, IKUSI ha desarrollado un innovador sistema de gestión integral (denominado Plataforma Spider) que se adapta las necesidades de los gestores y agentes responsables de la ciudad, que permite la integración de información procedente de diferentes fuentes y agentes para realizar procesos de monitorización, análisis y predicción de tal forma que genere las herramientas necesarias para conocer el estado y la evolución de la ciudad en su conjunto (visión holista / visión integral o hacer un de un conjunto de sistemas un sistema); y que al mismo tiempo permita realizar un seguimiento pormenorizado de los diferente procesos que dan soporte a las políticas y medidas encaminadas a la consecución de una ciudad más sostenible e inteligente.

PLATAFORMA SPIDER

Spider es la nueva concepción de Solución Integral de IKUSI basada en una arquitectura de gestión, información y comunicación robusta, abierta, horizontal y altamente escalable que permite hacer realidad el concepto Smart City, y el desarrollo y despliegue de servicios y aplicaciones avanzados, eficientes y sostenibles en el ámbito de la gestión de la ciudad.

Spider supervisa y analiza un gran volumen de datos provenientes de múltiples fuentes y sistemas operacionales urbanos. La solución puede integrarse fácilmente con redes de sensores sin infraestructura física que captan y ofrecen información sobre diversos parámetros, como los sensores inteligentes para la medición y el control de la temperatura, densidad de gases nocivos, contaminación lumínica, etc. Asimismo, puede integrar información proveniente de sistemas operacionales desplegados en la propia ciudad para gestionar áreas como la seguridad, energía, aguas, gobernanza, medioambiente o tráfico.

Spider, centraliza, procesa y explota los datos de forma multimodal con herramientas avanzadas de Analítica, Business Intelligence (BI) y BigData. Todo ello permite que operadores, autoridades y planificadores municipales puedan visualizar la información de forma simplificada, ordenada y sencilla, comprendiendo mejor la realidad del estado actual de la ciudad, y en consecuencia, contribuir a tomar las mejores decisiones para reducir los costes operativos en los servicios, coordinar de forma óptima los recursos y anticiparse a problemas y tendencias futuras que puedan emerger, y difundir información útil a la ciudadanía.



Figura 1. Visión general de la ciudad en el aplicativo de Spider.

Desde la visión global/holística de la ciudad que ofrece la solución se pueden evaluar las actuaciones desencadenadas y se facilita la planificación y optimización de los recursos que participan en las mismas.

La Plataforma Spider se constituye como elemento fundamental de una Ciudad Inteligente ya que es la pieza que orquesta todas las funcionalidades/objetivos de la misma.

Una solución integral como Spider tiene como objetivo proporcionar una visión integrada de ciudad, de forma que su evolución contribuya a consolidarse como sistema nervioso de la ciudad ayudando a integrar los sistemas verticales ya existentes y futuros que atienden las necesidades de las ciudades (movilidad, medioambiente, gobierno, personas, etc.) en un sistema único transversal de ciudad que constituya una verdadera ciudad inteligente, al funcionar como un todo.

La Plataforma integral de ciudad Spider permite capacitar a la ciudad para:

- Adquirir datos en tiempo real a través de sensores IoT y/o sistemas operacionales
- Consolidación de toda la información de la ciudad
- Operar sus infraestructuras
- Tomar de decisiones en base a la información que recibe y procesa en tiempo real
- Coordinación de servicios (emergencias, agencias, concesiones, etc.)
- Controlar la calidad de servicios y contratos
- Difundir de la información a los ciudadanos, con un enfoque Open Data y de redes sociales.
- Propiciar la reutilización de aplicaciones, de la infraestructura de sensores y redes y la conexión entre plataformas
- Simular, predecir y planificar escenarios.

En definitiva, Spider es una herramienta que redunda en una mejor gestión de los servicios urbanos, una mayor satisfacción y participación ciudadana, una mayor transparencia en la gestión municipal, una mejora de las capacidades de intervención social y facilita el acceso a los datos en sistemas abiertos contribuyendo a crear entornos atractivos para la inversión, crecimiento económico y generación de empleo.

METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE

La plataforma Spider, representa un producto maduro cuyos módulos y componentes se encuentran debidamente productificados. No obstante, su despliegue en un proyecto Smart City, requiere de un grado de configuración y parametrización para cumplir con los objetivos marcados por cada una de las ciudades.

Estas tareas de implementación se inician con una consultoría tecnología donde se establecen los indicadores que necesitan los diferentes departamentos y técnicos municipales para monitorizar y poder gestionar los servicios que dependen de ellos. En esta consultoría se establecen las fuentes de datos que deben integrarse con la plataforma para poder procesar toda la información que permita optimizar la gestión de los servicios urbanos

El siguiente paso consiste en integrar todos los sistemas identificados en la consultoría. La plataforma está preparada para que se permita la integración de la información desde diferentes soluciones/sistemas y dispositivos, disponiendo de un amplio set de conectores (APIs REST, conectividad a distintas BDs, WSs, etc.). De esta forma, Spider puede acceder a la información proveniente de múltiples fuentes como un sistema de alumbrado que posea una API de integración o la lectura de los consumos de agua mediante la lectura de los ficheros provistos desde los contadores inteligentes.

La última tarea consiste en configurar e implementar los indicadores de cada una de las verticales o áreas de la ciudad. Esta tarea se ve facilitada por la consola de gestión que integra Spider y que permite trabajar de forma abierta sobre la plataforma a cualquier desarrollador.

La información se puede visualizar en forma de Cuadro de Mando, con indicadores KPI globales de la actividad y otros asociados a cada proceso específico de la ciudad. Para estos últimos, se pueden definir representaciones y filtros temporales mediante componentes con información de calendarios que facilitan las consultas de información pasada, así como evolución de la misma en el tiempo. En la imagen inferior se muestra en la izquierda los KPI globales para los departamentos de la ciudad (porcentaje de desempeño respecto a un 100% idílico) y en la derecha un ejemplo de indicadores para una vertical de transporte público, incluida información de pagos con billete único, promedio de viajes por hora, evolución de los viajes por destino, etc.

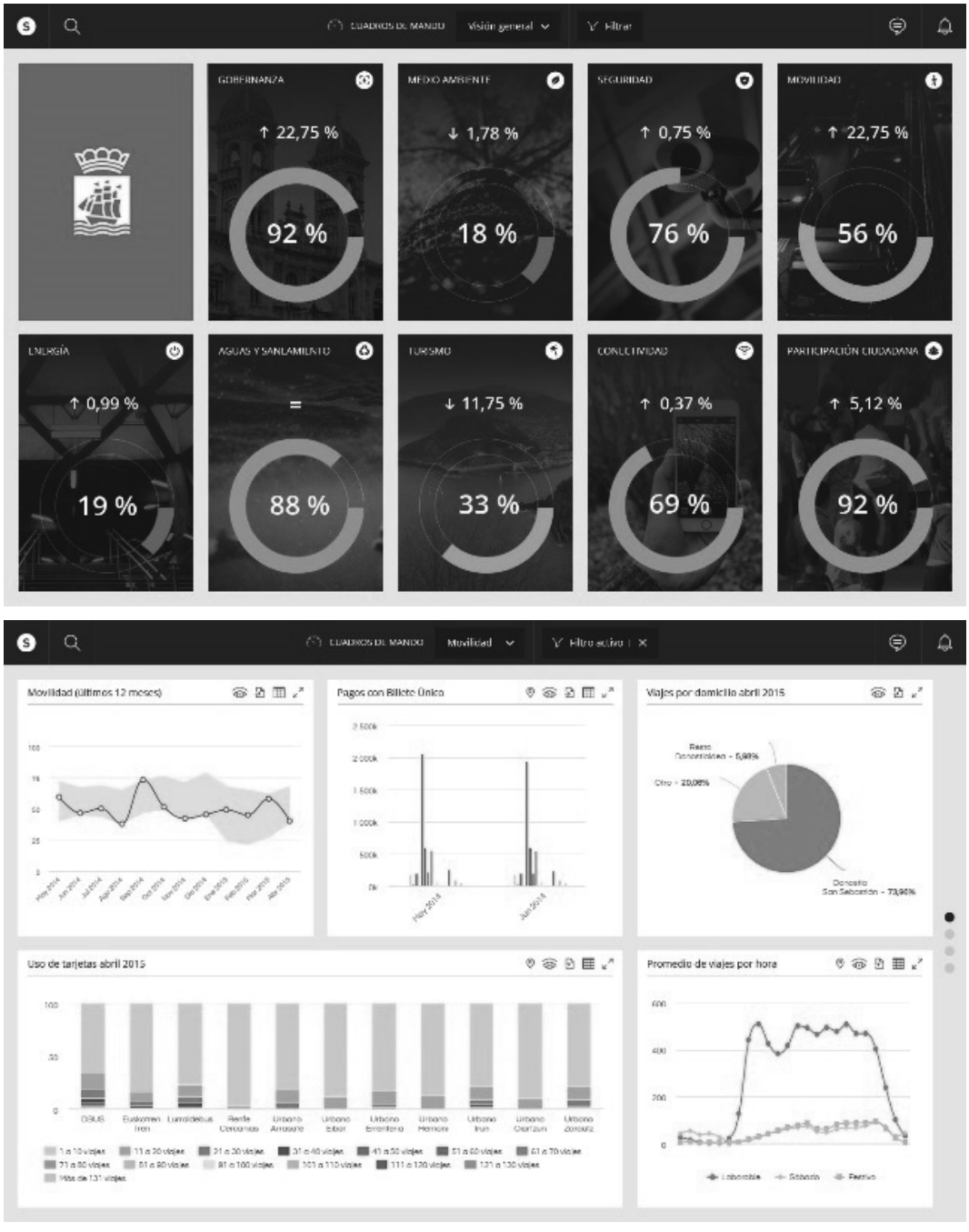


Figura 2. Cuadro de mandos e indicadores monitorizados por Spider.

La plataforma Spider también cuenta con módulo de reporting. Mediante el mismo, se pueden diseñar los informes clave que se utilizarán para el seguimiento y la publicación de los resultados tanto de forma interna o como externa (acceso a la ciudadanía).

RESULTADOS OBTENIDOS

La plataforma Spider ha sido desplegada (ya sea como producto plenamente funcional o en modo piloto) con éxito en diversas ciudades de España y México, como puede ser el caso de Donostia-San Sebastián (Esp.), Rivas-Vacíamadrid (Esp.), Puebla (Méx.) o Mérida (Méx.). Los proyectos desarrollados en estas ciudades han permitido cuantificar los beneficios asociados a la adopción de una plataforma que facilite la gestión de los diversos procesos urbanos. Entre estos beneficios destacan:

1. Mejora en el modelo de gobernanza de las ciudades, optimizando la gestión relacional de la ciudad y fomentando una mayor implicación de la sociedad, personas, entidades y empresas.
2. Reducción del gasto público y mejorar la coordinación entre diferentes servicios y departamentos.
3. Mejorar la planificación urbana, mediante la creación de escenarios y simulación de políticas en base a históricos de información multisectorial. Se han alcanzo ahorros de hasta el 15% en el consumo energético y de agua mediante una gestión más eficiente de las instalaciones municipales.
4. Apoyar y mejorar la toma de decisiones por parte del gestor público a través de información en tiempo real.
5. Mejorar la transparencia de la función pública y la participación ciudadana. Algunas de las actividades abordadas en los proyectos (“¿Qué sistema te gustaría integrar en la plataforma?”) han sido directamente propuestas y consensuadas con la ciudadanía.
6. Evaluar el desempeño de algunas subcontratas en la gestión de los servicios municipales. Mediante la monitorización digital de los SLAs pre-establecidos, se ha podido medir el desempeño real de las empresas y externas. Esta información ha sido utilizada durante la preparación de los pliegos de renovación, de forma que ha permitido al Ayuntamiento disponer de ofertas económicamente más ventajosas y ha contribuido a los ahorros de inversión en cifras cercanas al 5% respecto a los dimensionamientos de anualidades anteriores.
7. Aumentar la información disponible y los servicios adicionales que de ella se deriven para los ciudadanos y empresas, mediante difusión multi-dispositivo y sistemas de datos abiertos (Open Data).
8. Mejorar la resiliencia de la ciudad (entendida como capacidad de funcionamiento ante un problema).
9. Tomar decisiones devolviendo la información refinada a los sistemas encargados de ejecutar las distintas acciones.

En resumen, Spider ha contribuido de forma decisiva a la evolución de estas ciudades hacia un Modelo de Ciudades Inteligente, que tiene como principales objetivos ser más sostenibles (social, económica y medioambientalmente), más eficientes y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, mediante el uso de la tecnología.

CONCLUSIONES

Ante la creciente heterogeneidad de datos derivados del desarrollo del IoT y las actuaciones de smartización en las ciudades, es necesaria una plataforma que integre, procese y muestre en el formato adecuado la información que ayude en la toma de decisiones a los gestores municipales. Spider es la plataforma integral que centraliza, procesa y explota datos urbanos en tiempo real transformándolos en información con herramientas de business intelligence. Spider ofrece una visión global de la ciudad, interrelaciona procesos urbanos para coordinar recursos y facilita la resolución de problemas de manera proactiva, anticipándose a su aparición.

La plataforma muestra la evolución de los indicadores asociados a objetivos clave de la ciudad, extraídos de los Plan de Actuación Urbano o definidos por el propio ayuntamiento. Los indicadores establecen cuál es el porcentaje de cumplimiento respecto a lo planificado. Para cada objetivo se dispone del detalle de

actuaciones planificadas (ejemplo, para el transporte público aumentar el uso del autobús, disminuir el uso del vehículo privado, etc.).

Spider ha sido implantado con éxito en diversas ciudades de España y México, donde se ha convertidos en una herramienta de gestión clave para los técnicos y responsables municipales. Algunas de los avances alcanzados mediante Spider han sido:

- Obtención de datos de movilidad urbana en las principales arterias de la ciudad. Los datos obtenidos han permitido evaluar la intensidad del tráfico en su conjunto y compartir la información generada de forma rápida y sencilla entre los diferentes departamentos municipales y la policía, facilitando su sincronización y la toma de decisiones.
- Integración de los sistemas energéticos y de sostenibilidad, realizando el seguimiento del equilibrio energético de diversos edificios municipales, y colaborando de manera activa en programas de emprendimiento de base tecnológica. Los ahorros energéticos han alcanzado el 15% en algunas de las áreas gestionadas mediante la plataforma.
- Optimización de los servicios de transporte público, que permite racionalizar y gestionar de forma eficiente los datos actualmente disponibles en el sistema añadiendo la capacidad de visualizar y extraer información significativa para la gestión, explotando grandes volúmenes de datos de muchas fuentes heterogéneas que se están generando en las operaciones diarias de la ciudad/territorio.

Gracia a Spider, es posible por lo tanto, lograr que la gestión efectiva de los servicios urbanos redunde en un uso más óptimo de los recursos disponibles (ahorro de costes), un incremento de la seguridad para los ciudadanos y sus bienes, una mejora de los tiempos de respuesta y actuación, un desarrollo urbano más sostenible, un desplazamiento más rápido y seguro de los peatones y vehículos, y una inclusión participativa de los ciudadanos en la propia gestión de la ciudad.

REFERENCIAS

- Jing Shao., 2015, Research of Data Resource Management Platform in Smart City, Springer, Beijing.
- Características y descripción de la plataforma http://www.ikusi.com/es/solucion-tecnologica/spider-smart-cities (22 Diciembre 2016)
- Datos publicados por Spider en la página de Fomento SS en el marco del proyecto Smart Kalea http://www.fomentosansebastian.eus/smartkalea/es/datos (1 Febrero 2017)

EL DESARROLLISMO COMO POLÍTICA PÚBLICA Y ARTICULADOR SOCIAL INCLUSIVO-PRODUCTIVO: PROYECTO LA PEDRERA, SAN LUIS (ARGENTINA)

Felipe Tomasevich, Ministro de Infraestructura, Gobierno de la Provincia de San Luis, Argentina

Resumen: La Pedrera es una obra insignia del modelo de desarrollo de infraestructura en San Luis: la innovación e inclusión digital aplicada a las políticas públicas de desarrollo urbanístico y accesibilidad, a través de la ejecución de un proceso sostenido, planificado a largo plazo y con fondos propios. Al momento de desarrollar el proyecto de La Pedrera, se procuró lograr un espacio público integrador y multifuncional, recuperando 66 hectáreas de un territorio de un basural a cielo abierto, uniendo sectores de la ciudad con distintas densidades y que favorezca los recorridos peatonales para las diversas actividades ligadas a la vida urbana, potenciando la diversidad de usos, tipologías edificatorias e interacción social. Asímismo, se incorpora al Plan Estratégico San Luis Digital, como parte de una planificación integral y a largo plazo, que propone no solo la apropiación de la tecnología por parte de todos los habitantes y la conectividad gratuita garantizada en todo el territorio, sino también reformas integrales a los sistemas de educación, gobierno y a todo el quehacer provincial, para aprovechar al máximo los recursos de información disponibles.

Palabras clave: Energías Renovables, Medio Ambiente Urbano, Gobierno y Servicios Públicos

INTRODUCCIÓN

El Estado de San Luis se encuentra en el centro-oeste de la República Argentina y posee una superficie de 76.748 km2. Dentro de este territorio, el Gobierno ha demostrado la voluntad por construir una cultura de paz, exhibiendo en las últimas tres décadas un proceso activo, metódico y participativo de planificación e inversión en áreas como infraestructura, ciencia y tecnología, energía, salud, tecnología, ambiente, acceso a la vivienda y educación; permitiendo de esta manera lograr el fortalecimiento de un destacado y reconocido modelo de organización pública con alcance regional y nacional.

Estas acciones, se llevan a cabo dentro de un Estado con uno de los menores presupuestos de la Argentina y a través de una planificación estratégica a largo plazo con Planes Maestros de Salud, Turismo, Energía, Cultura, Medio Ambiente entre tantos otros, ostenta los mayores índices de alfabetización, inclusión social y pleno empleo; logrando resultados tales como el 44% de las autopistas de Argentina, Wi-Fi gratuito en todo el territorio, dedicación del 50% de su presupuesto a la obra pública. San Luis cuenta con uno de los índices más altos de seguridad de Argentina, el mayor desarrollo de viviendas sociales, con más de 55 mil en los últimos 30 años, siendo la mitad de la población de San Luis beneficiaria de una vivienda social y una administración calificada por octavo año consecutivo como la mejor administrada del país por consultoras privadas trazadas por diversas mediciones y superando índices de menor endeudamiento, menor tamaño del sector público, menor presión tributaria, eficiencia fiscal, desarrollo humano, competitividad e infraestructura.

De esta manera, San Luis ha recibido distinciones y reconocimientos del Programa de las Naciones unidas para el Medio Ambiente, la Convención de las Naciones Unidas contra la Desertificación, la Global Water Partnership, la ONG con sede en Ginebra "Organización Mundial por la Paz" nombrando Embajador Mundial de la Paz al Gobernador Alberto Rodriguez Saá, la Fundación del VP Al Gore "Proyecto Cambio Climático" en su sede en Argentina, entre tantos otros.

San Luis cuenta con una política hídrica de vanguardia a través del Plan Maestro del Agua. En la actualidad existen un total de 19 presas y embalses, no contando con ningún espejo de agua, río o arroyo contaminado. Todo ello implica que San Luis sea considerada como Estado Provincial argentino que mayor cuidado le asigna al agua y a su valor como recurso natural y vital.

Asimismo, San Luis fue uno de los primeros estados del mundo en tomar la decisión de adherirse al Protocolo de Kyoto. Al año 2011, se había logrado plantar 9 árboles por habitante. Otros resultados de la forestación efectuada, están dados por la captura de 73.000 toneladas de dióxido de carbono y la generación de más de 54.000 toneladas de oxigeno por año.

La incorporación de tecnología se toma como una política de estado a nivel provincial. El plan estratégico San Luis Digital fue pionero en la Argentina en el que, contando con asesoramiento del gobierno canadiense, se desarrollaron proyectos como la creación de la Autopista de la Información (red de telecomunicaciones de banda ancha provincial) y su Data Center (centro de operaciones y monitoreo de la Autopista), el Parque Informático de La Punta, para que las compañías de tecnología puedan instalarse y desarrollarse en San Luis. Se instauró la Escuela Pública Gratuita Digital, la informatización del Estado, el control de los datos meteorológicos, implementación de conexión Wi-Fi gratuita en la totalidad del territorio a través de antenas y fibra óptica, entre tantos otros.

Desde 2011, la Constitución Provincial incluye un nuevo Derecho Humano: el derecho a la Inclusión Digital, el primer derecho humano de la era digital.

PROYECTO

El mundo del mañana, hoy

Por primera vez en la historia de la República Argentina, un gobierno provincial tomo a las nuevas tecnologías como una necesidad del Estado, por lo que se generó un conjunto de políticas, estrategias y acciones que hizo de la digitalización un tema prioritario. San Luis es la primera provincia con una política pública para la nueva sociedad de la información.

La visión estratégica respecto a la revolución científica y tecnológica que ha cambiado la vida de los habitantes del mundo se ha manifestado fuertemente en San Luis donde, se brindó conectividad gratuita a todos los habitantes y se incluyó en su Constitución como un derecho, a la inclusión digital. El Gobierno sanluiseño generó la infraestructura y estableció las normas para mejorar el acceso a los servicios de comunicación de todos sus habitantes.

San Luis se convirtió en la primera provincia de Argentina completamente digitalizada. Un lugar donde la conectividad Wi-Fi gratuita es omnipresente y en donde se han creado iniciativas y propuestas en materia de educación, servicios públicos, investigación e industria que incorporan las nuevas tecnologías a la vida cotidiana, encontrándose la provincia a la vanguardia en formación, conectividad y desarrollo.

Actualmente, el conocimiento es el factor clave que permite transformar insumos en bienes y servicios en valor agregado. Es en este punto donde empieza a jugar la tecnología: en el acceso a la información. Su uso sistemático y la capacidad de trabajar en red, de sumar esfuerzos, se ve reflejado en forma inmediata en el dinamismo del crecimiento económico. En una sociedad en pleno cambio, la información se vuelve vital para la toma de decisiones.

El plan estratégico del gobierno provincial está organizado en seis ejes:

1. Infraestructura: apunta a incrementar y mantener actualizada la conectividad en todo el territorio de la Provincia.
2. Gobierno: busca mejorar los servicios prestados por el estado mediante la digitalización de los procedimientos, permitiendo a los habitantes hacer tramites online y garantizando la transparencia.
3. Productivo: propicia la incorporación de tecnologías de la información a empresas, tanto en la producción como en la gestión.
4. Educativo: impulsa iniciativas para alcanzar niveles de excelencia en la educación, aprovechando al máximo las tecnologías existentes.

5. Tecnológico: está focalizado en desarrollar la industria del software mismo, convirtiendo a la provincia en un lugar atractivo para la inversión en este rubro, con facilidades para la radicación y excelencia en materia de formación de capital humano.
6. Marco legal: acompaña a todos los anteriores, proporcionando las normas y condiciones legales para la implementación de la vasta agenda digital de la Provincia.

La conectividad es la capacidad de las personas de conectarse a internet. Lograr esta capacidad con la posibilidad de que todos los habitantes de una provincia posean acceso a internet gratuito es un esfuerzo no solo de presupuesto para un Estado Provincial, sino también de desarrollo, ingeniería, implementación de hardware, logística, desarrollo de soluciones informáticas entre tantos otros aspectos.

Pero la conectividad no es un fin en sí mismo. De poco sirve estar conectado si no se generan como política de Estado, contenidos y servicios que sirvan al desarrollo provincial. La agenda de este Plan resultó mucho más amplia que la mera conexión y se involucró a todos los sectores de la sociedad y aprovechar el acceso a internet en todos los aspectos de la vida en sociedad.

Las antenas Wi-Fi suman 650 y se provee señal inalámbrica el territorio provincial a través de un enlace de 2000 megabytes por segundo y un tendido de fibra óptica suma más de 1000 km. Así, la penetración de la red llega al 90% de los hogares sanluiseños.

Algunos de los Programas llevados a cabo en el marco del Plan:

- Gobierno electrónico: promoción de la tecnificación para optimizar procesos y dar nuevos y mejores servicios.
- Cédula de Identidad Provincial Electrónica (CIPE): Además de la identificación física, permite la identificación digital de su titular y la firma digital, incorporando un chip electrónico que contiene la información básica para acreditar electrónicamente la identidad de su titular y la firma de documentos electrónicos con plena validez legal.
- Escuela digital: apunta a cambiar paradigmas estructurales de educación, trabajando con la aplicación cotidiana de la tecnología de manera cotidiana y concreta.
- Todos los chicos en la red: un antecesor provincial del Programa Conectar Igualdad del Estado Nacional, por el cual se entregan ordenadores a los alumnos del ciclo primario.
- Portal Puntano: se efectúan denuncias en Defensa del Consumidor, acceso a impuestos y estado de deuda, consultas de obleas del Registro de la Propiedad Inmueble, e ingresar notas a las mesas de entradas de todos los ministerios, siempre mediante el uso de la CIPE que permite la firma digital.
- Comisaría Virtual: permite al ciudadano realizar trámites policiales en línea, como certificados de domicilio, de estadía, de supervivencia, de extravío, de antecedentes, exposición y denuncia.
- MOOC Plataforma Abierta Educativa de San Luis: Plataforma Online para educación a distancia, que posibilita el acceso a diversos cursos y capacitaciones a todos los habitantes de San Luis.
- Alarma Puntana: Herramienta que permite que el ciudadano emita una alarma directa a la plataforma del 911 para dar aviso a la Policía, pedir una ambulancia, informar un incendio o accidente, o denunciar un hecho de violencia o bullying.

El Proyecto La Pedrera

En este contexto de desarrollo e inclusión digital en pos de nuevos paradigmas de ciudad, se lleva a cabo el proyecto de La Pedrera. Se apunta lograr un espacio público integrador y multifuncional, recuperando territorio de un basural a cielo abierto con una superficie de 66 hectáreas, uniendo sectores de la ciudad con distintas densidades y que favorezca los recorridos peatonales para las diversas actividades ligadas a la vida urbana, potenciando la diversidad de usos, tipologías edificatorias e interacción social.

Asimismo, se tuvieron en cuenta criterios que permiten el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos, establecidos en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos y en el Plan Estratégico Ambiental 2010-2020 de la provincia de San Luis. Algunas de estas pautas son:

- Promover la planificación y el buen diseño de los asentamientos humanos, tanto en las urbanizaciones nuevas como en el mejoramiento y la rehabilitación de otras.
- Fomentar la planificación integrada del uso de la tierra, las comunicaciones y el transporte a fin de promover pautas de desarrollo que reduzcan la demanda de transporte.
- Promover iniciativas de planificación urbana, vivienda y política industrial que desaconsejen el establecimiento de centros industriales peligrosos en zonas residenciales.
- Desarrollar métodos que integren las necesidades de suelo urbano para la vivienda, la industria, el comercio, la infraestructura, el transporte, espacios verdes y zonas arboladas, teniendo en cuenta la necesidad de espacios para actividades cotidianas, como parques, jardines, campos de deportes y zonas de esparcimiento.

La Pedrera es una obra insignia del modelo de desarrollo de infraestructura en San Luis: la innovación aplicada a las políticas públicas de desarrollo urbanístico y accesibilidad, a través de la ejecución de un proceso sostenido y planificado a largo plazo. La obra se lleva a cabo con fondos propios del Estado Provincial: San Luis no posee deudas ni con el Estado Nacional o con organismos multilaterales de crédito. Está considerada entre las licitaciones de obra civil más ambiciosas y de mayor presupuesto del país contando con un presupuesto de € 88.518.397,93.

Este proyecto se lleva a cabo en un territorio recuperado, un ex basural a cielo abierto en la ciudad de Villa Mercedes y contará una vez finalizado con un estadio bajo normativa FIFA, hospital, escuelas, parque de 66 hectáreas, anfiteatro para 5 mil personas, circuito de Fórmula 1 bajo normativa FIA, estación de bomberos y policía, escuela de equinoterapia y parque fotovoltaico propio.

Actualmente, es el proyecto de obra pública más importante en ejecución a nivel nacional, tanto por el volumen de obra y el presupuesto asignado como por el concepto: en una misma obra se interviene un área vacante de 66 hectáreas que era un basural a cielo abierto e incorporando en ella tecnología, seguridad, inclusión digital, servicios, educación, salud, deporte, medio ambiente; uniendo la ciudad y apuntando a la integración estratégica de un pueblo, transformando esta área en una zona generadora de valor agregado. La fecha de inauguración está programada para el día 9 de julio de 2017.

Tal como se mencionó previamente, la obra cuenta con un presupuesto de € 88.518.397,93 en una superficie de 66 hectáreas. El monto de la obra se conforma de la siguiente manera:

- Estadio Único de Villa Mercedes: € 47.462.312,31
- Parque La Pedrera: € 16.901.408,45
- Circuito Automovilístico Internacional: € 24.154.677,17

Los puntos clave del proyecto fueron:

- Inclusión digital y tecnología: incorporación de un centro de datos en el interior del estadio para abastecer a toda la intervención, no solo para la realización de eventos culturales y deportivos o competición de Fórmula 1, sino también cobertura las 24 horas los 365 días del año de conectividad Wi-Fi gratuita, estando de acuerdo a los lineamientos del Plan Estratégico Digital de la Provincia.
- Identidad y ordenamiento urbano: se da cohesión a sectores que se encontraban separados en la ciudad a través de la recuperación de sitios vacantes del tejido urbano.
- Multifuncionalidad: Actividades para que sea aprovechado todo el año: plazas y espacios públicos, estadio, deportes, conciertos, escuelas e infraestructura hospitalaria.
- Bioclimático: Incorporación de medidas para ser el primer estadio de Argentina en contemplar medidas para lograr eficiencia energética, menor consumo y reutilización de agua a través del Uso racional del agua, Recuperación de agua de lluvia, Eficiencia energética, Separación de residuos en origen y Parque fotovoltaico.

A continuación, se detallan aspectos particulares del proyecto, en base a los sectores que lo componen o temas específicos de desarrollo:

- Estadio Único de Villa Mercedes:
  - Capacidad para 28.000 personas sentadas, tribunas cubiertas 100%. Dimensiones del campo de juego y equipamiento técnico según normas FIFA. Sistema de iluminación de campo de juego mediante artefactos de alta calidad utilizados a nivel mundial en la última copa del mundo. Para televisación HD en partidos nocturnos. Dos (2) pantallas gigantes de alta definición (aproximadamente 140 m2 de pantalla).
  - Escuelas Generativas, las cuales combinan la innovación, el juego y la absoluta libertad para generar alternativas didácticas que se inician desde los intereses desde los estudiantes. A su vez, buscarán alentar el progreso en el aprendizaje de los estudiantes, como así también la calidad educativa. Son flexibles, personalizadas, creativas e innovadoras.
  - Residencias para deportistas visitantes bajo las tribunas del estadio.
  - Sectores exteriores con cocheras para más de 2000 autos, espacios destinados a playones polideportivos y canchas de futbol amateur para niños. Canchas auxiliares según FIFA.
  - Estadio de básquet cubierto para 2000 espectadores.

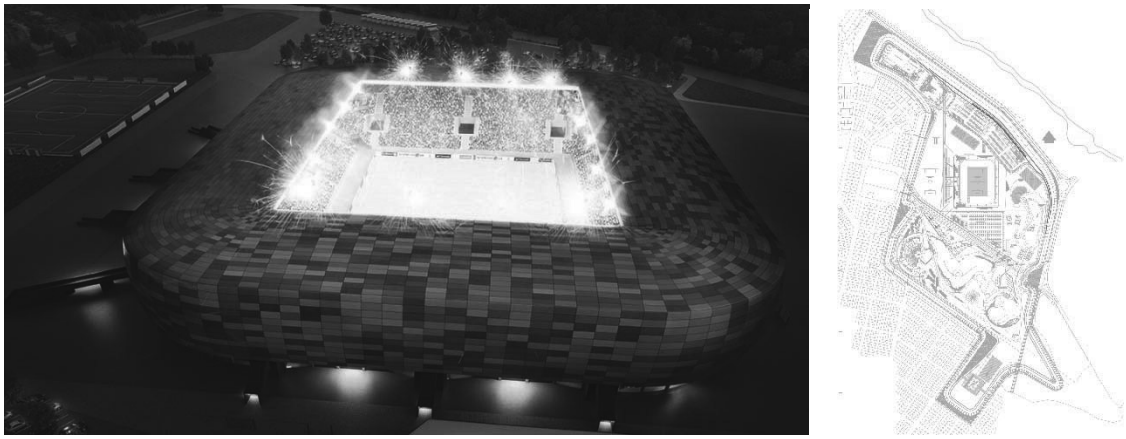


Figura 1. Estadio único de Villa Mercedes. Perspectiva aérea y planimetría de intervención.

- Circuito Automovilístico Internacional:
  - Circuito internacional requerimientos de la FIA, longitud de 4500m apto para Formula 1. Posee la recta más ancha del mundo en circuitos de este tipo.
  - Torre de control, estación de bomberos, sanitarios y áreas de servicio.
  - Parque solar fotovoltaico de 650 paneles.

- Parque La Pedrera, Se encuentra conformado por tres sectores y abarca una superficie de 40 hectáreas:
  - Sector Cultural: con una superficie aprox. de 18,5 has, estará situado en el terreno sur del predio total y albergará en su interior un anfiteatro con capacidad para 5000 personas, el sector de lagunas (aguas danzantes y juegos de luces), el Paseo La Nube (parasoles con paneles solares fotovoltaicos), recorridos peatonales de paseo, circuitos aeróbicos, circuitos de estudio escolares y espacios de descanso.
  - Sector Deportivo: con una superficie aproximada de 7 has se encuentra situado hacia el este del predio, el cual contendrá espacios para Deportes, como por ejemplo un skatepark, circuitos para bicicletas por senderos naturales, y mobiliario urbano alternativo que da la posibilidad de practicar jump y parkour entre otras actividades.
  - Sector de Servicios: situada hacia el noroeste del predio total, se ubicará el Hospital, una caballeriza y estación de policía, conformando un núcleo de servicios para la asistencia tanto en seguridad como salud de la comunidad.

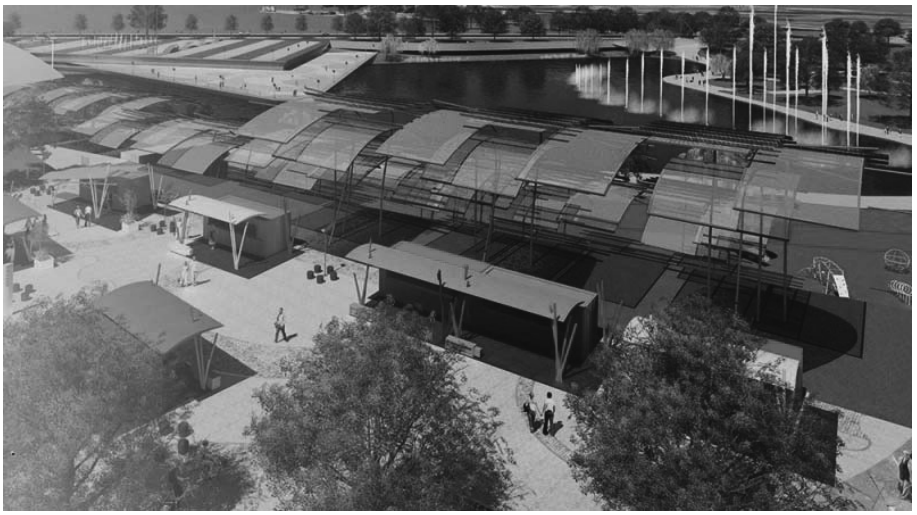


Figura 2. Parque La Pedrera. Paseo La Nube.

- Agua

El proyecto La Pedrera, cuenta con un estudio para el desarrollo del proyecto hídrico que apunta a:

  - El uso racional del agua: parque amigable con los consumos de agua
  - La recuperación de agua de lluvia
  - El control de desagües pluviales de la urbanización de 5000 viviendas adyacente al proyecto y del parque.

El Estadio posee recuperación de agua de lluvia, con una capacidad aproximada de 500.000 litros, mediante un sistema de filtros enterrados bajo tierra con una gran cisterna.

A fin de solucionar las inundaciones por precipitaciones en la urbanización adyacente al Parque, se desarrolló un sistema en el cual las lagunas del mismo fueron calculadas para acumular el agua proveniente de desagües pluviales de toda la urbanización y desaguar progresivamente en el río.

- Eficiencia energética
  - Iluminación general del Parque mediante sistemas de energía renovable e iluminación LED

La iluminación del parque es con artefactos LED y está alimentada por energía solar fotovoltaica.

- Paseo de la Nube

A modo de intervención paisajística, este paseo cuenta con paneles solares fotovoltaicos que complementan al parque solar fotovoltaico de 1mW que funciona en el Parque La Pedrera.

- Parque Fotovoltaico

En el circuito está previsto colocar 650 paneles fotovoltaicos que generarán energía renovable para alimentar distintos sectores del Parque.

PLATAFORMA POEM DE SOLUCIONES AL ALCANCE DE TODAS LAS CIUDADES PARA AVANZAR EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Francisco Romero Gamarra, Gerente, Smart City Leader, IBM Spain

Resumen: IBM viene de desarrollar desde el 2011 proyectos con "tecnologías smart cities" con relevantes referencias en las principales ciudades europeas. Nuestra voluntad de acercar estas tecnologías a todas las ciudades, independientemente de su tamaño, es la base de POEM, Platform of Engagement for Municipalities). Esta plataforma se lanzó al mercado en el mes de Julio de 2016, como una iniciativa europea de IBM pero con autoría del equipo en España. No se entiende esta plataforma sin una perspectiva de ecosistema abierto detrás que abre las posibilidades de sumar más soluciones de terceros.

Palabras clave: Smart City, IoT, Industry 4.0, Ciudades, Ayuntamiento, Administración Local

PLATAFORMA IBM POEM. INTRODUCCIÓN

Este documento describe la propuesta de solución de IBM, a partir de nuestro entendimiento de las necesidades de las entidades locales, para los municipios, entidades locales y mancomunidades.

En el último año IBM ha desarrollado una plataforma diseñada específicamente para hacer llegar a los pequeños municipios las grandes promesas que nos ofrecen los nuevos paradigmas tecnológicos, la transformación digital de la administración y modelos de gestión Smart. Esta plataforma permite la reutilización de aplicaciones, la replicación y aceleración de nuevas soluciones a cualquier ámbito funcional. La siguiente figura describe cómo entendemos el nuevo paradigma Smart City donde aplica nuestra plataforma.

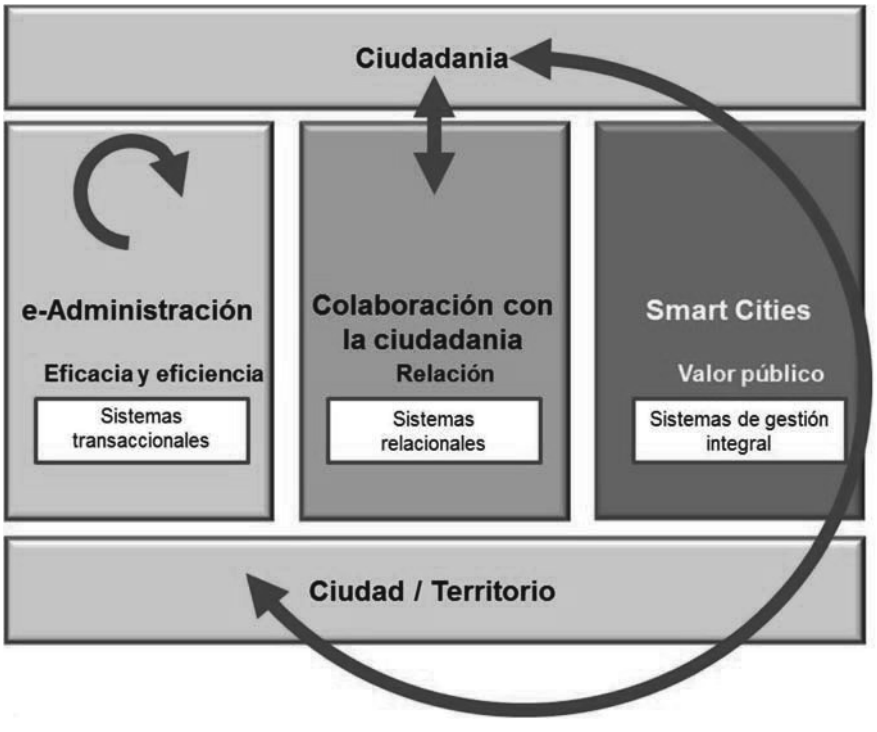


Figura 1. Modelo Smart City.

Nuestra propuesta, por tanto, no ofrece únicamente una plataforma de administración electrónica sino que permite a las ciudades disponer de un modelo y una plataforma que podría llevar a cualquier otro proyecto con sus municipios.

El modelo POEM supone una evolución de los modelos de servicios compartidos TIC, potenciando los servicios al ciudadano a través de un enfoque de participación, empoderamiento y transparencia que conlleva una gestión integral de los servicios en torno al ciudadano y sus necesidades. En definitiva, el carácter innovador de la solución consiste en sumar la mejora tecnológica y la mejora operativa a la respuesta a los nuevos retos de la ciudadanía.

Esta solución está basada en una plataforma común y un conjunto de aplicaciones que pueden ejecutarse sobre la plataforma.

La solución se ejecuta en un entorno cloud utilizando recursos de computación de IBM en un CPD situado en Europa y ha sido diseñada para cumplir específicamente con los requerimientos de seguridad especificados por la Comunidad Económica Europea.

La ventaja de POEM es que cada Municipio puede seleccionar las aplicaciones que quiere utilizar e inmediatamente se provisiona una instancia dedicada de dichas aplicaciones para su uso particular. Cada municipio puede parametrizar la aplicación según sus necesidades.

Características de POEM

Como se ha comentado, POEM dispone ya a día de hoy de otras aplicaciones y está previsto un roadmap de incorporación a la plataforma de otras muchas soluciones desarrolladas tanto por IBM como por otros proveedores. Esto es un valor diferencial de nuestra oferta, ya que ponemos a disposición de todas las ciudades no únicamente una plataforma de tramitación sino un modelo y una plataforma con la que proveer en modo Software como Servicio cualquier tipo de aplicación a sus Ayuntamientos.



Figura 2. Plataforma POEM.

La solución en la que se basa nuestra propuesta es el uso de la plataforma POEM (‘Platform of Engagement for Municipalities’) de IBM. Esta solución está basada en una plataforma común y un conjunto de aplicaciones que pueden ejecutarse sobre la plataforma.

La solución se ejecuta en un entorno cloud utilizando recursos de computación de IBM en un CPD situado en Europa y ha sido diseñada para cumplir específicamente con los requerimientos de seguridad especificados por la Comunidad Económica Europea.

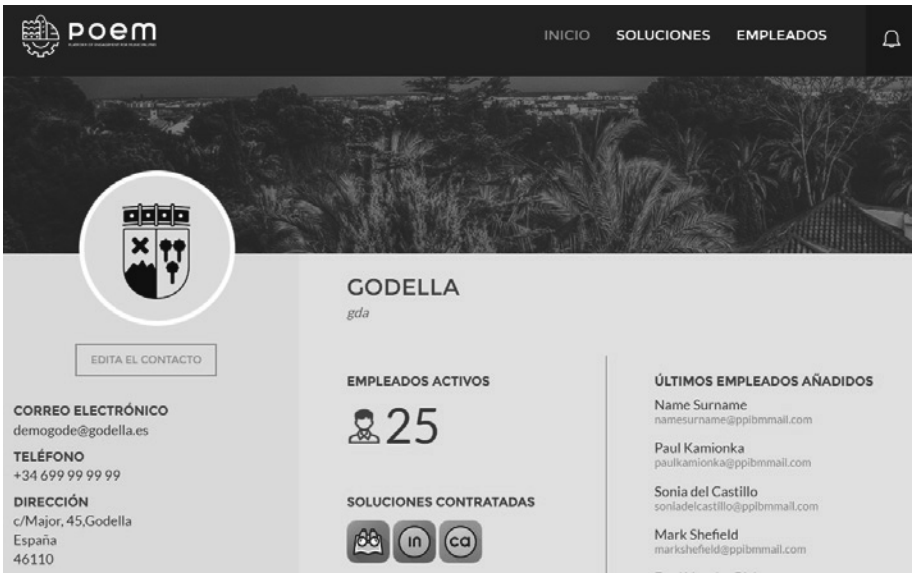


Figura 3. Ejemplo POEM para Ciudad.

La ventaja de POEM es que cada Municipio puede seleccionar las aplicaciones que quiere utilizar e inmediatamente se provisiona una instancia dedicada de dichas aplicaciones para su uso particular. Cada municipio puede parametrizar la aplicación según sus necesidades.

POEM una solución válida para el proyecto que nos ocupa al disponer específicamente de una aplicación de Gestión de Expedientes, pero también permitirá en un futuro poner de forma rápida y flexible otro tipo de aplicaciones a los municipios de la provincia.

La Plataforma Base y el Portal de Administración

Al contratar cualquier aplicación POEM la ciudad dispone de una instancia dedicada de los componentes que forman la plataforma base con recursos, datos y configuración dedicados. La plataforma base tiene tres componentes principales:

- Un portal de administración por ciudad en el que el administrador de la ciudad puede revisar la información básica de su ciudad, las aplicaciones contratadas y gestionar los usuarios.
- APIs a nivel de aplicación que permiten integrar las diferentes soluciones tanto interna como externamente. Este componente incluye los elementos de integración necesarios como son un bus de integración ligero.
- Capacidades específicas para la gestión de la plataforma.

Así, a modo de ejemplo, describimos dos aplicaciones ya disponibles y que podrían ofrecerse fácilmente a los municipios:

Aplicación de Inspecciones: es una aplicación usada por las ciudades para comprobar el estado de cualquier activo del espacio público, abrir incidencias y realizar el seguimiento de su resolución bien sea internamente por los equipos propios del Ayuntamiento o bien por proveedores externos. Las funcionalidades principales son:

- Verificación sistemática de la calidad de los elementos de inventario, equipamientos y servicios proporcionados por las compañías de servicios contratadas por la administración.
- Detección de incumplimientos de las condiciones establecidas en los pliegos de servicios que pueden originar penalizaciones a los proveedores del servicio.
- Recopilación de información para el cálculo de los indicadores que miden el estado de la ciudad y la calidad proveída por los proveedores de servicios contratados.

- Comprobación de la veracidad de la información proporcionada por los proveedores del servicio cuando ejecutan el servicio según los tiempos y umbrales de calidad establecidos en los contratos.
- Planificación y asignación manual o automática de inspecciones, ejecución de la inspección y validación de las inspecciones realizadas.

Aplicación 'Mejora Tu Ciudad': es una aplicación que permite a los ciudadanos reportar incidencias, realizar preguntas o sugerir mejoras a sus municipios a través de un portal o un teléfono inteligente. El personal de la ciudad puede gestionar la resolución de la incidencia a través de una aplicación web, organizando las tareas usando distintos criterios, y ver qué está pasando en la ciudad en mapa y distintos tipos de reports en tiempo real. Las principales funcionalidades son:

- Reporte multicanal de incidencias, peticiones de mejora e incidencias por parte del ciudadano.
- Suscripción a alertas y actividades en la ciudad por parte del ciudadano.
- Asignación y monitorización de incidencias por los agentes del Ayuntamiento.
- Gestión de la resolución de incidencias – Panel de Control, gestión de workflows, monitorización de SLAs y reporting automático.
- Programación y comunicación de nuevas actividades o alertas en la ciudad (Agentes de Comunicación de la Ciudad)

Módulos de POEM. Funcionalidad:

La Plataforma Tecnológica POEM incluye los siguientes componentes que determinan el conjunto de funcionalidades:

- Servidor de aplicaciones (Especificaciones técnicas y funcionales)
- Servidor de gestiones (Modelo de gestión, procesadores de flujos de trabajo, generación de propuestas, auditoría y automatización de las acciones operativas)
- Servidor de eventos (Motor de reglas, Análisis de la entrada de información con las reglas de gestión del sistema y la lógica de gestión, control dinámico y ejecución de respuestas automatizadas)
- Servidor de datos (Apis de integración con diferentes SSGGBBDD, broker de integración de datos)
- Sistema de análisis de información (evaluación integrada de todas las fuentes de información, gestión de los significados relacionados con los indicadores de gestión clave, modelo de "business intelligence".)
- Sistema de mensajería (gestión de mensajes internos y externos, Broker de mensajería)
- Sistema de monitorización (Herramientas de visualización, configuración personalizada de productos, etc.)
- Sistema de integración (integración con aplicaciones externas a la plataforma)
- Sistema de gestión colaborativa (Conexión con medios de comunicación social)
- Sistema de administración (Herramientas administrativas a nivel de usuario final)
- Sistema de FrontOffice (Portal, Gestor de contenidos, gestor de portales, herramientas de operación, etc.)
- Arquitectura orientada a servicios (intercambio de datos y operaciones flexible)

Esta funcionalidad está construida sobre la tecnología Bluemix de IBM que proporciona escalabilidad y modular para adaptarse a la realidad de las ciudades.

UNA APUESTA ESTRATÉGICA DE IBM

IBM ha realizado una clara apuesta por el desarrollo de soluciones aplicables a cualquier tamaño de ciudad, con el objetivo de hacer llegar a las ciudades pequeñas y mediana los mismos beneficios que han podido obtener ciudades mayores a las que IBM ha ayudado a mejorar su gestión implantando las nuevas tecnologías.

En IBM tenemos las capacidades y la escala necesarias para hacer realidad los objetivos estratégicos que se persiguen en esta transformación. Dentro de estas capacidades, nos gustaría destacar:

- Las soluciones tecnológicas que forman la base de la plataforma POEM, desarrollada con las mejores capacidades tecnológicas en el cloud de IBM.
- La apuesta decidida por las ciudades, antes bajo la estrategia Smart Cities y ahora con POEM, con un modelo que se ha desarrollado trabajando con las principales ciudades mundiales con grandes proyectos en Estados Unidos, Japón, Brasil, Holanda, Francia, Suecia, España, etc. Hoy también podemos decir que IBM lidera las implantaciones de proyectos en el territorio Español con referencias a las principales ciudades.
- Una amplia experiencia en implantaciones de integración de sistemas complejos en el sector público y un equipo humano con experiencia contrastada en proyectos de transformación.
- Metodologías contrastadas de implantación de sistemas y de gestión del cambio.
- Las capacidades tecnológicas del líder mundial en Tecnologías de la Información y, en especial, en los nuevos ámbitos cloud.

REFERENCIAS

Dentro del ámbito de Smarter Cities nos gustaría resaltar la publicación de los siguientes informes:

- "A vision of smarter cities" How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future
- https://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/in__none__smarter_cities__a_vision_of_smarter_cities_exec_summary__1.26mb.pdf
- "How smart is your city". Helping cities measure progress.http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/uk__en_uk__cities__ibm_sp_pov_smartcity.pdf
- "Smarter Cities for smarter growth". How cities can optimize their systems for the talent-based economy. http://www.zurich.ibm.com/pdf/isl/infoportal/IBV_SC3_report_GBE03348USEN.pdf
- "Accelerating economic growth and vitality through smarter public safety management".
- http://www.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?infotype=PM&subtype=XB&htmlfid=GBE03518USEN

REFERENCIAS EN MEDIOS

- Europa Press – IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Silicon - POEM, la plataforma de IBM para la transformación digital de cualquier municipio
- Esmartcity.es - Entidades públicas analizan la transformación digital de las ciudades
- RRHHpress.com - IBM facilita la transformación digital de las administraciones locales
- Siglo XXI - IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Yahoo! España - IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Lainformacion.com - IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Informativos Telecinco – IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Expansión - IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Invertia - IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Bolsamania – IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- El Economista - IBM apuesta por las ciudades tecnológicas y lanza la plataforma 'POEM'
- Revista Byte - IBM lanza una plataforma para la gestión urbana

REVISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE INDICADORES URBANOS

Javier García López, Co-CEO, Smart&City Solutions, Doctorando, Univ. Politécnica de Madrid, UPM
Raffaele Sisto, Co-CEO, Smart&City Solutions, Doctorando, Univ. Politécnica de Madrid, UPM
Elena Maté Múgica, COO, Smart&City Solutions, Arquitecta, Universidad de Navarra

Resumen: Las ciudades inteligentes como nuevo modelo socio-tecnológico de ciudad, las metodologías de indicadores y las métricas de ciudad emergen como una herramienta interdisciplinar y se han convertido en un instrumento fundamental para evaluar, medir y representar cómo el uso de las tecnologías TIC influye en la gestión de las ciudades y en la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos. Los resultados de esta investigación tienen como objetivo: (i) contribuir al desarrollo de una metodología de referencia adaptable a cada contexto y morfología de ciudad, para mejorar sus estrategias optimizando sus recursos; (ii) detectar limitaciones, carencias comunes y futuras oportunidades de mejora; (iii) identificar la validez y fiabilidad de los indicadores; y (iv) manifestar la necesidad de una estandarización en la medición y la evaluación.

Palabras clave: Smart City, Evaluación Ciudades, Metodologías Indicadores, KPI, Métricas Urbanas

INTRODUCCIÓN

En el contexto internacional actual, las ciudades están adoptando un nuevo papel y liderazgo ya que se han convertido en nodos que organizan y articulan la economía global. El mundo de hoy en día está experimentando la mayor ola de crecimiento urbano de su historia, a partir de la cual están surgiendo nuevos retos multidimensionales, como la sostenibilidad, la resiliencia, el cambio climático, la desigualdad, la migración, la expansión urbana y los servicios urbanos (UN-HABITAT, 2016). Por consiguiente, es necesario un nuevo enfoque holístico y analítico con visiones innovadoras para mejorar la gestión y el rendimiento de las ciudades. Para hacer frente a estos nuevos desafíos, el concepto de ciudad inteligente surge como una oportunidad para la gestión y la planificación urbana.

En este nuevo modelo socio-tecnológico de ciudad, los indicadores y las métricas de ciudad emergen como una herramienta interdisciplinar, desde lo local a lo global, desde el ciudadano hacia la administración, a través de la sociedad, las instituciones, las nuevas tecnologías, las infraestructuras, la planificación y los servicios urbanos. Se han convertido en un instrumento fundamental para evaluar, medir y representar cómo el uso de las tecnologías TIC influye en la gestión de las ciudades y en la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos.

Los sistemas de indicadores urbanos son un paso importante hacia la homogeneización y caracterización en la medición y comparación de ciudades. En los últimos años han proliferado los proyectos y los grupos de trabajo internacionales que abordan este tema. Se han convertido en un fenómeno global gracias al creciente interés en evaluar el rendimiento de estrategias para la planificación urbana. Cada año son más las metodologías de indicadores que abarcan un mayor número de temas urbanos ya que cada vez se encuentran disponibles más conjuntos de datos sobre ciudades: desde fuentes de datos globales, métricas especializadas y otras bases de datos privadas, hasta los datos obtenidos de encuestas locales sobre la percepción ciudadana.

En torno a las métricas de ciudad se pueden diferenciar dos áreas importantes: los *stakeholders* y las bases de datos. Los primeros funcionan como sus principales promotores desde diferentes ángulos y se agrupan en entidades privadas como consultoras, tecnológicas o instituciones, en entidades públicas como universidades, administración local o sociedad civil, o en colaboraciones público-privadas; las segundas condicionan y limitan a los indicadores y se agrupan en plataformas de datos abiertos o repositorios estadísticos de distintos alcances. En este ecosistema cobra importancia la desagregación de dominios, los tipos y construcción de los indicadores y la contextualización en base a cada morfología de ciudad. Con todo lo anterior se pueden resumir los siguientes tipos de metodologías:

- Indicadores (*Index*): entendida como un conjunto de datos objetivos de un campo concreto de la ciudad a través de mediciones recurrentes a lo largo del tiempo.
- Comparaciones (*Benchmarking*): entendida como una comparación de conjuntos de indicadores entre ciudades para conocer o establecer diferencias sobre un tema.
- Clasificación (*Ranking*): entendida como un listado ordenado, no comparado en el tiempo, de ciudades que reflejan el estado concreto sobre un tema en base a unos indicadores dados.
- Valoración (*Rating*): entendida como una calificación de ciudades en base a la puntuación subjetiva de un tema. Proporciona un reconocimiento sobre un rendimiento

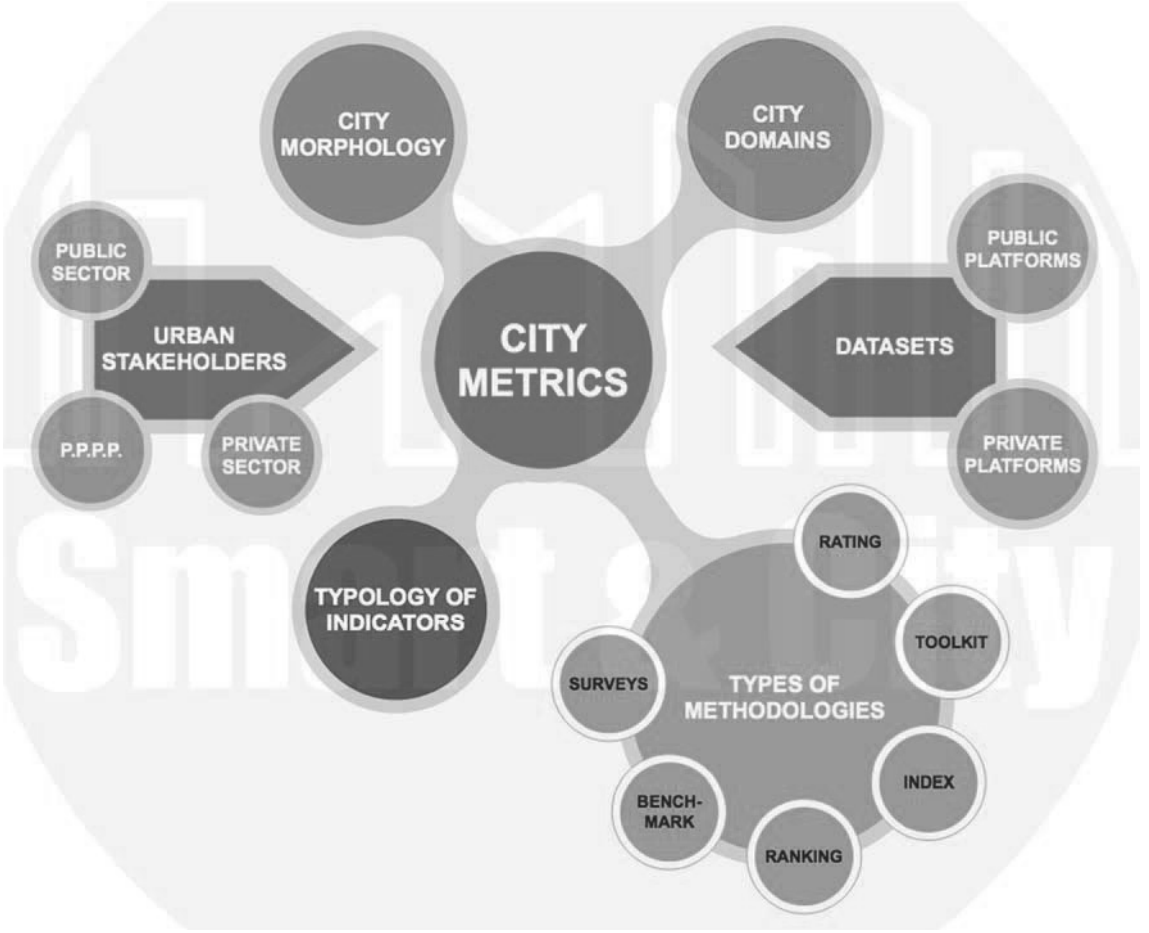


Figura 1. Ecosistema de las métricas de ciudad. Elaboración propia.

Objetivos

Para poder identificar sus limitaciones y para enfatizar la necesidad de un estándar internacional, es necesario aclarar qué parámetros deben ser medidos para alcanzar la máxima eficiencia en la gestión de los recursos y estrategias de las ciudades, y confirmar si los objetivos deseados se están alcanzando.

Los resultados de esta investigación tienen como propósito: (i) contribuir al desarrollo de una metodología de referencia adaptable a cada contexto y morfología de ciudad, para mejorar sus estrategias optimizando sus recursos; (ii) detectar limitaciones, carencias comunes y futuras oportunidades de mejora; (iii) identificar la validez y fiabilidad de los indicadores; y (iv) manifestar la necesidad de una estandarización en la medición y la evaluación.

Metodología

Con este propósito, se ha desarrollado un análisis cualitativo y cuantitativo de más de 80 metodologías diferentes basadas en sistemas de indicadores, índices, estándares de comparación y rankings con alcance internacional dentro del contexto de las ciudades inteligentes.

Previamente al proceso de evaluación se ha realizado una búsqueda intensiva de éstas que se hayan publicado en los últimos cinco años y que cumplieran con estas características. Una vez hecho esto se ha hecho un primer descarte de 29 de ellas por no cumplir con una visión holística, ya que no abarcaban varios de los dominios principales reconocidos en una ciudad inteligente. Asimismo, también se han descartado las metodologías que solo son accesibles previo pago y/o las que no tienen publicado el listado de indicadores. A partir de este filtro se ha realizado a continuación una revisión cuantitativa y cualitativa para, finalmente, descartar las que no estuvieran aplicadas a ciudades, resultando un total de 33 metodologías finalistas. Sobre esta última selección se ha desarrollado un análisis más detallado identificando, entre otros, criterios comparativos como el número de indicadores, dominios, cantidad y tipos de ciudades estudiadas, tipos de patrocinadores, definición de objetivos, metodología de construcción de indicadores, alcance espacial, disponibilidad y calidad de bases de datos, propuesta de mejoras y evolución en el tiempo.

Resultados

A continuación se describe un resumen parcial de los resultados obtenidos en el análisis.

Se puede constatar que la **cantidad de indicadores** de cada metodología es muy heterogénea. Su número varía desde los 20 del *Arcadis Sustainable Cities Index 2016* hasta los 450 del *Rapporto Smart City Index* 2016 de la consultora *Ernst&Young*. En la mayoría de los casos, la selección de los indicadores de cada metodología se encuentra muy relacionada con el objetivo de la medición, pero la forma de agregar indicadores para reducirlos a un valor sintético es muy heterogénea o, en algún caso, inexistente.

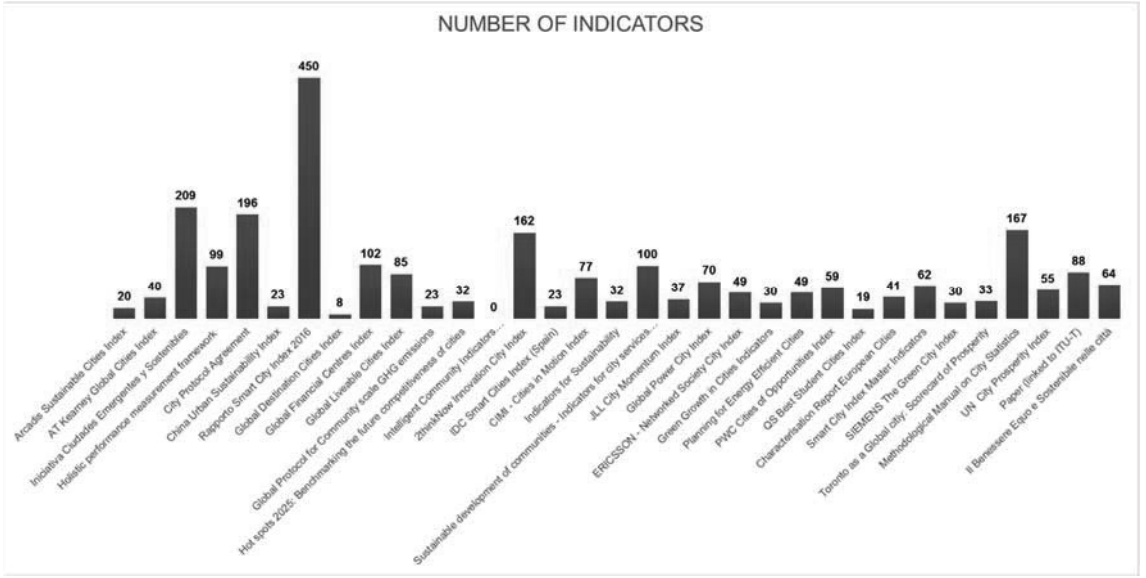


Figura 2. Número de indicadores de las metodologías de indicadores analizadas. Elaboración propia.

Con relación al ámbito geográfico, de las 33 metodologías seleccionadas, 22 de ellas (el 66%), tienen un alcance de escala global para la aplicación de sus indicadores. La mayor parte de estas metodologías tiene origen anglosajón y están dedicadas a países desarrollados debido fundamentalmente a la amplia disponibilidad de los datos necesarios para la construcción de indicadores. Sin embargo, cada vez es más

frecuente que cada región o país construya su propio sistema de indicadores adaptado a su contexto urbano y sus necesidades y objetivos de planificación.

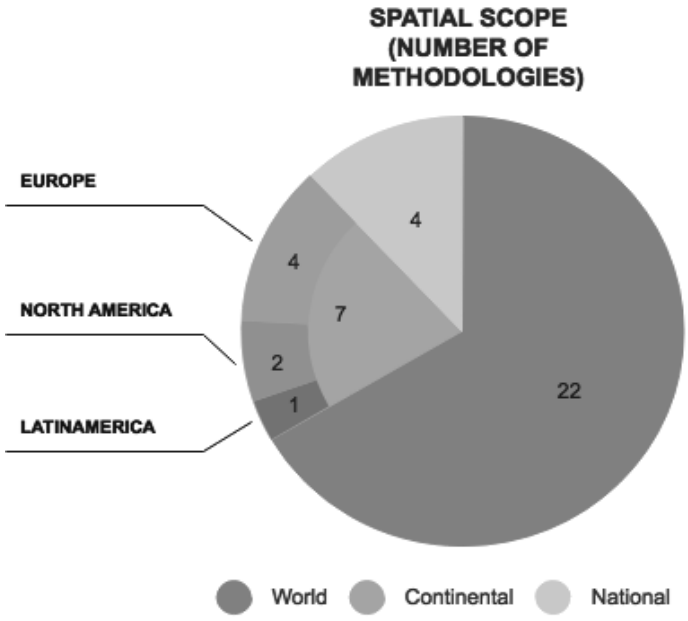


Figura 3. Alcance espacial de las metodologías de indicadores analizadas. Elaboración propia.

Con relación a las **entidades promotoras** de las metodologías de indicadores, la mayoría son impulsadas por instituciones de carácter global (*ONU, ITU)*; por otro lado, las empresas privadas como consultoras internacionales (*PWC, JLL)* o compañías tecnológicas (*ERICSSON, SIEMENS)* también han creado su propio sistema de indicadores orientado principalmente al marketing y la promoción; por último, los artículos académicos y otros proyectos con financiación europea (*CITYKeys, ESPRESSO)* también plantean sistemas de indicadores con el objetivo de medir el rendimiento de ciudades y/o proyectos de ciudades inteligentes. En algún caso, estos últimos, no tienen una aplicación real sobre ciudades o casos de estudio.

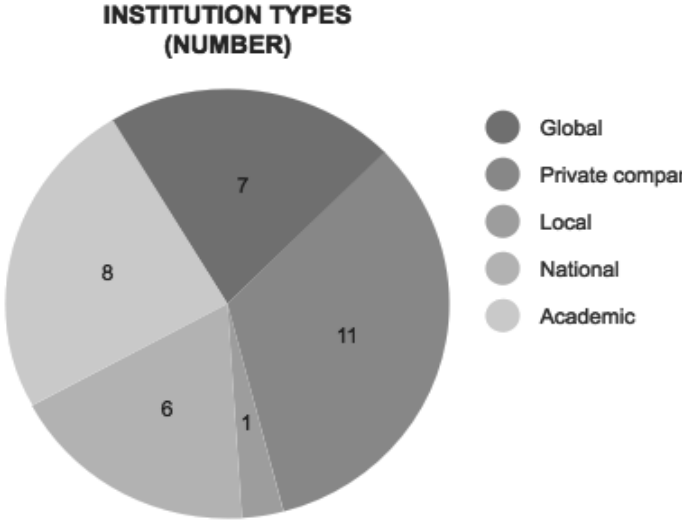


Figura 4. Por tipo de institución promotora de la metodología de indicadores. Elaboración propia.

Los sistemas de indicadores son un intento de aproximarse a una estructura y dar un orden coherente a la complejidad a través de la desagregación en áreas, departamentos, funciones o temas. La figura 5 representa, a partir de una pequeña muestra de las metodologías analizadas (*ISO 37120:2015, ITU-TS*

2014, Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities 2007, Boyd Cohen Smart Cities Wheel 2015, CityKeys Project - Smart City performance measurement system 2015, IESE Cities in Motion 2016), el número de indicadores dedicados a cada dominio o subdominio de la ciudad.

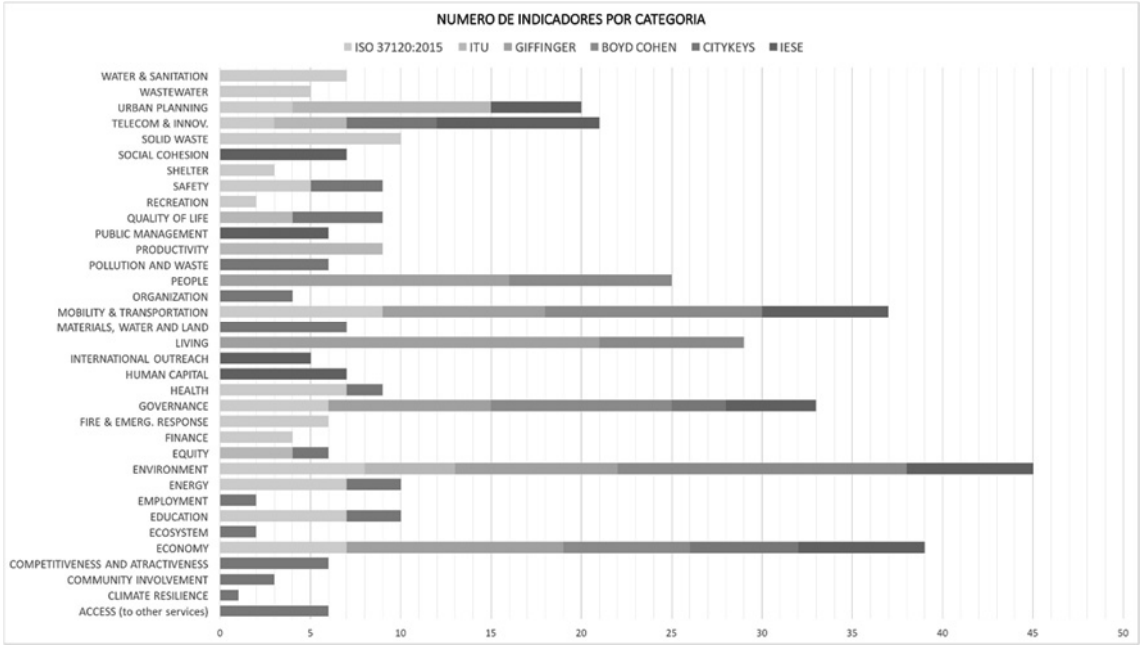


Figura 5. Relaciones entre número de indicadores y dominios de un grupo de metodologías. Elaboración propia.

Como se puede observar no hay un consenso en los dominios en los que están repartidos los indicadores.

Las áreas que son recurrentes y que tienen más indicadores asociados son, por orden descendente, el medioambiente (45), la economía (39), la movilidad y el transporte (37), y la gobernanza (33). Esta agrupación de indicadores no es casual ya que son las cuatro áreas principales y más consolidadas como referentes para evaluar el rendimiento de una ciudad inteligente y además es donde más disponibilidad de datos existe.

Otro grupo de dominios que aglutinan indicadores de medición son, por orden descendente, la calidad de vida (29), la sociedad (25), las telecomunicaciones e innovación (21) y la planificación urbana (20). Esta agrupación tiene menor número de indicadores debido a la falta de datos disponibles para poder construir indicadores vinculados a estos temas.

Por último, quedan 23 áreas dispersas que podrían relacionarse con las anteriores, pero que en su construcción de indicación mezclan datos de otras y/o no tienen una afiliación clara, lo que quiere decir que hay gran heterogeneidad en sus resultados.

CONCLUSIONES

Todas las metodologías anteriores analizan la *inteligencia* de la ciudad, pero difieren en sus objetivos, métricas, ámbitos y, por ende, en sus resultados. En general, están condicionadas por la disponibilidad de información junto con la calidad y fiabilidad de los conjuntos de datos. Los sistemas de indicadores están condicionados y limitados por los datos disponibles en sus múltiples niveles. Se mide lo que se puede, y no lo que se quiere o lo que se debe. (Celestino García, 2015).

Las metodologías de indicadores no están estandarizadas y agrupan distintos indicadores con el objetivo de simplificar cada realidad urbana. Además, no es posible afirmar que estas comparaciones sean capaces de valorar características subjetivas que dependen del contexto y la morfología de una ciudad.

A continuación se resumen cuatro condicionantes inherentes a todas las metodologías analizadas y que hay que tener en cuenta:

- Aspecto **escala** del indicador: cuando no hay datos a escala municipal se realiza una extrapolación de los datos desde la escala nacional. Esta situación supone una abstracción que distorsiona la realidad de las ciudades evaluadas, ya que se pondera con ciudades ajenas. Por ejemplo, el coeficiente de GINI, que se suele utilizar a nivel nacional para medir la desigualdad, resulta muy complejo extrapolarlo a otro nivel inferior.
- Aspecto **competencial** del indicador: cuando lo que mide el indicador no es responsabilidad directa de la administración local. En el caso de las ciudades españolas los indicadores relacionados con sanidad y educación, como por ejemplo el ratio profesor/alumno, no reflejarían de forma objetiva una buena o mala gestión municipal.
- Aspecto **semántico** del indicador: cuando no hay correlación directa entre la definición y su objetivo, es decir, entre lo que se quiere medir y lo que realmente mide el dato disponible. Por ejemplo, en alguna metodología se plantea que el dato del número de firmas de arquitecto per capita como un valor válido para evaluar la mejora en la planificación urbana.
- Aspecto **temporal** del indicador: cuando la actualización del dato que nutre al indicador puede desvirtuar la capacidad de comparación con otras ciudades y/o dentro de las métricas de una misma metodología aparecen datos disponibles de periodos diferentes. Por ejemplo, cuando se pondera por 100.000 habitantes, se utilizan datos de años diferentes para la ponderación y para un dato concreto.

Por último, se proponen una serie de necesidades a modo de oportunidades de mejora:

- Necesidad de **contextualizar cada medición**: la realidad es mucho más compleja que un dato. Hay tantas realidades urbanas como sistemas de indicadores se quieran construir. Para dar solidez a un sistema de medición se debería incluir la percepción ciudadana de un indicador como factor corrector.
- Necesidad de **saber qué, cómo y para qué** se está midiendo: tener claro el objetivo a medir. Esto está condicionado por las estrategias políticas acotadas generalmente a los ciclos electorales, ya que esta periodicidad limita a una metodología de medición más a largo plazo.
- Necesidad de **no limitar a unidades administrativas**, incorporando la escala geográfico-funcional metropolitana a la medición dada su interrelación. La mayoría de los índices se centran en una ciudad principal sin tener en cuenta su contexto metropolitano.

REFERENCIAS

- World Cities Report 2016, Urbanization and Development: Emerging Futures, UN-HABITAT.
- Celestino García, 2015, Sistemas de Indicadores de Smart Cities, USC, AECPA.
- http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (1 septiembre 2016).
- Todas las webs de las metodologías analizadas.

EVALUACIÓN DE PORTALES DE GOBIERNO ABIERTO EN ESPAÑA

Raffaele Sisto, Co-CEO, Smart&City Solutions, Doctorando, Univ. Politécnica de Madrid, UPM
Javier García López, Co-CEO, Smart&City Solutions, Doctorando, Univ. Politécnica de Madrid, UPM
Javier Dorao Sánchez, ICT Specialist, Innovation in Smart Solutions, Eptisa Tecnologías de la Información
Elena Maté Múgica, COO, Smart&City Solutions

Resumen: La atención de la ciudadanía hacia las iniciativas y políticas de Gobierno Abierto está creciendo rápidamente, pero la fragmentación en su implementación hace que su enfoque resulte confuso. Este estudio plantea una estructura y metodología de evaluación analizando el contenido en 63 ciudades españolas. El análisis muestra que (i) los portales de *Open Data* no están desarrollados de manera homogénea; (ii) los diferentes niveles de la administración pública no están coordinados en estas estrategias; (iii) hay numerosos buenos ejemplos que deben servir de ejemplo a otras iniciativas. Este artículo subraya las principales tendencias en la estrategia de desarrollo de portales de *Open Data* en varias ciudades españolas desde la perspectiva del ciudadano como usuario del contenido básico de los conjuntos de datos, la estructura de las páginas web, su calidad, su accesibilidad, su transversalidad y la visualización de los mismos. En 2016, España ya cuenta con 115 iniciativas de datos abiertos integradas en el portal 'datos.gov.es'. Los portales de *Open Data* son la base para lograr transparencia, participación y colaboración, y también para establecer las bases para políticas inteligentes integradas.

Palabras clave: Smart City, Gobierno Abierto, Open Data, Transparencia, Participación Ciudadana

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la administración en todos los niveles, ha adquirido un compromiso hacia estrategias de Gobierno Abierto. Esta estrategia dirige políticas que promueven tres áreas principales: la apertura de datos, la transparencia, la interacción y la participación con los ciudadanos.

Esta transformación, de una ciudadanía pasiva a una activa, solo es posible gracias a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC). De hecho, cada vez son más las administraciones públicas, principalmente locales, con webs dedicadas a Gobierno Abierto.

Siguiendo los principios del Gobierno Abierto, la mayoría de administraciones ha mejorado la información ciudadana a través de apertura de datos, la transparencia y la participación ciudadana. Para ello, el *Open Data* surge como promotor del acceso libre a la información del sector público, con la intención de ser reutilizadas por otros para atraer y servir a ciudadanos, negocios y cualquier otra institución.

Los datos son un pilar fundamental de la estrategia de Gobierno Abierto, porque fomentan la innovación institucional, política y democrática. El acceso a esta información no es fácil y falta consenso. Este artículo evalúa esta herramienta básica que conduce al camino del gobierno abierto, los portales de *Open Data*, ya que proveen el marco de trabajo de apertura de la información del gobierno y de los procesos de toma de decisiones a los ciudadanos.

El caso de España

En España, dentro del código del buen gobierno local de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP-2015), se describe que para los gobiernos locales "[...] la gestión de los intereses públicos y el desarrollo de la democracia participativa a la realización efectiva del gobierno abierto y sus principios de transparencia, participación y colaboración ciudadana, como mínimo en los términos de la normativa vigente en cada momento, en una gestión orientada a la ciudadanía". A pesar de que España lidera el ranking europeo de madurez de iniciativas en Open Data (Figura 1), sus administraciones locales tienen niveles desiguales en el grado de desarrollo de estas iniciativas.

En relación con la Transparencia, España cuenta con la ley de Transparencia desde 2013 (Ley 19/2013 de 9 de diciembre, transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno) que fomenta la difusión

de información relevante y actualizada. España está en el puesto 64º, según el ranking de transparencia elaborado por la organización *Access Info Europe* y el *Centre for Law and Democracy - Global Right to Information Rating*. Estos portales, junto con los de Datos Abiertos, son el instrumento para que las entidades públicas difundan información sobre su organización y gestión de una forma simple y directa.

Finalmente, en relación a la Participación Ciudadana, cabe recordar que es un derecho incluido en la Constitución española. El Artículo 23 reconoce que "Los ciudadanos tiene el derecho a participar en los asuntos públicos, directamente o por medio de representantes, libremente elegidos en elecciones periódicas por sufragio universal". Además, se provee en el Artículo 9.2 que "Corresponde a los poderes públicos promover las condiciones [...] y facilitar la participación de todos los ciudadanos en la vida política, económica, cultural y social."

Hasta ahora la administración pública española ha prestado poca atención a la participación de los distintos actores sociales, bien porque se creía que sólo profesionales cualificados eran los más apropiados o bien porque los políticos lo entendían como algo inherente a su poder de representación de los intereses de la mayoría. A día de hoy, gracias a la irrupción de nuevas tecnologías, se han creado nuevas vías para interactuar con la sociedad y para integrar a la comunidad en el ejercicio de toma de decisiones.

Objetivos

Los objetivos principales de este estudio son (i) obtener una visión real y actualizada del estado de las iniciativas de *Open Data* en la administración local de las ciudades españolas; (ii) identificar las mejores prácticas dentro de sus esfuerzos y estrategias a través de un análisis de las características de sus páginas web oficiales; (iii) demostrar carencias como la falta de estandarización u homogeneidad de estructura y de estrategia común entre las distintas administraciones a la hora de publicar información en abierto; (iv) evaluar la calidad de los datos abiertos en lo que respecta a formatos, utilidad o actualización y que no cumplen los requisitos para catalogarlos como *open data*; (v) ayudar a mejorar estrategias de open data.

Metodología y Resultados

En lo que se refiere a la metodología para la evaluación de los portales, este estudio sólo ha analizado páginas web oficiales de autoridades locales. Las páginas web de los gobiernos centrales o regionales no han sido consideradas. En primer lugar, se han seleccionado aquellas capitales de provincia españolas y ciudades con más de 200.000 habitantes como tamaño mínimo representativo. Después se han evaluado los tres campos principales relacionados con el Gobierno Abierto (Participación Ciudadana, Transparencia, Open Data) para estas ciudades basándose en los siguientes criterios:

- La participación consta de dos criterios: la existencia o no de una consejería específica de participación y la publicación habitual de ideas, resultados y actividad online.
- La transparencia consta de dos criterios: la existencia o no de una consejería de transparencia y los indicadores ITA (de acuerdo con las leyes en vigor)
- Los datos abiertos constan de dos criterios: la existencia o no de un portal oficial de *Open Data* y la existencia de una web de estadísticas a nivel municipal.

Esta selección proporciona un primer estado del arte de las páginas web de Gobierno Abierto en 63 ciudades españolas, como se muestra en la Figura 1:

Region	Municipality	RECI	Open Government	Open Data	Transparency	Participation	Statistics website
Andalucía	Almeria	✓	✗	✗	✗	✗	!
	Cadiz	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Cordoba	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Granada	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Huelva	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Jaen	✓	✗	✗	✓	✗	!
	Malaga	✓	✓	✓	✓	✓	!
	Sevilla	✓	✓	✓	✓	✓	!
	Jerez de la Frontera	✗	✗	✗	✓	✓	!
Aragón	Huesca	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Teruel	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Zaragoza	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cantabria	Santander	✓	✓	✓	✓	✓	!
Castilla y León	Avila	✓	✗	✗	✓	✗	!
	Burgos	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Leon	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Palencia	✓	✗	✗	✓	✓	✓
	Salamanca	✓	✗	✗	✓	✓	✓
	Segovia	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Soria	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Valladolid	✓	✗	✗	✓	✓	✓
	Zamora	✗	✗	✗	✓	✓	!
Castilla la Mancha	Albacete	✓	✗	✗	✓	✓	✓
	Ciudad Real	✓	✗	✗	✓	✓	✗
	Cuenca	✗	✓	✓	✓	✓	✗
	Guadalajara	✓	✗	✗	✓	✓	✗
	Toledo	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Cataluña	Barcelona	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Girona	✗	✓	✓	✓	✓	!
	Lleida	✗	✓	✓	✓	✓	!
	Tarragona	✓	✗	✓	✓	✓	!
	Sabadell	✓	✗	✓	✓	✓	!
	Badalona	✗	✓	✓	✓	✓	!
	Tarrasa	✗	✓	✓	✓	✓	!
	L'Hospitalet de Ll.	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Ceuta (Ciudad Autónoma)	Ceuta	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Comunidad de Madrid	Madrid	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Alcalá de Henares	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Mostoles	✓	✗	✗	✓	✓	!
Comunidad Valenciana	Alicante	✓	✗	✗	✓	✓	!
	Castellon	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	Valencia	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Elche	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Extremadura	Badajoz	✓	✗	✗	✓	✓	✗
	Caceres	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Galicia	A Coruña	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ourense	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Lugo	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	Pontevedra	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Vigo	✗	✗	✗	✓	✓	!
Illes Balears	Palma de Mallorca	✓	✗	✗	✓	✓	!
Islas Canarias	Las Palmas	✓	✓	✓	✓	✓	!
	Santa Cruz De Tenerife	✓	✗	✓	✓	✓	!
La Rioja	Logroño	✓	✗	✗	✓	✓	✗
Melilla (Ciudad Autónoma)	Melilla	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Navarra	Pamplona	✓	✗	✓	✓	✓	✓
País Vasco	Vitoria	✓	✗	✗	✓	✗	!
	San Sebastían	✗	✗	✗	✓	✓	!
	Bilbao	✗	✗	✓	✓	✓	!
Principado de Asturias	Gijón	✓	✗	✓	✓	✓	!
	Oviedo	✓	✓	✗	✓	✓	!
Región de Murcia	Murcia	✓	✗	✗	✓	✗	✓
	Cartagena	✗	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 1. Estado del arte de páginas web de Gobierno abierto de ciudades españolas en mayo 2016.

Evaluación de los Portales de Open Data

A partir de los portales de Open Data se ha realizado la selección final, analizando la cantidad de conjuntos de datos y la presentación y estructura del portal. Ha sido asignada una puntuación de 0 a 4 según el número de conjunto de datos presente en cada portal (0-50 conjuntos de datos: 0; 51-100 conjuntos de datos: 1; 101-200 conjuntos de datos: 2; 201-300 conjuntos de datos: 3; más de 300 conjuntos de datos: 4). Las ciudades con puntuación 0 han sido descartadas por no tener suficientes datos, las ciudades que han pasado el corte han sido: Málaga (633), Gijón (564), Barcelona (331), Madrid (230), Pamplona (225), Bilbao (174), Tarrasa (158), Sabadell (148), Cartagena (120), Valencia (113), A Coruña (111), Las Palmas (91), Sevilla (75), Santander (73).

La estructura de las webs ha sido evaluada según apartados y funcionalidades enunciados en la figura 2.

Finalmente, las 11 ciudades seleccionadas (del primer conjunto de 63) han sido evaluadas en cuatro dimensiones en cuanto a su contenido: la calidad, la accesibilidad, la transversalidad y su visualización.

Cities selected	Presentation	Finder	Filters	Formats description	Best Practices	Data requests	Ideas and results	Terms of uses	Contact	Legal warning		Total
Zaragoza	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		10
Madrid	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		10
Bilbao	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		10
Sevilla	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		9
Santander	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		9
Barcelona	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		9
Valencia	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		9
Las Palmas	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		9
Malaga	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		8
Gijón	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		8
Tarrasa	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		7
Sabadell	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		5
A Coruña	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		5
Cartagena	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		5
Pamplona	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆		4

Figura 2. Selección con más conjuntos de datos y selección final de ciudades basada en parámetros de presentación.

Calidad del contenido

Se ha evaluado el contenido de los conjuntos de datos, cómo pueden ser utilizados y cómo de fiable son los datos, se ha clasificado (Figura 3) la calidad de la información siguiendo los siguientes criterios:

- Los datos están en fuente abierta: reutilizables, redistribuibles y uso libre permitido.
- Los datos son gratuitos: cuando el usuario puede descargar todos los conjuntos de datos.
- Los datos disponibles son oficiales: y fiables de una fuente reconocida.
- Su formato sigue la escala de las *5-star open data* (Berners-Lee, 2009).
- Los datos están actualizados, etiquetados con fecha de publicación y frecuencia de refresco.

Cities Selected	Total	Open source	Free	Official	Format based on 5-star open data	Update
Sevilla	10	✓	✓	✓	✓	✓
Santander	10	✓	✓	✓	✓	✓
Valencia	10	✓	✓	✓	✓	✓
Las Palmas	10	✓	✓	✓	✓	✓
Zaragoza	8	✓	✓	✓	✗	✓
Barcelona	8	✓	✓	✓	✗	✓
Madrid	8	✓	✓	✓	✗	✓
Bilbao	8	✓	✓	✓	✗	✓
Malaga	7	✓	✓	✓	✗	◐
Gijón	7	✓	✓	✓	✗	◐
Tarrasa	6	✓	✓	✗	✗	✓

Figura 3. Resultado de la evaluación de la calidad del contenido en la selección final. Puntuación de 0 a 10.

Accesibilidad del Contenido

Se ha evaluado la accesibilidad a los conjuntos de datos y la información disponible para los usuarios (resultados en Figura 5), clasificándolo según los siguientes criterios:

- Los conjuntos de datos están agrupados para ser descargados a la vez en un mismo archivo.
- La disponibilidad del servicio SPARQL/API.
- Los distintos idiomas disponibles para utilizar y explorar los conjuntos de datos.
- El acceso a la web es posible desde la página principal de cada ayuntamiento.
- Los datos están *online* y son descargables. Si los datos pueden ser enviados bajo pedido por otros medios no se considera disponible.

Transversalidad del Contenido

Se han evaluado y agrupado los conjuntos de datos (Figura 4) según la clasificación de *Smart Cities-Ranking of European medium-sized cities* (Giffinger & Fertner, 2007) como sigue:

- Economía: comercio, finanzas, empleo, impuestos, industria, turismo y vivienda.
- Movilidad: transporte, infraestructura urbana.
- Medioambiente: energía y medioambiente.
- Ciudadano: demografía y educación.
- Calidad de vida: ciencias, tecnología, cultura, placer, seguridad, salud, deporte, sociedad y bienestar.
- Gobierno: ley, justicia, sector público.

Cities selected	Crosscutting	Economy	Mobility	Environment	Citizens	Quality of life	Governance
Madrid	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	13,5	33,0	4,8	3,9	28,3	16,5
Gijón	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	31,7	17,9	7,6	10,8	9,6	22,3
Las Palmas	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	11,9	25,9	4,2	11,2	40,6	6,3
Sevilla	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	12,0	23,0	3,0	25,0	24,0	13,0
Zaragoza	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	25,4	23,8	9,5	3,2	23,8	14,3
Barcelona	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	22,9	16,6	4,4	21,8	16,0	18,2
Santander	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	14,5	53,0	6,0	4,8	18,1	3,6
Valencia	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	13,1	28,1	24,2	0,7	30,7	3,3
Malaga	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	5,7	28,4	46,3	10,0	4,9	4,8
Bilbao	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	20,4	17,1	2,3	4,2	3,7	52,3
Tarrasa	☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	9,6	17,2	3,2	28,0	37,6	4,5

Economy	Mobility	Environment	Citizens	Quality of life	Governance	Score
less than 5,5%	less than 8,6%	less than 3,5%	less than 3,7%	less than 7,2	less than 4,8	☆
5,5-10,9	8,6-17,2	3,5-7	3,7-7,5	7,2-14,4	4,8-9,7	☆
11-24,5	17,3-38,7	7,1-15,7	7,6-16,7	14,5-32,3	9,8-21,7	☆
24,6-49,2	38,7-77,4	15,8-31,5	16,8-33,6	32,4-64,8	21,8-53,5	☆
more than 49,2	more than 77,4	more than 31,5	more than 33,6	more than 64,8	more than 53,5	☆

Figura 4. Evaluación de los resultados del contenido transversal para la selección final de ciudades. Puntuación total de 0 a 6 estrellas/puntos.

Visualización del Contenido

Se ha analizado la visualización de los conjuntos de datos (resultados en la Figura 5) a través de una plataforma interactiva o un *dashboard* online antes de descargarlos, siguiendo los siguientes aspectos:

- El cuadro de mando online está disponible para algunos de los conjuntos de datos.
- La pre-visualización de los datos antes de su descarga.
- Los formatos en fuente abierta de los datos son accesibles para usuarios no profesionales.
- La cantidad de descargas de los conjuntos de datos está publicada.

CONCLUSIONES

Después del análisis previo descrito, en la Figura 5 se resume el resultado final. La ciudad mejor valorada es Valencia seguida de Las Palmas y Sevilla. La principal conclusión es que las ciudades españolas han decidido abrir sus datos de un modo muy heterogéneo. Tiene carencias tanto en forma como en contenido porque no han seguido una estrategia común. Se han encontrado ciudades que tienen sólo un portal de transparencia y no han abierto sus datos (Murcia o Ciudad Real), o muchas otras ciudades tienen una web específica con contenido limitado, irrelevante, confuso o no responde a criterios *Open Data*

(Tarrasa y Ciudad Real). Cabe destacar que ciudades como Santander, Madrid y Valencia, entre otras, están tan avanzadas en su desarrollo y calidad como Londres o San Francisco.

City Selected	Datasets	Webpage structure	Quality	Accesibility	Crosscutting approach	Visualization	**total**
	(1-4)	*(6-10)*	*(4-10)*	*(0-10)*	*(0-6)*	*(1-10)*	*(12-50)*
Valencia	2	9	10	10	3,5	9	**43,5**
Las Palmas	1	9	10	8	4,5	10	**42,5**
Sevilla	1	9	10	8	4,5	10	**42,5**
Santander	1	9	10	8	3,5	10	**41,5**
Barcelona	4	9	8	8	4	2	**35**
Malaga	4	8	7	8	3	5	**35**
Zaragoza	2	10	8	8	4,5	2	**34,5**
Gijón	4	8	7	8	4,5	2	**33,5**
Madrid	3	10	8	4	5	3	**33**
Bilbao	2	10	8	6	2	5	**33**
Tarrasa	2	7	6	6	2	1	**24**

Figura 5. Resumen final de la cantidad total de las ciudades seleccionadas.

El 68,25% de las ciudades analizadas (43/63) pertenece a la RECI, de ellas sólo el 27% (17/63) tiene un portal específico dedicado a Gobierno Abierto. La mayoría de webs analizadas tienen enlaces directos relacionados con el Gobierno Abierto pero sólo un 36,5% (23/63) tiene web de *Open Data*. Además, el 25,4% del total (16/63) tienen web municipales de estadísticas. Los gobiernos de Aragón o Castilla y León tienen portales regionales de *Open Data* agrupan a sus ciudades.

Cada nivel de administración ha empezado a desarrollar estrategias de Gobierno Abierto con distintos alcances y métodos, lo que ha llevado a una disparidad de contenidos y formatos. Esto se empeora debido al reparto de competencias y al recelo en la publicación de información comprometedora.

A continuación se resumen oportunidades de mejora y recomendaciones para alcanzar el principio descrito previamente en el código de buen gobierno:

- Una estrategia común entre administraciones: más allá del marco de trabajo regulador, se recomienda estandarizar estrategias para compartir datos entre ellas de forma automática.
- Un plan municipal estratégico: que guíe y priorice los procesos de transparencia, apertura y participación y tome la iniciativa de acuerdo con las necesidades reales de los ciudadanos.
- Un compromiso con la calidad de los datos: los datos abiertos deben demostrar que son útiles. Se debe estandarizar el formato, la estructura y el alcance de las iniciativas Open Data para compartir los mismos principios: formato abierto, estandarizado, interoperable, vinculable, legible y accesible.
- Promover la Participación Ciudadana: con campañas publicitarias, subvenciones, competiciones y/o asociaciones que utilizan recursos municipales, para fomentar la innovación y el emprendimiento.
- Un set de indicadores de *Open Data*: para hacer un seguimiento a través de métricas del rendimiento que monitoricen el compromiso de todos e identificar carencias y oportunidades de mejora.
- Un cuadro de mando de *Open Data*: debe mostrar la información más relevante de forma gratuita, accesible, online, en tiempo real (cuando sea posible) y vinculado al portal de transparencia.

REFERENCIAS

- Berners-Lee, T., & O'Reilly, T., 2009, Web 2.0 Summit 09, "A Conversation with Tim Berners-Lee."
- Giffinger, R. & Fertner, C., 2007, City-ranking of European medium-sized cities. SRF Vienna UT
- OGDP, 2007, Open Government Data Principles: 8 Principles of Open Government Data.
- Open data initiatives map. CTIC Foundation
- The open data handbook - http://opendatahandbook.org/
- http://www.europeandataportal.eu/ (Marzo 2016) – Portal europeo de datos
- http://transparencia.gob.es/ (Marzo 2016) – Portal de Transparencia del Gobierno de España
- http://transparencia.org.es/ (Marzo 2016) - ITA - Transparencia Internacional
- Webs oficiales de gobierno abierto de cada ciudad analizada, entre Febrero y Marzo de 2016

LA GESTIÓN INTELIGENTE DE LOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES DEL AYUNTAMIENTO DE SANT BOI DE LLOBREGAT

Jordi Roca, Consultor, Fama Systems
Zeljko Kulic, Responsable Servicio Equipamientos Públicos, Ayuntamiento de Sant Boi de Lllobregat

Resumen: El municipio de Sant Boi de Llobregat, con 82.809 habitantes y una extensión de 22 km2 aprox, es uno de los principales núcleos de población y punto estratégico en el sistema de comunicaciones de la provincia de Barcelona. A través del presente caso práctico los Responsables del Área de Proyectos y Territorio darán a conocer en primera persona los detalles del proyecto puesto en marcha para la gestión integral e inteligente de sus equipamientos municipales, detallando la situación de partida y problemática inicial a resolver, los procesos llevados a cabo, la tecnología escogida para apoyarse y los resultados conseguidos y esperados.

Palabras clave: Gobierno, Servicios Públicos, Transformación Digital, Gestión Integral, Mantenimiento, Equipamientos Municipales, Optimización, Eficiencia

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, el Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat utiliza la solución FAMA para la gestión global operativa y económica de los proyectos de inversión y obra que lleva a cabo.

Teniendo en cuenta los buenos resultados de estos años, el Ayuntamiento decide poner en marcha un nuevo proyecto para ampliar el ámbito operativo de la solución FAMA, con el objetivo de llevar a cabo de forma automatizada la gestión integral y el mantenimiento de todos sus equipamientos municipales.

Este nuevo proyecto también tiene como objetivo conseguir una gestión transversal de todos los departamentos del consistorio, facilitando la actualización, el acceso y la consulta de datos de forma interdepartamental.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN/PROYECTO

El Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat ha confiado en la experiencia de Fama Systems para implantar la solución de gestión más adecuada a sus necesidades, en este caso basada en la herramienta FAMA AFM, con el objetivo principal de unificar todas las bases de datos existentes en los departamentos, facilitando el intercambio y cruce de datos para obtener toda la información consolidada y poder explotarla eficientemente.

Para adecuarse a la gestión actual del Área de Proyectos del Ayuntamiento, la solución se ha focalizado en los inmuebles de titularidad municipal, consiguiendo realizar la trazabilidad de lo ocurrido en cada propiedad. De este modo, el primer paso es definir la lista de los edificios que van a ser gestionados, introduciendo toda la información proveniente de múltiples fuentes y consolidándola en el sistema de gestión.

A parte de información alfanumérica, otro aspecto determinante en este proyecto es la gestión gráfica de la información, pudiendo aplicar avanzados algoritmos de cálculo para representar información sobre planos.

Esta vinculación entre información gráfica e información alfanumérica se realiza a través de tecnología GIS, que convierte planos tipo CAD en planos interactivos, a través de los cuales se puede navegar, consultar y actualizar información.

El hecho de utilizar este tipo de tecnología, permite que varios departamentos trabajen simultáneamente sobre bases de datos compartidas, permitiendo sacar un mayor provecho de la información. Como

ejemplo concreto de este proyecto, esta metodología de trabajo permite que tanto el departamento de RRHH como el departamento de mantenimiento de los edificios puedan actualizar la situación del inventario o la ubicación de las personas y ambos puedan ver las modificaciones en un mismo entorno gráfico.

Para evitar conflictos de accesibilidad, se ha parametrizado el sistema de modo que las modificaciones de información sólo se puedan realizar por el departamento correspondiente, pero siendo consultable por el resto.

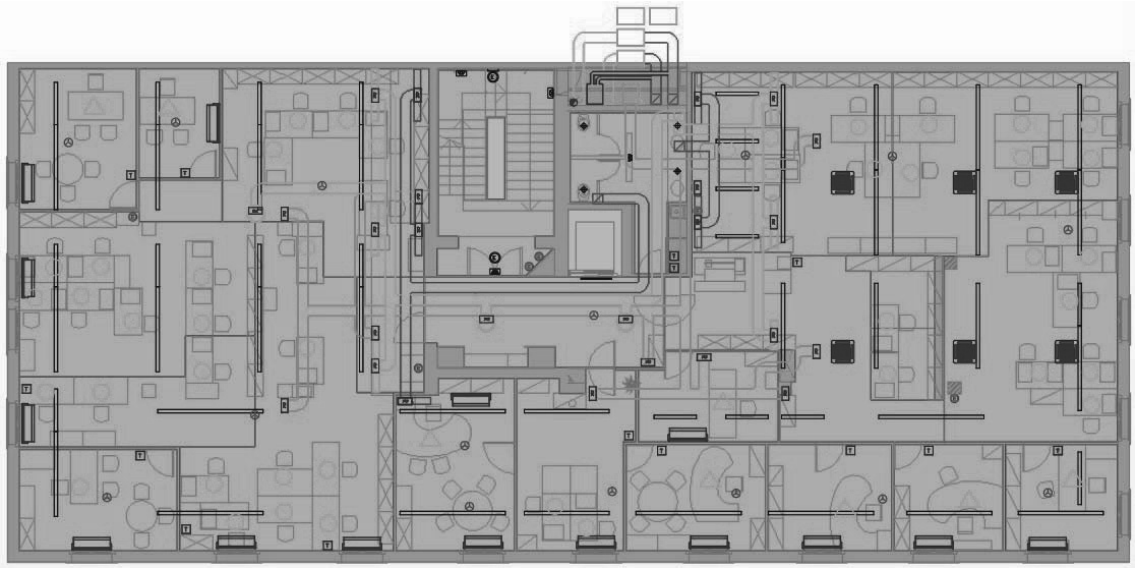


Figura 1. Detalle de la información gráfica.

En la figura 1 se puede observar toda la información gráfica implementada en este proyecto, se puede consultar la ubicación y distribución tanto de elementos de inventario (fancoils, termostatos, conductos de climatización, extintores, bocas de incendio…) y la ubicación de los puestos de trabajo, con información de la persona que lo ocupa. El visor GIS también dispone de consultas que representan información asociada sobre el plano, así como resaltar zonas que tengan órdenes de trabajo asociadas, elementos de inventario afectados por alguna reparación, etc.

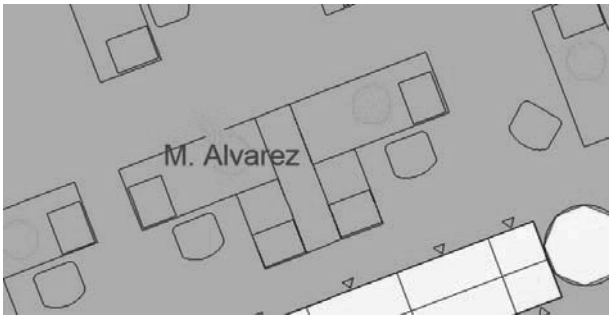


Figura 2. Ejemplo de la consulta que retorna el nombre de la persona en el puesto de trabajo.

Este dinamismo que permite la tecnología GIS aplicada, también facilita un rápido acceso a los elementos interactivos del plano, ya que seleccionando alguno de ellos podemos acceder directamente a su ficha para consultar toda su información al detalle.

Otro aspecto a destacar de este proyecto, es la gestión del mantenimiento vía APP. Tanto los técnicos municipales como los proveedores externos disponen de aplicaciones para Smartphone que permiten

gestionar las órdenes de mantenimiento directamente desde el móvil, facilitando la movilidad y optimizando mejor el tiempo del operario.

Esta APP nativa desarrollada por FAMA, permite recibir las OT asignadas a un técnico, completar la información correspondiente, ver las tareas que tiene asociadas e incluso realizar y subir fotografías de la tarea realizada. Posteriormente, una vez realizada la orden de trabajo, el sistema envía la información al sistema.

La solución implantada en el Ayuntamiento de Sant Boi también dispone de un potente gestor documental integrado al sistema, que actúa como almacenaje de documentación y generador de informes. Este generador, que permite al usuario parametrizar sus propios informes, ha facilitado que el Ayuntamiento de Sant Boi pueda crear sus informes personalizados con el objetivo de poder extraer, de manera rápida y sencilla, aquella información que considere más relevante.

Los informes creados en este proyecto están enfocados al mantenimiento de edificios y los costes derivados de ello, dando lugar a informes que muestran, por ejemplo, los datos básicos de los edificios gestionados (como superficies, contratos que tienen asociados, datos físicos, la ficha técnica del edificio, su valor actual en función de las inversiones que se han ido realizando, etc.), así como los gastos derivados de las operaciones de mantenimiento, clasificados por proveedor, edificio, presupuesto total y presupuesto ejecutado, etc.

Coste Mantenimiento Programado – Instalaciones y Servicios

Familia	Empresa	
Instalaciones- Facilities		
Aparatos Elevadores	T	7.500,00
Climatización y extracción	Geinstal	12.000,00
Prot.Contra Incendios	Mantenimiento PCI	3.640,00
Protección contra intrusión – Seguridad	Protimsa	1.155,00
		24.295,00

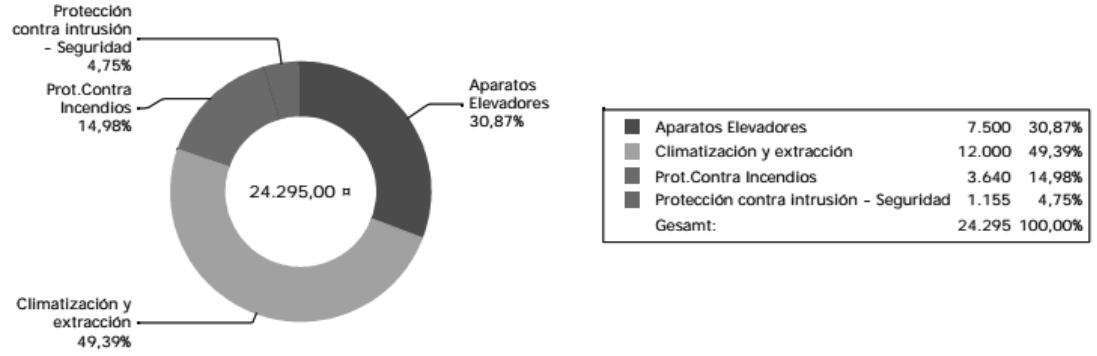


Figura 3. Informe del gasto total por partidas de mantenimiento.

Inmueble	Horas contratadas	Horas ejecutadas	Importe Materiales contratados	Importe Materiales ejecutados
Ca La Teresa de l'Oli – Sant Boi de Llobregat (tipo via no asignad	25,0	2,5	840,00€	750,00€
Poliesportiu i Piscina Municipal La Parellada – Sant Boi de Llobreg	45,0	3,6	440,00€	240,00€
Casa de la Vila – Sant Boi de Llobregat Plaça Pl. Ajuntament, 1, Ca	60,0	6,0	1.750,00€	360,00€
Mercat de la Muntanyeta – Sant Boi de Llobregat (tipo via no asig	50,0	1,5	550,00€	400,00€
TOTAL CONTRATO	180,0		3.580,00€	
EJECUTADO A FECHA DEL INFORME		13,6		1,750.00€
DISPONIBLE EN VALOR ABSOLUTO		166,4		1,830.00€
DISPONIBLE EN PORCENTAJE		92,45%		51,12%

Horas ejecutadas **Importe de Materiales ejecutados**

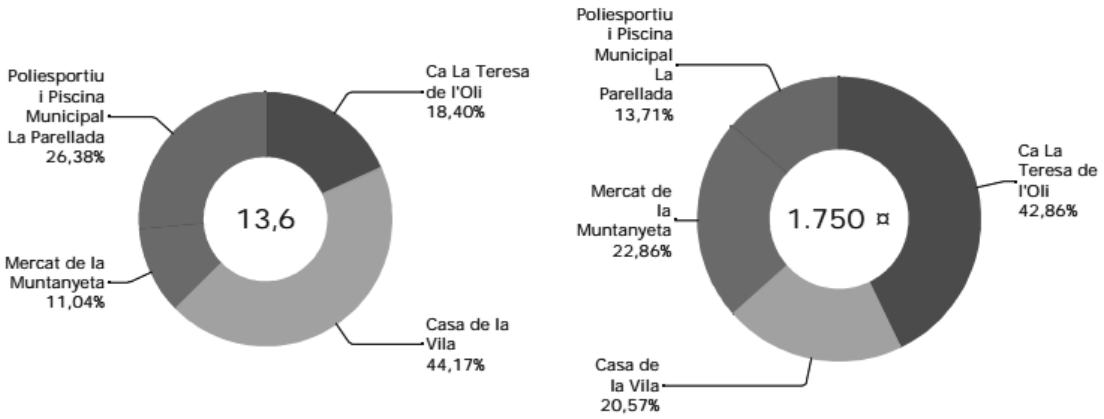


Figura 4. Ejemplo del porcentaje de horas y presupuesto ejecutado a la fecha del informe.

RESULTADOS Y DATOS OBTENIDOS

La metodología de trabajo que se ha realizado en este proyecto se ha basado en el desarrollo de un piloto focalizado en un edificio, en este caso la Casa Consistorial, y se han parametrizado los diferentes catálogos, flujos y procedimientos de trabajo para poder verificar toda la funcionalidad.

A lo largo de este primer piloto se han consolidado las distintas bases de datos existentes en el Ayuntamiento, depurando la información y llevando a cabo el cruce de datos entre ellas. Durante esta fase, los trabajadores municipales han podido acceder al sistema, verificar la integridad de los datos y completar todo aquello que han considerado necesario.

Este acceso paulatino al sistema facilita al usuario la adquisición de conocimiento y el manejo de la herramienta, en primer lugar, verificando y actualizando la información ya existente y, en segundo lugar, incorporando nueva información.

Desde el inicio de esta fase, ya han empezado a aflorar los primeros resultados: se han logrado unificar todas las actuaciones y expedientes que realizaba el ayuntamiento en los edificios municipales, se han conseguido grafiar todas las instalaciones del edificio, junto con los puestos de trabajo correspondientes, sobre un mismo plano CAD, con la finalidad de conocer el estado exacto de cada elemento y la disponibilidad de puestos libres y también se ha sectorizado el edificio por departamentos, pudiendo conocer la superficie y trabajadores que integran cada uno.

A la redacción de este artículo, el proyecto aún no está cerrado, ya que como se ha comentado anteriormente, la implantación del sistema en el consistorio se realiza de manera paulatina, empezando

por un edificio y haciéndolo extensivo al resto de edificios y departamentos, de modo que a la fecha abril de 2017, el propio Ayuntamiento puede presentar con mayor acercamiento el global de los resultados obtenidos.

SIGUIENTES PASOS

Como se ha comentado, esta fase del proyecto se ha centrado en la gestión de los edificios municipales, aplicando la tecnología GIS a su interior, sin embargo, al tratarse de un proyecto mucho más ambicioso, en las siguientes fases se quiere aplicar la misma tecnología al conjunto del municipio. Para ello está previsto geolocalizar todos los elementos de vía pública, canalizaciones de agua, redes de saneamiento… y mostrarlo de manera interactiva sobre el plano. Esta tecnología permitirá a los gestores conocer el estado exacto de todos los activos de su ciudad, completar información y abrirla a sus ciudadanos para que conozcan qué actuaciones se están realizando en el municipio.

Este sistema también permite gestionar las OTs de vía pública, el gestor puede seleccionar un área del municipio a través del visor y crear una nueva orden de trabajo, como podría ser actuaciones de reasfaltado o poda de los árboles de una calle concreta. El propio sistema GIS incorpora un menú de selección que permite al gestor seleccionar qué capas de activos quiere grafiar sobre el mapa.

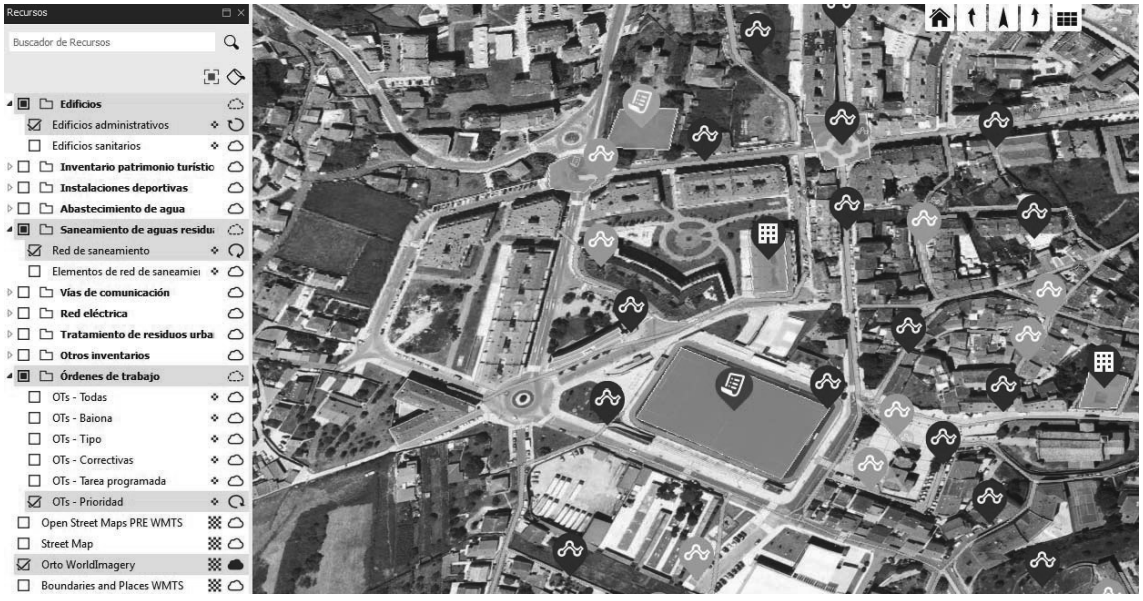


Figura 5. Visor de activos del municipio.

Otro aspecto muy útil para los municipios es la posibilidad de configurar distintos visores que se adecuen a cada perfil de usuario, aquí por ejemplo encontraríamos visores configurados para que el gestor pueda ver toda la información, visores pensados para el ciudadano, para que sólo acceda a información de consulta o datos generales de los activos, o visores orientados a la toma de decisiones, para que el alcalde o los concejales puedan tomar decisiones más rápidamente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a los responsables del Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat la oportunidad y confianza que han ofrecido a FAMA Systems al continuar implementando su solución de gestión integral y ampliarla a la gestión de todos sus edificios municipales, haciéndola extensible, de este modo, a todos los departamentos del consistorio.

NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS PARA MEJORAR SU EFICIENCIA BASADO EN TOTAL TRANSPARENCIADE LA INFORMACIÓN Y EN LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Luis Fatás García, Jefe Servicio de Limpieza y Medio Ambiente, Ayuntamiento L'Hospitalet de Llobregat

Resumen: El Ayuntamiento de L'Hospitalet de Llobregat ha determinado hacer trasparente a la ciudadanía la resolución de sus peticiones e incentivar, a la vez, la participación ciudadana. Por eso, el Ayuntamiento ha centrado el proyecto en el ámbito de la limpieza de la ciudad tanto por la intensa relación de este servicio con la ciudadanía como por el grado de complicidad que se genera entre ciudadanía y ciudad cuando más limpia se percibe. Para conseguirlo, se ha desarrollado la App "L'H Ben Net" con una versión pública y otra profesional. Se trata de un nuevo canal de comunicación directo y sencillo que permite a los profesionales incrementar la eficiencia del servicio, y al ciudadano no solo crear incidencias que detecte en la vía pública, sino hacer el seguimiento del proceso de resolución en tiempo real. Para hacer efectiva la trasparencia de la gestión municipal y ser ágiles en la prestación del servicio, se ha modificado el sistema de trabajo con la empresa adjudicataria del contrato de limpieza, creando un nuevo modelo de gestión público/privado, basado en actuar directamente contra una única base de datos, donde quedan registradas todas las actuaciones en tiempo real. De otra parte, la versión pública de la app es una ventana abierta a la ciudadanía donde consultar, saber y seguir la resolución de las incidencias que haya creado.

Palabras clave: Transparencia, Nuevo Canal Comunicación, Participación Ciudadana, Seguimiento en Tiempo Real, Colaboración Público-Privada, Cambio Modelo Gestión

INTRODUCCIÓN

El contexto de creación, desarrollo y puesta en marcha del proyecto, más allá de una problemática en sí misma, debe situarse en el compromiso municipal con la ciudadanía focalizado, en primer lugar, con la transparencia informativa y la participación ciudadana; en segundo lugar, con el objetivo de mejora permanente de la eficiencia de los servicios municipales; y en tercer lugar, en incidir de forma significativa, entre otros, en los ámbitos medioambiental y de las smart city. (Figura 1).



Figura 1. Identificación problema y datos resultantes del nuevo modelo de gestión.

En cualquier caso, se enuncian 4 tipos de problemas ya comparados con la media de resolución de incidencias del nuevo modelo de gestión:

1. carencia de transparencia informativa
2. lentitud en la resolución de incidencias
3. escasez de participación ciudadana
4. bajo nivel de monitorización de datos y de control de calidad

Estos 4 puntos derivaban del sistema de gestión que a grandes rasgos y hasta noviembre de 2014 era el siguiente:

En su base de datos el Ayuntamiento concretaba el origen de cada incidencia y la actuación a realizar. FCC, la empresa adjudicataria del contrato de limpieza, tenía su propia base de datos donde anotaba el proceso de resolución de la incidencia. Es decir, dos bases de datos independientes y no trasparentes entre sí que no relacionaban ninguna información, seguimiento ni control de la gestión de la incidencia.

La metodología era, por tanto, secuencial: llegada de la incidencia al Ayuntamiento, clasificación por un técnico municipal, envío a un responsable de FCC que a su vez lo pasa al equipo de actuación, etc. , y a la inversa en el retorno. Se trata, pues de un método lento, opaco y sin acceso al conocimiento del estado del proceso ni del control de calidad de la resolución.

La relevancia del nuevo modelo de gestión radica en la unificación de bases de datos públicos y privados en pro de le eficiencia del servicio, que supone una aportación social y tecnológica y, a la vez, un sistema pionero en la relación público-privada.

Con el fin de orientar sobre la magnitud del proyecto, se aportan datos básicos sobre el municipio de L'Hospitalet de Llobregat y FCC, la empresa adjudicataria del servicio de limpieza viaria y recogida de residuos. (Figura 2).

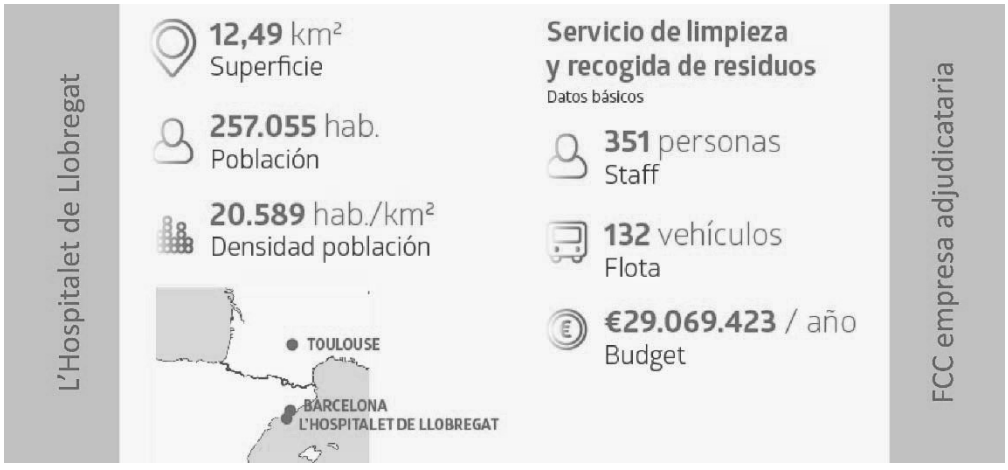


Figura 2. Datos municipio y datos empresa adjudicataria (FCC).

EL PROYECTO

Un nuevo modelo de gestión para los servicios públicos

A partir del análisis de los procesos y resultados de los servicios de limpieza viaria y recogida de residuos urbanos domésticos, realizado a inicios de 2014, se determinaron los objetivos ya descritos y centrados en la mejora de la eficiencia del servicio, la trasparencia de la información y la participación ciudadana.

Además, se concretaron las 2 claves del proyecto del nuevo modelo de gestión:

- Fusionar en una las bases de datos del Ayuntamiento y FCC (Figura 3).



Figura 3. Evolución modelo de gestión.

- Desarrollar la App "L'H Ben Net!" (versión profesional y pública) como herramienta para vehicular el nuevo modelo de gestión.

Como complemento, la App también se ha dotado de otras informaciones de interés:

- "Servicios cercanos" muestra las tareas de limpieza del Ayuntamiento en las coordenadas del usuario.
- Información sobe recogida de voluminosos.
- Información sobe la "deixalleria" (punto verde) municipal.
- Información sobe la "deixalleria" móvil.

La App "L'H Ben Net!" entró en funcionamiento en diciembre de 2014 y a día de hoy, los datos cuantificados permiten establecer una comparativa entre los resultados obtenidos del modelo de gestión anterior y posterior a noviembre de 2014.

La aplicación

La App "L'H Ben NET!" se desarrolló y programó para las plataformas iOS y Android y se concibieron como app nativas para adaptarse a las exigencias de las prestaciones y funcinalidad de la aplicación: Por igual razón, el lenguaje de programación ha sido el Objective–C para la plataforma iOS y el lenguaje JAVA para la plataforma Android.

Cabe añadir que se dotó al personal responsable de FCC y a los jefes de brigada de 55 terminales CAT B15Q Caterpillar con pantallas de 4 pulgadas para facilitar su gestión y manejo.

RESULTADOS

La comparativa de resultados entre los 2 modelos de gestión muestra unos datos altamente satisfactorios que se han categorizado en 6 patrones (Figuras 4 y 5).

1. incremento de las incidencias derivadas de la participación ciudadana
2. número de incidencias creadas
3. tiempo de resolución de las incidencias
4. número de incidencias resueltas
5. indicador intensidad eficiencia energética
6. indicador intensidad eficiencia emisiones de gases GEI

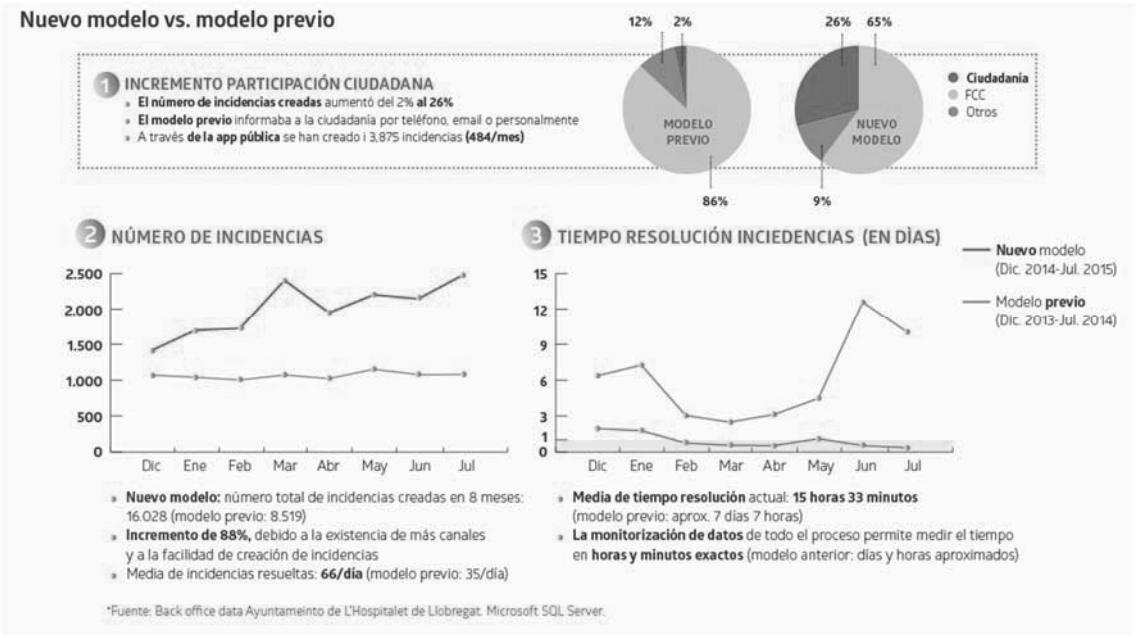


Figura 4. Datos comparativos modelo previo y nuevo modelo de gestión.

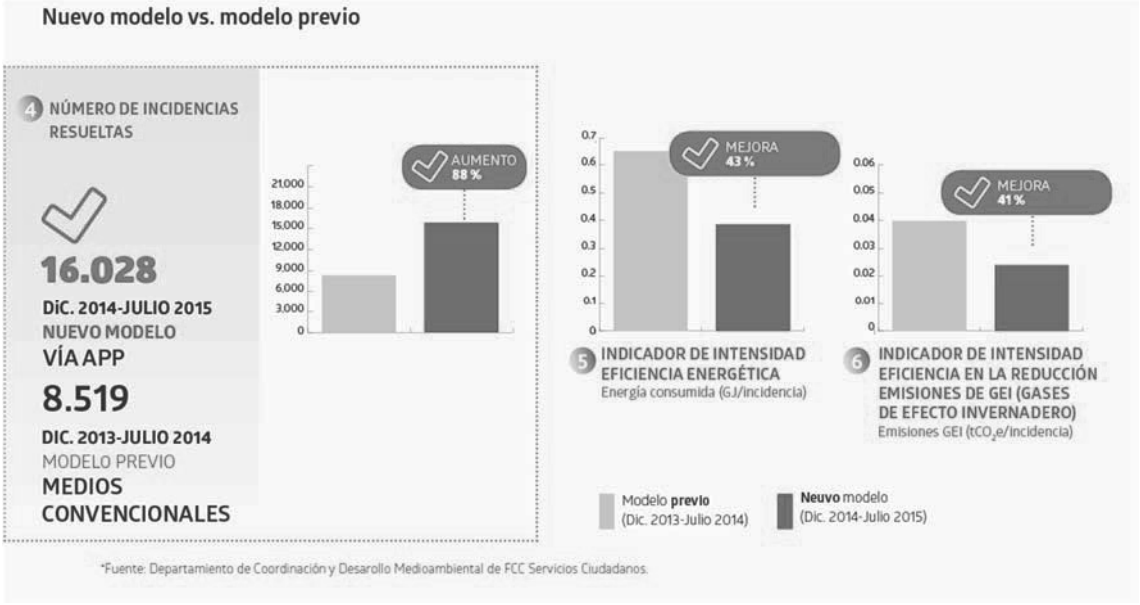


Figura 5. Datos comparativos modelo previo y nuevo modelo de gestión.

CONCLUSIONES

En base a los valores de transparencia, participación, eficiencia y monitorización, el nuevo modelo de gestión del servicio de limpieza y recogida de residuos aporta:

- Ayuntamiento y FCC actúan directamente contra una única base de datos donde se registran y programan todas las actuaciones con lo que todas las partes lo ven y conocen en tiempo real.
- Esto permite analizar, priorizar y reorganizar los procesos y los recursos con el objetivo de incrementar la eficiencia del servicio.

- Los ciudadanos y ciudadanas que crean una incidencia también tinen también acceso a esta única base de datos.
- Valor añadido. Con la implementación del nuevo modelo, además de conseguir el objetivo inicial de transparencia en la gestión municipal e incentivar la participación ciudadana, se ha conseguido desarrollar un nuevo modelo de gestión público-privada que mejora significativamente la eficiencia de la prestación del servicio.

RECONOCIMIENTOS

El Ayuntamiento de L'Hospitalet agradece a FCC Servicios Ciudadanos – Delegación de Barcelona Exterior, su predisposición en la participación y desarrollo de este proyecto.

El nuevo modelo de gestión, ya implementado, se presentó en la última edición del Smart City Expo World Congress de Barcelona.

ESTUDIO DEL CONTROL DEL IMPACTO, DE LAS ACCIONES LLEVADAS A CABO POR LAS ENTIDADES LOCALES EN LA IMPLANTACIÓN DE PROGRAMAS VINCULADOS AL PLAN NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES

Eduardo Gutiérrez, Profesor, Dpto. Ciencia Política y Administración II, Universidad Complutense Madrid
Ricardo Vázquez, Resp. Evaluación, Observatorio Nacional Telecomunicaciones y Sociedad Información (ONTSI)
Arturo Martinez Ronda, Dtor. Gestión Pública, Asesores y Consultores Administraciones Públicas (ACAP)

Resumen: Cuando se planifica la implantación de un programa se suele atender única y exclusivamente a las acciones a llevar a cabo. Sin embargo, es necesario estudiar previamente loS resultados que se esperan obtener, y por lo tanto el impacto que estos pueden tener. Todo ello con un fin muy concreto: conseguir que los impactos originados por los resultados de la implantación coincidan con el objetivo fijado al diseñar el programa. El trabajo que se presenta lo que pretende es estudiar si en el caso de la implantación de algunos de los programas vinculados al Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, antes de implementar las acciones planificadas, se ha hecho el análisis de prospectiva oportuno sobre sus resultados y el impacto de estos. Concretamente, los programas del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes en los que se pretenden analizar su implantación, son aquellos que tienen como fin, por una parte, el crecimiento del Sector TIC español, y, por otro, la mejora de la calidad de vida que pueda generar la prestación de determinados servicios públicos utilizando las TIC.

Palabras clave: Implantación, Políticas Públicas, Servicios Públicos, Evaluación, Impacto, Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, TIC, Valor Público

EL CONTROL DEL IMPACTO EN LA IMPLANTACIÓN DE LAS ACCIONES DE LAS ENTIDADES LOCALES DEL PLAN NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES (PNCI)

El planteamiento es valorar si la forma en que se ha propuesto la implantación del PNCI permite realizar el control de su impacto. El análisis se basa en la revisión del proceso y los productos que han dado soporte a la implantación de la parte del PNCI, objeto de éste, con el fin de aportar un conjunto de recomendaciones que mejoren dichos procesos. Este análisis se propone dado que es cada vez más evidente que la manera en que se realiza la implantación de los programas públicos determina su eficacia, siendo cada vez más necesario aprender de las experiencias pasadas.

El análisis revisa los documentos que dan soporte al programa (Convocatorias), sobre las que se formulan las acciones llevadas a cabo por las Entidades Locales. Todo ello se inicia con la descripción de su origen y los objetivos que persiguen las actuaciones.

EL PLAN DE NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES

En tanto que plan de acción pública que busca lograr unos efectos sobre el entorno, mediante la articulación de unos medios específicos, el PNCI se integra en el marco de actuaciones que orienta la Estrategia Europea 2020, que persiguen volver a la senda del crecimiento económico, tras los efectos devastadores de la crisis económica.

Entre las siete iniciativas emblemáticas de la Estrategia figuran: “Una política industrial para la era de la globalización”, que sirve de orientación para el desarrollo de la política industrial española y “La Agenda Digital para Europa” que persigue los beneficios económicos y sociales sostenibles que pueden derivar de un mercado único digital.

La “Agenda para el fortalecimiento del sector industrial en España” integra los objetivos de crecimiento del sector industrial establecidos por la Comisión que buscan situar en el 20% la participación de la industria en el PIB europeo en 2020, reconociendo que el 15,2% de media en que se situaba en 2012, es insuficiente dado los objetivos de crecimiento económico.

Esta orientación asume de nuevo el papel tractor de la industria en la economía, frente a las interpretaciones postindustrialistas, según las cuales, a la “fase de desarrollo capitaneada por la industria, se sucedería otra etapa en la que serían los servicios quienes liderarían ese proceso” (García et al. 2016).

Se entiende que el nivel de desarrollo de las economías y su capacidad de generar crecimiento y empleo, queda determinado por el mayor o menor grado de tercerización que alcanzan sus actividades productivas, derivada de “la mayor o menor proporción de factores intangibles (imputs de conocimientos) incorporados en el valor de la unidad de producto por las empresas, en relación con los imputs primarios, (materias primas, productos semielaborados, y mano de obra directa empleada en su elaboración)” (García et al. 2016). Así, pierde sentido la dicotomía entre industria y servicios, siendo cada vez más relevante la relación de ambas, explicándose la importancia creciente de los servicios por la extensión del proceso de terciarización a la actividad productiva, y en particular a la industria que incorpora en sus procesos servicios de ingeniería, logísticos, etc., tal como lo muestra, por ejemplo, que la industria manufacturera europea sea la principal fuente de inversión en I+D representando del 62,3% del total.

Se entiende, por tanto, la necesidad de una nueva política industrial, y que los objetivos y los instrumentos que la constituyen se renueven. Las ventajas basadas en la abundancia de factores de producción primarios (materias primas, mano de obra) en un entorno cada vez más globalizado, pierden importancia frente al conocimiento y la capacidad de innovación.

La Agenda Digital para España (ADpE), constituye la base de la Política de Sociedad de la Información y del Conocimiento en España, y su formulación recoge los objetivos de la Agenda Digital para Europa.

El PNCI, que incluye el Programa objeto de análisis, surge a caballo entre la ADpE y la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España. En febrero de 2013 se menciona el PNCI entre los Planes previstos por la ADpE, integrado en el Plan de desarrollo e innovación del Sector TIC, y en 2014 se enuncia entre las medidas orientadas a mejorar la competitividad de los factores productivos clave, en el ámbito de la Agenda industrial.

Así, el PNCI se integra plenamente en la política industrial española. Desde una perspectiva horizontal persigue como objetivo la mejora de la competitividad de los factores de producción, y desde una perspectiva sectorial orienta el impulso del sector TIC.

Esto queda recogido de forma expresa en el texto del PNCI que constituye la definición de un aspecto específico de esta política, en la medida que, entre sus objetivos, menciona, en primer lugar, contribuir al crecimiento del sector industrial en España, mediante el incremento de la aportación de las TIC al PIB del sector, indicando además que esta aportación se realice de acuerdo con la estrategia de especialización inteligente RIS3 de las naciones y las regiones, asumiendo la adaptación de la industria a las necesidades de cada territorio.

Los objetivos del PNCI, sin embargo, no se circunscriben al incremento de la aportación del sector TIC al PIB industrial, sino que se refieren, además, en segundo lugar, a la mejora de la eficacia y eficiencia de las Entidades Locales en la prestación de los servicios públicos, mediante la incorporación de soluciones TIC, lo que significa al menos dos cuestiones.

Se matiza el alcance de las soluciones TIC que se pretende impulsar y promover, así el impulso que se pretende dar a la industria, mediante la implantación del PNCI, requiere el despliegue de soluciones adaptadas y especializadas destinadas a ciudades y destinos turísticos. Además, dichas soluciones deben tener un impacto en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, partiendo de la base que las TIC añaden a los Ayuntamientos una mayor capacidad para resolver sus problemas públicos. Así, en la medida que la formulación del objetivo apela a la eficacia, se vincula directamente con la capacidad de resolución de los

problemas de la ciudadanía, lo que supone ir más allá de la prestación de servicios de calidad. Las soluciones TIC generadas o aplicadas tendrán que contribuir a resolver los problemas públicos de los Municipios, y no solo a mejorar la gestión, reducir los costes, o asegurar una prestación con calidad.

Desde el punto de vista de la formulación de los objetivos del PNCI, todo lo dicho, se complementa con la gobernanza del proceso, de forma que el texto promueve la participación tanto del sector industrial como de la demanda en el desarrollo de las soluciones especializadas, el intercambio de información y experiencias acumuladas, la difusión de las soluciones exitosas, y la búsqueda del compromiso necesario entre las partes, para la creación de reglas de decisión que permitan un adecuado avance hacia los objetivos propuestos.

El PNCI, finalmente, se articula en ejes de acción y medidas, siendo las subvenciones destinadas a financiar las actuaciones de las Entidades Locales objeto de análisis, uno de los programas integrados en el Eje I denominado "Facilitar a las ciudades el proceso de transformación hacia una ciudad inteligente". Desde esta perspectiva, los incentivos financieros facilitados por el programa tendrían como finalidad garantizar la existencia de demanda de soluciones TIC especializadas, lo que permitiría a su vez generar la masa crítica de soluciones TIC especializadas que se persigue, lo que permitirá complementar los subprogramas integrados en el eje III denominado "Desarrollo y crecimiento de la industria TIC", orientados de forma directa al fortalecimiento de la oferta.

La presentación del PNCI por el Ministerio e Industria el 26 de marzo de 2015, fue el acto formal que cierra el mandato nacido en la ADpE aprobada por Consejo de Ministros el 15 de febrero de 2013, lo que supondría la finalización de la fase de decisión, que da soporte al "Programa de Actuación Político Administrativo" (Subirats et.alt. 2008).

Desde la óptica del proceso de toma de decisiones, descrito por Subirats, el PNCI sustituiría el marco normativo del Programa de Actuación Político Administrativo (PPA).

Descrita la lógica que subyace bajo la formulación del PNCI, surge la necesidad de analizar si los elementos que integra son suficientes para asegurar una adecuada implantación, más aún en un entorno complejo en el que intervienen distintos niveles administrativos y grupos de interés. En efecto, en este caso concreto el PNCI, además de actuar sobre el sector industrial TIC al que va dirigido, integra como actores a las ciudades, siendo éstas también grupo objetivo, en la medida que obtendrán financiación para un conjunto de actuaciones.

Desde la óptica de los elementos constitutivos que deberían integrar un Programa de Actuación Político-Administrativo, según Subirats, cabe referir que, el PNCI define los objetivos que se persiguen, así como los elementos operacionales (medidas) que los constituyen, asignando los recursos económicos oportunos y las responsabilidades genéricas sobre cada una de las actuaciones.

Incorpora, además, determinadas referencias a la necesidad de generar elementos evaluativos "que incluyen el tipo de datos que deben obtenerse a fin de determinar exactamente el nivel de realización de los objetivos" (Subirats et alt. 2008), al establecer el seguimiento y promoción de actividades de estandarización de las tecnologías y de los servicios públicos que dan soporte a las ciudades inteligentes, tales como la medición de la satisfacción ciudadana, los ahorros de tiempo, la reducción de costes y la reducción de cargas administrativas.

Igualmente, integra la definición de un proceso de seguimiento propio PNCI, e indicadores vinculados a las medidas propuestas, tales como número de peticiones de subvención, nº de proyectos financiados, importe concedido, áreas de actuación propuestas. Indicadores mayoritariamente de esfuerzo o resultados asociados a las acciones desplegadas. Vinculados a las acciones financiadas a las Entidades locales, introduce dos indicadores relacionados con el sector industrial, que se refieren al tipo de industria implicada en las soluciones y los modelos de negocio utilizados en su despliegue.

Todo ello, sin embargo, parece, no ser suficiente, en la medida que los indicadores no hacen referencia a los efectos del PNCI desde el punto de vista de los objetivos; esto es, a la aportación creciente del sector

TIC al PIB industrial, o a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, quedando sin cerrar en el Plan la descripción de los problemas que resuelve o el proceso que supondría la trasformación de la realidad social que se persigue.

LAS CONVOCATORIAS DE SUBVENCIONES A LAS ENTIDADES LOCALES

Completan los elementos constitutivos de un Programa de Actuación Político- Administrativo (Subirats et al. 2008), dos elementos que son: el acuerdo político-administrativo y los elementos procedimentales, que suponen la definición de los elementos institucionales que van a permitir la implantación de un programa, así como la definición de los compromisos de cada una de los actores en su desarrollo y sus relaciones. El análisis ha permitido identificar que no se existe un único documento que integre todos los aspectos organizativos y/o procedimentales asociados a la implantación del PNCI.

En concreto la implantación del Programa objeto de análisis ha recaído en Red.es, en cascada, desde arriba siguiendo los modelos de implantación top-down tradicionales, sin que medie una definición adicional al PNCI de la relación y el alcance específico de dicho programa. De esta forma, se deduce que las actuaciones responsabilidad de Red.es se han concretado en el ámbito de las relaciones habituales de carácter formal y/o informal entre el Ministerio y el medio propio.

Red.es ha participado activamente en definición de alguno de sus elementos constitutivos del programa objeto de análisis, dado que su desarrollo fue previo a la formulación del PNCI. Se da el caso que la primera convocatoria de ayudas a las Entidades Locales se formuló desde Red.es con anterioridad a la finalización del PNCI, lo que demuestra que la actuación administrativa no sigue necesariamente las pautas lógicas de definición de los programas públicos, y que la propia inercia administrativa conlleva la anticipación de determinados aspectos que determinan la lógica de la intervención, produciendo distorsiones en el despliegue de las actuaciones.

Cabe un inciso sobre la pertinencia del instrumento (subvención), dados los objetivos, en un ámbito en el que existen más de 8.000 Entidades Locales, y la imposibilidad de abarcar un grupo sustantivo de Ayuntamientos, de lo que se deduce que la selección del instrumento se orienta más a la necesidad de generar una masa crítica de soluciones TIC especializadas, que puedan ser replicables posteriormente, que a incrementar la calidad de vida de los ciudadanos.

La resolución de Red.es en las que se convocan las subvenciones, y el convenio suscrito, en el caso de ser beneficiaria, son los instrumentos que sustancian la implicación de las Entidades Locales en la consecución de los objetivos del programa; en términos de Subirats, constituyen el acuerdo político-administrativo que da soporte el desarrollo de las iniciativas de los ayuntamientos, de forma que deben ser consistentes con los objetivos del PNCI con el fin de trasladar sus objetivos a los Ayuntamientos.

Las convocatorias de subvenciones vinculan el Programa a la ADpE, refiriéndose a la necesidad de desarrollar ciudades e infraestructuras inteligentes. Igualmente se refiere expresamente a los recursos que dan soporte al mencionando Programa Operativo de Crecimiento Inteligente 2014-2020 que integra la estrategia y los objetivos de intervención de la Administración General del Estado, en esta materia, cofinanciado con el fondo FEDER.

El enunciado del objeto de la 2ª convocatoria dice del siguiente modo: "… nace con el objeto de potenciar el empleo de las TIC en el desarrollo de las ciudades y territorios, para así impactar positivamente en las oportunidades de desarrollo económico, en la calidad de vida de sus ciudadanos, y en el nivel de los servicios públicos que estos reciben".

Comparado este enunciado con los objetivos propuestos por el PNCI, la convocatoria renuncia de alguna manera a expresar los objetivos asociados a incrementar la contribución del sector TIC al PIB industrial, refiriéndose solo a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, y al nivel de los servicios que estos reciben, expresión que se corresponde de forma parcial con el segundo objetivo del PNCI (Mejora de la

eficacia y eficiencia de las entidades locales en la prestación de los servicios públicos a través del uso de las TIC).

Esta referencia limita la comprensión del programa en el marco del PNCI, dado que de alguna manera desvirtúa la definición de los objetivos originales, perdiéndose parte del significado de la acción pública. No se pretende que el programa permita conseguir la globalidad de los objetivos que persigue el PNCI, sino más bien que se ponga de manifiesto que se integra en un proceso que persigue conseguir dichos objetivos, así como, lo que es más importante, expresar de qué forma el programa puede contribuir a producir los efectos esperados.

La referencia al sector industrial TIC se realiza al vincular las iniciativas financiables al uso intensivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y en la descripción de los tres tipos de actuaciones financiables: políticas de apertura de datos y reutilización de datos públicos; implantación de sistemas de gestión, sensorización y tratamiento de la información; y dotación de infraestructuras y elementos tecnológicos para construir o mejorar servicios públicos de valor para el ciudadano y el visitante. De las iniciativas desarrolladas surgirán las soluciones cuyo despliegue permitirá el incremento de la aportación del sector industrial TIC, al PIB industrial, aunque la referencia a dicho objetivo se soslaye.

En lo que se refiere a la expresión de los objetivos específicos que deben perseguir las iniciativas financiables. No parecen construirse a partir de la lógica de la intervención, existe una correspondencia parcial entre el objetivo general y los objetivos específicos, habiéndose añadido algunos de carácter instrumental dado que se refieren fundamentalmente a los medios que se van a implementar y no a los efectos que se persiguen.

Existe un déficit en la formulación de estos objetivos dado que no se estructuran de forma ordenada, refiriéndose en primer lugar a la finalidad que se persigue, en segundo lugar, al ámbito donde se desean producir los efectos esperados, y finalmente a los medios mediante los cuales se pretende obtener dichos efectos. En algún caso los enunciados de dichos objetivos parecen incompletos, o podrían confundirse con criterios de elegibilidad. Desde este punto de vista ¿cómo puede constituir un objetivo en sí mismo el hecho de que un proyecto sea innovador? Dicho de otro modo, la expresión “Impulsar proyectos de carácter innovador” es excesivamente abstracta, para permitir una adecuada orientación acerca de lo que se persigue, por lo que será igualmente difícil de evaluar. De otro lado, parece poco probable que el ayuntamiento fomente la interoperabilidad, más allá del uso o el desarrollo de soluciones interoperables, aspecto que se entiende como criterio de elegibilidad.

Otro ejemplo es el enunciado del único objetivo que se refiere a la mejora de la calidad de vida planteado por el PNCI. La convocatoria de refiere a la medición de la satisfacción ciudadana, a los ahorros de tiempo, a la reducción de costes y disminución de cargas administrativas, pero se expresa de forma confusa, dado que parece indicar que la finalidad es el desarrollo de métricas de medición de la satisfacción, lo que constituye un contrasentido, en la medida que, a priori, un proyecto que no contemple en su formulación los correspondientes elementos evaluativos no debería ser elegible en ningún caso. Más aún, existiendo metodologías contrastadas para medir los aspectos señalados, tales como SERQUAL, lo lógico sería valorar como criterio de selección de los proyectos aquellos que planteen el uso de elementos evaluativos contrastados y mejorados, y no generar nuevas métricas.

La reducción de costes se reitera hasta en tres de los objetivos mencionados, lo que estaría relacionado con el incremento en la eficiencia reclamado por el Plan. Sin embargo, no se hace ninguna referencia a la mejora de la eficacia de los servicios que parece el aspecto prioritario desde el punto de vista de la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

En definitiva, la convocatoria no da las pautas para que los Ayuntamientos realicen una definición de sus propios objetivos alineadas los del PNCI. Tampoco ofrece información suficiente sobre cómo se han de evaluar. Cada Ayuntamiento determina la forma en como habrá de medir la consecución de los objetivos y cómo va a obtener la información precisa para asegurar que se han cumplido.

La convocatoria es especialmente explicativa en la descripción de los criterios de valoración, lo que sin duda es positivo dado que permite garantizar una selección de los proyectos a partir de criterios objetivos. No obstante, en la medida que lo que se requiere a las ciudades para su financiación es la formulación de un programa de acción, este programa de acción podría valorarse desde la óptica del Plan de Acción que debe desarrollar cualquier organismo recogido en el APA.

Una simple revisión de los contenidos de la convocatoria indica que los criterios de valoración se orientan especialmente a priorizar los elementos operativos, es decir a los aspectos relacionados con qué se va a hacer, aspecto integrado en el punto relacionado con la valoración de la solidez técnica.

En segundo lugar, se ponderan los objetivos, dado que se valora la alineación con los objetivos del PNCI y el impacto y sostenibilidad de la actuación. En este ámbito, la referencia a la especial valoración que se realizará sobre la originalidad del enfoque y su impacto en un rápido desarrollo industrial que favorezca la exportación, permite integrar en las iniciativas locales el primer objetivo del PNCI relacionado con la aportación creciente del sector al crecimiento del sector industrial, aunque no se exprese, como se ha dicho con anterioridad, formalmente al formular los objetivos. Igualmente, la referencia al impacto en la mejora de los servicios de la ciudad y las relacionadas con el análisis coste/beneficio, y la sostenibilidad, se vinculan con el objetivo de mejora de eficacia y eficiencia de los servicios que persigue el PNCI. En este último, aspecto cabría quizás una mayor ponderación de los elementos asociados a la eficacia y a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, dado que constituye el para qué se va a utilizar la tecnología de forma que constituye el fundamento de la acción pública que posteriormente se va a evaluar.

También se incorpora la valoración de los elementos organizativos y procedimentales que darán soporte a la iniciativa, de forma que quedan recogidos los dos elementos adicionales de todo programa que serían el acuerdo político-administrativo, recursos y elementos procedimentales.

Sin embargo, la convocatoria no hace ninguna referencia a la valoración de los posibles elementos evaluativos que debe incluir la definición de la iniciativa. No se refiere a la existencia de ningún sistema que permita evaluar el diseño de la acción, su implantación, los resultados obtenidos en términos de outputs o el impacto en términos de efectos causados sobre el entorno. La única referencia realizada en la convocatoria se produce cuando se revisa la madurez en la implantación del concepto de ciudad inteligente, en la medida que menciona la existencia de un sistema de indicadores tanto de negocio como operativos para los diferentes servicios de la ciudad, lo que no garantiza que dicha presencia permita evaluar los aspectos concretos que se desea desplegar.

Es necesario mejorar el esquema de valoración de las propuestas y revisar la ponderación de los aspectos relacionados con la definición de los objetivos del PNCI, de forma que se valore una formulación concreta que pueda sustanciarse en hechos, verificables y medibles, así como asegurar que las iniciativas financiadas integran los elementos necesarios que permitan su posterior evaluación.

Red.es ha primado aquellos aspectos que aseguran la ejecución de los proyectos financiados, buscando la corresponsabilidad (grado de cofinanciación 20%) en la ejecución del gasto, asociada a la capacidad económica del Ayuntamiento, aspecto relacionado con la viabilidad financiera del proyecto. Igualmente, busca la viabilidad técnica (solidez de la descripción técnica 30%), y la existencia de resultados tangibles en términos de outputs, con la finalidad de que existan elementos construidos que avalen la inversión realizada. La suma de ambos se convierte en el 50% de la valoración. A estos dos elementos se añade el valor que se da a la conformación de una estructura organizativa y de implicación de otros agentes privados o públicos como impulsores de los trabajos a desarrollar que sumarían otro 15%.

Se deduce de ello, que la elección de un proyecto estriba en la pertinencia o adecuación técnica (TIC) y en el soporte económico de la actuación y no en su justificación política o social y los efectos que se persiguen, lo que supone un riesgo con respecto a la contribución al segundo objetivo planteado por el PNCI asociado a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, en lo que se refiere a la mejora de la eficacia en la prestación de servicios públicos.

CONSOLIDACIÓN PROYECTO VLCI EN EL MARCO DE VALENCIA CIUDAD INTELIGENTE

Ramón Ferri Tormo, Jefe SerTIC, Ayuntamiento de Valencia
Eloy Bonilla Pérez, Jefe Proyecto VLCi, SerTIC, Ayuntamiento de Valencia

Resumen: El proyecto de plataforma VLCi, planeado estratégicamente en 2013, y cuya ejecución comenzó en Julio de 2014, se ha consolidado a lo largo de estos años logrando una gestión más eficiente de los servicios municipales que se han integrado en la plataforma. La plataforma VLCi, primera plataforma de ciudad inteligente desplegada en España que cumple con el estándar europeo FIWARE, recopila todo tipo de información proveniente de los sistemas del Ayuntamiento de Valencia y de los sistemas y dispositivos desplegados en la ciudad. Disponer de esta información en la plataforma permite el cálculo de más de 500 indicadores clave de gestión de los servicios municipales y de la ciudad, que expresados en cuadros de mando, permiten mostrar el estado de la ciudad y de la gestión de los distintos servicios municipales. Dicha información integrada, permite su publicación en el portal de gobierno abiertoi, en el "geoportal"ii o en el App Valencia, para que cualquier ciudadano pueda reutilizarla, en particular para que los desarrolladores y emprendedores puedan desarrollar nuevos modelos de negocio y nuevos negocios.

Palabras clave: Ciudad Inteligente, Gobernanza, Gestión Integral, Eficiencia, Datos Abiertos, Geoservicios, FIWARE

INTRODUCCIÓN / ANTECEDENTES

Durante los dos últimos años y medio, el proyecto VLCi ha crecido logrando distintos resultados y recursos útiles para el ciudadano y para la mejor gestión de los servicios municipales. Desde finales de 2014 se dispone del portal de transparencia y datos abiertos. Desde principios de 2015, se dispone de un cuadro de mando de ciudad con más de 550 indicadores de ciudad y de los distintos servicios municipales que se integran progresivamente en la plataforma. Se llevaron a cabo estudios con herramientas BigData analizando la movilidad en la ciudad de Valencia, con aplicación en el ámbito de la gestión del tráfico y la Empresa Municipal de Transportes, así como desde el punto de vista del Turismo a fin de comprender mejor los patrones y tendencias de la actividad en la ciudad de ciudadanos y de los visitantes, sabiendo además el país en caso de turistas extranjeros o la provincia de procedencia en caso de turistas nacionales. Además, durante este tiempo, Valencia, se certificó en la norma ISO 37120 de ciudades sostenibles [iii] y se participó muy activamente entre otros foros, en el desarrollo y definición de la norma AENOR 178201 "Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos".

El proyecto VLCi, ha seguido creciendo, pivotando sobre las posibilidades de integración de la plataforma de ciudad inteligente: con nuevos componentes FIWARE como la herramienta "UTool", desarrollada por la Universidad Politécnica de Valencia, con nuevos servicios como el "geoportal" del Ayuntamiento, mejor y mayor funcionalidad en el App Valencia y nuevos Cuadros de Mando de gestión Municipal. Asimismo, se ha logrado financiación del "Plan nacional de ciudades inteligentes" que gestiona Red.ES[iv] para llevar a cabo la iniciativa "Impulso VLCi" que contiene hasta 17 iniciativas de gestión inteligente en cinco áreas distintas de actuación.

Metodología

El proyecto VLCi, dispone de un equipo estructurado en una dirección de proyecto, una oficina técnica de proyecto con un equipo de consultoría estratégica y un equipo de integración, así como de equipo de soporte de plataforma.

El proyecto se gestiona siguiendo metodologías basadas en las mejores prácticas existentes, PMP definidas por el Project Management Institute (PMI) a nivel de gestión del proyecto y utilizando metodologías ágiles en lo que al desarrollo de las distintas integraciones se refiere (SCRUM).

Nuevos resultados de proyecto

Con la integración de nueva información y siguiendo la planificación del proyecto, se han logrado nuevos resultados y nuevos servicios, como los que se describen a continuación:

Nuevos componentes FIWARE: UTool

La plataforma VLCi está alineada con el estándar europeo FIWARE[v]. Estar dentro del ecosistema FIWARE, permite a los desarrolladores, construir aplicaciones que podrían ser reutilizadas dentro de cualquier plataforma FIWARE. En este caso, el equipo de investigación GTI-IA de la UPV que dirige *Vicente Botti*[vi]; formado por *Elena del Val* y *Javier Palanca*, con el apoyo del equipo de plataforma VLCi y con la financiación de la Cátedra Telefónica de la UPV, ha desarrollado una herramienta certificada con FIWARE para la conexión de la plataforma con fuentes de datos basadas en "streams", como son las redes sociales.

Esta herramienta, almacena la información en el repositorio BigData de la plataforma, y sobre ésta, se ejecuta periódicamente un proceso cuyo resultado final es un mapa de calor de la actividad de la ciudad basado en la información geolocalizada cursada en redes sociales en el área metropolitana de la ciudad de Valencia, es decir, ofrece una visión sobre un mapa, indicándo dónde se concentra la actividad en la ciudad basándose en dicha información.

"U-tool" puede ser útil también para determinar trayectos frecuentes en la ciudad y, a partir de ellos, pueden extraerse patrones de movilidad. Con ello, se puede ayudar a la hora de planificar el transporte público y también permite analizar la actividad en la ciudad a lo largo del tiempo, así como poder detectar qué días (u otros periodos temporales: semanas, meses, etc.) han tenido un patrón de movilidad parecido. Ello ayudaría a la hora de tomar decisiones sobre movilidad en periodos donde la actividad se prevé que sea parecida.



Figura 1. Mapa de calor – actividad en la ciudad de Valencia.

Integración nuevos servicios municipales

La integración de nuevos servicios municipales, como la de los datos de calidad del aire y datos meteorológicos, así como los servicios de alumbrado o la EMT, han permitido no solo integrar nuevos indicadores clave en el cuadro de mando unificado de la ciudad, sino el desarrollo de nuevos servicios digitales. Un ejemplo es la integración en tiempo real de los datos de calidad del aire y datos meteorológicos de las 6 estaciones existentes en la ciudad de Valencia, con la posibilidad de emitir una alarma al servicio correspondiente en caso de que dé una condición meteorológica (temperatura, humedad, presión atmosférica, lluvia, dirección y velocidad del viento) o de calidad del aire (CO, NO_2, SO_2, 0_3, pm2.5, pm10) determinada, como por ejemplo "*temperaturas superiores a 40ºC*" o "*niveles de CO superiores a 100µg /cm3*".

Qualitat de l'aire

µg/m³	SO_2	NO_2	O_3	CO(mg/m³)	PM-10	PM-2.5
Avda.Francia	2.28	95.00	11.83	0.25	0	0
Bulevard Sud	3.22	56.83	7.83	0	0	n.d.
Moli del Sol	1.00	41.50	20.33	0.21	11.40	11.12
Pista de Silla	6.08	79.17	6.50	0.10	14.45	3.18
Politecnic	1.30	53.33	13.83	n.d.	9.77	6.23
Vivers	1.40	62.17	10.67	0	n.d.	0

Figura 2. Integración datos calidad aire, en tiempo real.

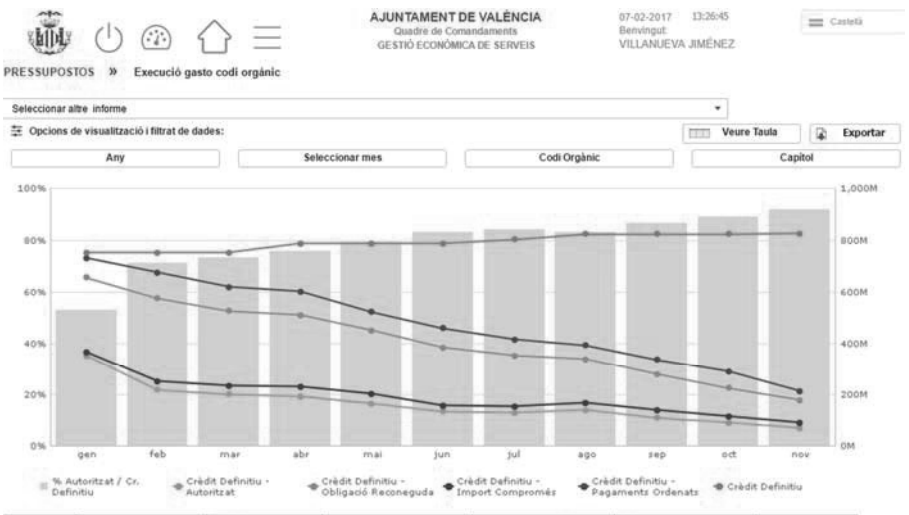
Nuevos Cuadros de Mando y mejoras del Cuadro de Mando Unificado de la ciudad de Valencia

En el área de gobernanza se ha rediseñado el Cuadro de Mando Unificado de Valencia, ofreciendo una interfaz más adaptada a la organización municipal, integrando todo tipo de recursos, no sólo indicadores, sino recursos existentes en el sistema geográfico municipal o en el portal de datos abiertos, desde el propio cuadro de mando. Con una funcionalidad de búsqueda mejorada, posibilidad de analizar los datos según distintos criterios de agregación o bien consultar los datos de forma georeferenciada (sobre mapas) utilizando un componente/visor GIS. En este cuadro de mando, están integrados entre los más de 500 indicadores existentes, los 99 indicadores de la norma ISO 37120 de Ciudades Inteligentes Sostenibles, norma en la que Valencia está certificada al más alto nivel (i.e. platinum) por el WCCD – World Council on City Data.



Figura 3. Cuadro de Mando Unificado (rediseño).

Asimismo, enlazado con el Control de Mando Unificado, se ha construido un cuadro de mando de control de gestión económica, que permite hacer un seguimiento detallado del estado presupuestario de cualquier servicio del Ayuntamiento (control presupuestario, análisis del periodo medio de pago, análisis eficiencia de la ejecución de los expedientes administrativos, etc).



Mes	% Autoritzat / Cr. Definitiu	Crèdit Definitiu - Autoritzat	Crèdit Definitiu - Obligació Reconeguda	Crèdit Definitiu - Import Compromès	Crèdit Definitiu - Pagaments Ordenats	Crèdit Definitiu
gen	53.07%	353,694,333.74 €	656,843,971.66 €	366,285,095.29 €	732,386,039.53 €	753,681,469.34 €
feb	71.19%	217,320,564.12 €	576,421,630.06 €	251,781,515.83 €	676,646,091.44 €	754,410,080.63 €
mar	73.49%	200,001,772.19 €	527,019,522.73 €	233,517,826.48 €	620,263,547.37 €	754,452,847.37 €
abr	75.70%	191,808,769.40 €	511,504,550.16 €	229,343,378.49 €	602,689,106.65 €	789,193,110.56 €
mai	79.39%	162,662,597.85 €	450,717,291.99 €	201,357,482.56 €	523,734,883.66 €	789,256,912.79 €
jun	83.11%	133,318,324.80 €	384,639,032.66 €	157,282,994.60 €	460,898,334.48 €	789,256,912.79 €
jul	84.09%	127,906,525.53 €	353,805,826.59 €	152,313,660.88 €	417,037,359.06 €	804,187,791.03 €
ago	83.16%	138,966,977.71 €	338,801,168.23 €	167,656,556.89 €	393,274,546.52 €	825,122,830.60 €
sep	86.77%	109,206,487.35 €	280,341,827.29 €	138,343,045.05 €	338,000,192.00 €	825,612,260.34 €
oct	89.24%	88,952,461.63 €	224,241,157.75 €	113,998,030.35 €	289,185,867.75 €	826,530,926.59 €
nov	91.82%	67,628,513.47 €	177,902,439.89 €	89,611,870.54 €	213,231,511.05 €	826,713,844.55 €

Figura 4. Cuadro de Mando Gestión Económica.

Nuevos servicios de ciudad inteligente: Cuadro de Mando "valencia al minut"

Al estilo del "City Dashboard" de otras ciudades inteligentes relevantes, Valencia, ha desarrollado un cuadro de mando del estado de la ciudad en tiempo real, denominado "ValenciaAlMinut", reutilizando los propios servicios de datos abiertos de la plataforma VLCi y los servicios del sistema de información geográfica (GIS) municipal. Este portal aglutina una serie de indicadores y de recursos en tiempo real que permiten conocer el estado de la ciudad de un solo vistazo. Dichos recursos e indicadores son: mapas de tráfico, incidencias, actividad (y otros, pues se trata de un componente configurable), previsión meteorológica y estado de la calidad del aire en la ciudad, estado de las plazas libres de cada parking, indicador del uso del servicio municipal de bicicletas "valenbisi", "incidencias de movilidad" comunicadas por el Ayuntamiento de Valencia en twitter, comunicaciones relevantes del Ayuntamiento de Valencia (por twitter) así como la Agenda y Noticias del Ayuntamiento.

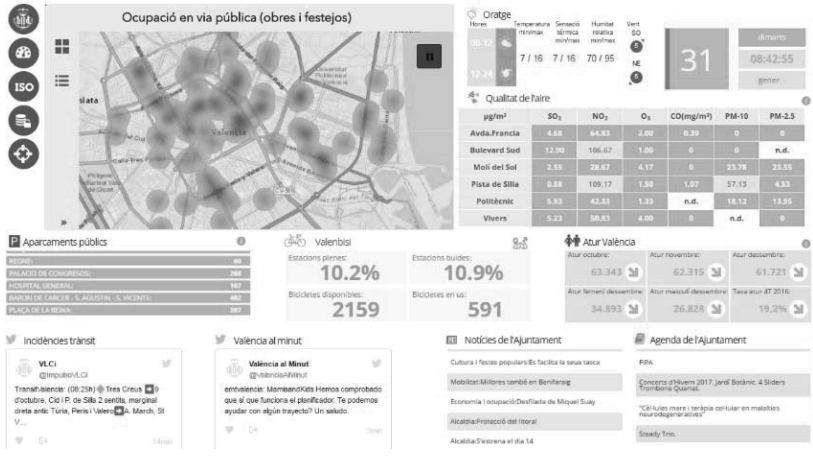


Figura 5. Cuadro de Mando "valenciaalminut".

App de Ciudad: "App Valencia"

El ciudadano y los visitantes de la ciudad de Valencia, tienen esta herramienta a su disposición para dispositivos tanto Android como iOS que les facilita servicios como:



Figura 6. App Valencia.

- Notificaciones en tiempo real: tráfico, emergencias.
- Información geoposicionada diversa: paradas de autobús, servicio municipal de bicicletas, estaciones de metro, paradas de taxi, ubicación de monumentos, búsqueda de recursos (gasolineras, hospitales, farmacias, etc.) más cercanos.
- Servicios de subscripción, como el que permite que Aguas de Valencia, detecte y notifique a un ciudadano una posible fuga de agua en su domicilio. Cortes planificados del suministro de agua y aviso de averías no planificadas.
- Servicios orientados al turista: rutas culturales, posibilidad de ver los monumentos históricos con Realidad Aumentada, audio guía para monumentos emblemáticos y tours virtuales.

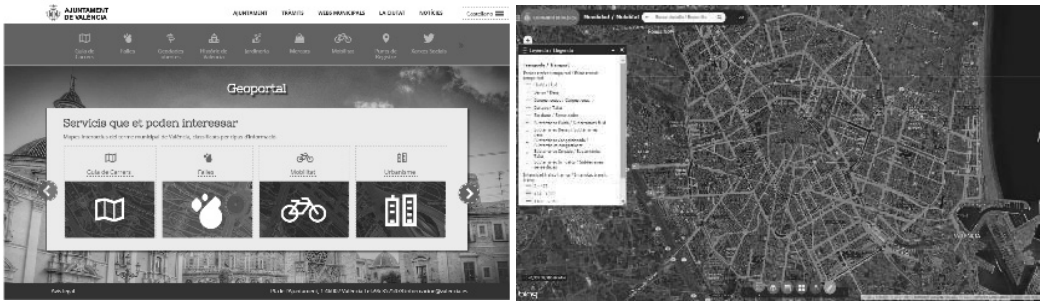


Figura 7. GeoPortal – Servicio Geográfico Municipal.

Geoservicios

El Ayuntamiento de Valencia, dispone de un servicio municipal geográfico (SIG municipal) que aglutina una rica y variada información sobre recursos existentes en la ciudad, que ahora, se ha abierto al ciudadano a través del "geoportal" https://geoportal.valencia.es para ofrecerle la posibilidad de consultar toda la información geoposicionada de la ciudad disponible, sobre mapas y con herramientas de consulta gráficas y de un uso sencillo.

Además, apoyándose en la plataforma VLCi, se han llevado a cabo desarrollos que han posibilitado una gestión administrativa más ágil e inteligente, permitiendo a los responsables del Ayuntamiento disponer de información integrada sobre mapas y tomar decisiones más rápidas e inteligentes.

Iniciativa "Impulso VLCi"

Valencia, junto a otras 14 ciudades españolas, obtendrá financiación del "Plan nacional de ciudades inteligentes" que gestiona Red.ES[vii] para llevar a cabo la iniciativa "Impulso VLCi" que contiene hasta 17 iniciativas de gestión inteligente en cinco áreas distintas de actuación. La iniciativa "Impulso VLCi" cuenta con un presupuesto de 5.998.733,46 € que se desarrollará con la financiación de Red.ES, entidad pública empresarial dependiente de la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y Agenda Digital (SESIAD). Esta iniciativa, contiene 17 actividades englobadas dentro de 5 áreas de actuación: gobernanza, medio ambiente, movilidad, sociedad y bienestar que serán desarrolladas desde mediados de 2017 hasta 2019. Estas actuaciones contribuirán sin duda alguna a que el proyecto VLCi logre cumplir los retos establecidos para la mejora de la eficiencia y la gestión de los distintos servicios municipales.

Gobernanza	**Geoservicios Smart** (Sistema de información geográfica municipal)
	AppCiudad (Mejoras y reutilización de App Valencia)
	Desarrollos replicables plataforma VLCi
Entorno	**Gestión inteligente del Patrimonio Municipal** (Lonja de la Seda)
	Gestión inteligente de Residuos Urbanos
	Gestión Alumbrado inteligente en Pedanías
Movilidad	**Gestión eficiente plazas personas movilidad reducida (PMR)**
	Gestión eficiente carga – descarga
	Gestión inteligente paradas TAXI
	Aparcamiento regulado inteligente (Centro Gestión parquímetros)
	Piloto recarga vehículo eléctrico (Electromovilidad)
Sociedad	**Fondo Social Eficaz suministro de agua**
	Difusión y fomento de uso IMPULSO VLCi
	Red cívica local
Bienestar	**Gestión eficiente del ruido urbano**
	Turismo inteligente
	Sensores medioambientales EMT (UrVAMM)

Figura 8. Actividades dentro de la iniciativa "Impulso VLCi".

REFERENCIAS

- Expediente de licitación número 112-SER-2013: Pliego de prescripciones técnicas de la plataforma de ciudad inteligente de la ciudad de Valencia (VLCi).
- Convocatoria de concesión de ayudas para el desarrollo del programa de ciudades inteligentes de la Agenda Digital para España.
- Briefing de la norma ISO 37120:2014 sobre "Indicadores de Ciudades Inteligentes Sostenibles".
- Norma AENOR: UNE 178201:2016 sobre "ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos".

[i] Portal de Transparencia y Datos Abiertos: http://gobiernoabierto.valencia.es
[ii] GeoPortal del Ayto de Valencia: http://www.valencia.es/geoportal
[iii] Portal de la World Council on City Data: http://open.dataforcities.org/
[iv] Red.ES – impulso VLCi: http://www.red.es/redes/sala-de-prensa/noticia/catorce-proyectos-se-proponen-como-beneficiarios-de-la-ii-convocatoria-de-ciu
[v] FIWARE: http://www.fiware.org
[vi] Vicente J. Botti Navarro, Catedrático y Vicerrector TIC de la Universitat Politecnica de Valencia
[vii] Red.ES – impulso VLCi: http://www.red.es/redes/sala-de-prensa/noticia/catorce-proyectos-se-proponen-como-beneficiarios-de-la-ii-convocatoria-de-ciu

EL "EXPERTISE" DEL FACILITY MANAGEMENT APLICADO A LA GESTIÓN DE SERVICIOS EN LAS CIUDADES INTELIGENTES

Francisco Luis García Ahumada, Presidente IFMA España, Director Master FM&AM, Fundación Escuela de la Edificación
Luis del Barrio, Junta Directiva IFMA España, Dtor. Marketing y Relaciones Externas, The Mail Company

Resumen: "El Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes" de noviembre de 2015, elaboraba un mapa tentativo de servicios para una Ciudad Inteligente. En este estudio se detectaban 69 servicios. La gestión eficiente de estos servicios, junto con los activos físicos de la ciudad será, sin la menor duda, una característica diferencial de esa Ciudad, que la permitirá convertirse en palanca para atraer la inversión y el talento. Desde IFMA España Sociedad Española de Facility Management, consideramos que la aplicación de la disciplina del Facility Management en la gestión de servicios en los entornos de empresariales de todo tipo, puede ser de una gran utilidad en la gestión de las Ciudades Inteligentes.

Palabras clave: Activos Físicos, Ciudades Inteligentes, Facility Management, Gestión, Municipios, Servicios

INTRODUCCIÓN

En el 2008[i] la administración Bloomberg (Alcalde de New York 2002-2013) [preocupada por el desplazamiento a California y Boston de la innovación] analizó que la estrategia de desarrollo económico, de la ciudad, debería de estar definida por cuatro pilares.

1. Una alta calidad de vida caracterizada por: seguridad pública, excelentes escuelas, parques hermosos, agua limpia y servicios culturales.
2. Un entorno proactivo para los negocios con una reglamentación razonable que garantizara la seguridad y alentara el crecimiento de su negocio.
3. La inversión en el futuro mediante el desarrollo de la infraestructura de transporte, espacio de oficina y vivienda, algo tan crítico para el éxito de la ciudad a largo plazo.
4. La innovación y la transformación económica.

Por otra parte, el 30 de noviembre de 2015 el Ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, presidió la presentación del "Estudio y guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes", realizado por Deloitte para el ONTSI, de Red.es.

En dicho informe se definía un modelo de "Smart City" para todos los municipios españoles que permitía disponer de información sobre el estado de partida de los ayuntamientos en el ámbito "Smart" y proporcionales las herramientas necesarias para procurar su transformación en ciudades inteligentes.

En esta comunicación, se quiere poner en valor la experiencia de la disciplina del Facility Management en las empresas para la gestión de los servicios y de los activos físicos, y trasladar dicha experiencia a gestión de Ciudades Inteligentes, con el objetivo de colaborar a la mejora de la gestión del alcance anteriormente citado, de un forma eficiente e innovadora (no hay que olvidar que se pueden desarrollar nuevos servicios) para lograr que estas ciudades sean focos de atracción para el talento, la inversión, la resiliencia y el deseo de habitar en las mismas. En opinión de los autores de esta comunicación, la óptima gestión de servicios y activos físicos puede dar una ventaja competitiva a nuestras ciudades, respecto a las de otros países de cara al futuro.

Ciudades inteligentes

En la Norma UNE 178201[ii], se define como "Una Ciudad Inteligente es una ciudad justa y equitativa centrada en el ciudadano que mejora continuamente su sostenibilidad y resiliencia aprovechando el conocimiento y los recursos disponibles, especialmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de los servicios urbanos, la innovación y

la competitividad sin comprometer las necesidades futuras en aspectos económicos, de gobernanza, sociales y medioambientales."

Por lo tanto, es necesario establecer una métrica que permita medir el grado de evolución de la ciudad desde dos perspectivas: a lo largo del tiempo de la ciudad, así como en comparación con otras ciudades.

Para el establecimiento de esta métrica la Norma indica que deben de ser tenidos en cuenta:

A. Que ámbitos son aquellos en los que se desarrolla una Ciudad Inteligente (ver fig 1).

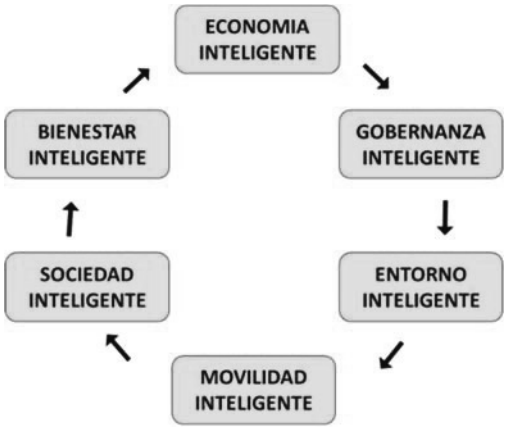


Figura 1. Ámbito de las Ciudades Inteligentes.

B. Cuáles son los requisitos para los que, y para cada ámbito se van a establecer las métricas. Estos requisitos son los de:
   a. Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones
   b. Sostenibilidad medioambiental
   c. Productividad
   d. Calidad de vida
   e. Igualdad e Inclusión social
   f. Infraestructura física

Servicios y su Gestión en una Ciudad Inteligente

En el estudio mencionado se establece un mapa de servicios que se van a aplicar en los distintos ámbitos. Estos servicios se clasifican para cada ámbito de aplicación en base a:

A quien va dirigido el servicio:

C. La Ciudad
D. La Atención y Relación con el Ciudadano
E. El Soporte a una Ciudad Inteligente

Al objetivo en el que se va a aplicar el servicio ver Tabla I:

1	Accesibilidad
2	Administración digital
3	Agua
4	Asuntos sociales
5	Colaboración ciudadana
6	Comercio y negocios
7	Conectividad TIC
8	Consumo
9	Cultura y ocio
10	Ecosistema de innovación
11	Educación
12	Empleo y emprendimiento
13	Empresa Digital
14	Energía
15	Estacionamiento
16	Gestión de Residuos
17	Inclusión digital
18	Información geográfica de la ciudad
19	Infraestructura viaria
20	Infraestructuras públicas y equipamiento urbano
21	Medio Ambiente Urbano
22	Participación
23	Planificación estratégica
24	Salud
25	Seguridad y emergencias
26	Transparencia
27	Transporte y tráfico
28	Turismo
29	Urbanismo y vivienda

Tabla I. Objeto del Servicio.

En base a lo cual los servicios se clasifican por este criterio (ver Tabla II):

ÁMBITO	A QUIEN VA DIRIGIDO EL SERVICIO		
	A LA CIUDAD	A LA ATENCION Y RELACIÓN CON EL CIUDADANO	AL SOPORTE A UNA CIUDAD INTELIGENTE
OBJETIVO EN EL QUE SE APLICA EL SERVICIO			

Tabla II. Mapa de Servicios.

El número de servicios que se han detectado en el estudio es de 68, y una gran parte de estos servicios son similares a los que se dispensan en empresas o corporaciones. A título de ejemplo se dan los servicios identificados en el ámbito de bienestar inteligente (ver Tabla III):

BIENESTAR INTELIGENTE	Servicios a la Ciudad	Servicios de Atención y Relación con el Ciudadano	Servicios Soporte a una Ciudad Inteligente
Salud		Servicios de Tele Consulta	
		Servicios de Tele Diagnóstico	
Educación		Servicios electrónicos sobre oferta educativa local	
Cultura y ocio		Servicios electrónicos sobre el uso de los recursos y escuelas deportivas	
		Servicios electronicos para el uso de los recursos culturales	
Asuntos sociales		Servicios de Tele asistencia	
		Otros servicios electrónicos para colectivos específicos	
Seguridad y emergencias	Videos y Vigilancia	Servicios electrónicos de información sobre emergencias	
	Seguimiento y actividad de efectivos y brigadas		
	Centros de control de sequridad y emergencia		
Urbanismo y vivienda	Planeamiento Urbanístico	Servicios electrónicos para demandantes de vivienda libre y protegida	
	Servicios electrónicos para la vigilancia de cumplimiento de la normativa urbana		
Infraestructuras públicas y equipamiento urbano	Gestión, mantenimiento de las infraestructuras públicas y equipamiento urbano		
	Conservación y rehabilitación del patrimonio histórico		
	Detección de incidencias en la infraestructura urbana		

Tabla III. Servicios del ámbito "Bienestar Inteligente".

Para la gestión de los servicios y de los activos de la ciudad se dispone de normas en las que se establece el correspondiente cuadro de mando mediante los correspondientes indicadores, estas han sido elaboradas por el comité: AEN/CTN 178.

Pero para la gestión de los servicios y de los activos son necesarios profesionales con formación y práctica, específica acerca de los mismos, y con capacidad de innovación. Dado que los servicios van a ser componentes críticos para determinar la calidad de ciudad en la que vivimos o trabajamos.

La experiencia del Facility Management y su traslación a las ciudades

El Facility Management, empezó a desarrollarse como disciplina en los años 80 y en la actualidad ha llegado a ser un grado universitario en muchos países europeos: UK, Holanda, Austria, Dinamarca etc. En España se está dispensando en Masters impartidos en algunas Universidades, en Fundaciones y en iniciativas privadas.

El alcance de las tareas del Facility Manager incluye:

F. La Gestión de los servicios empresariales como está establecido en la Norma UNE-EN 15221-1[iii]:2012, que se define como "la Integración de los procesos dentro de una organización con el fin de mantener y desarrollar los servicios acordados que apoyan y mejoran la eficacia de las actividades principales de la organización."
G. En muchas organizaciones además de la gestión de servicios el Facility manager es responsable de la gestión de los activos físicos

Hasta la fecha los conceptos ligados al Facility Management, se han desarrollado, mayoritariamente, en los entornos de empresas y corporaciones, no así en el entorno de ciudades, en los que, si aparece, es a través de empresas suministradoras de servicios. Pero una Ciudad no es un entorno muy distinto de una empresa o corporación, aunque como es evidente hay un cambio de escala.

Desde su origen el Facility Management ha ido desarrollando por todo el mundo herramientas para hacer más eficaz la gestión de los servicios que gestionan. Y lo que no es menos importante el desarrollo se realiza, alineando su gestión con la estrategia de la empresa/ corporación

Para lo cual el Facility Manager debe de desarrollar competencias en la Gestión de:

H. Personas
I. Inmuebles y Activos físicos
J. Servicios
K. Calidad Medioambiental
L. Medios
M. Etc.

Como se ha indicado hasta la fecha el Facility Management se ha aplicado básicamente a empresas y Corporaciones, no así a Ciudades salvo una acción realizada por la Asociación Danesa de Facility Management en 2008[iv]. Es opinión de los autores que la experiencia que se tiene en esta disciplina es directamente trasladable a la gestión de los servicios de las Ciudades, con un cambio de escala. Esto permitiría un enriquecimiento mutuo entre ambos alcances. Un ejemplo de aplicación (cambio de escala), a escala país es el que se ha desarrollado en Australia mediante el programa TAM[v] que aplican a la gestión de todos los activos y servicios del Gobierno de Australia, una de las preocupaciones del gobierno australiano ha sido la alineación entre los servicios dispensados y la gestión de activos (ver fig. 2).

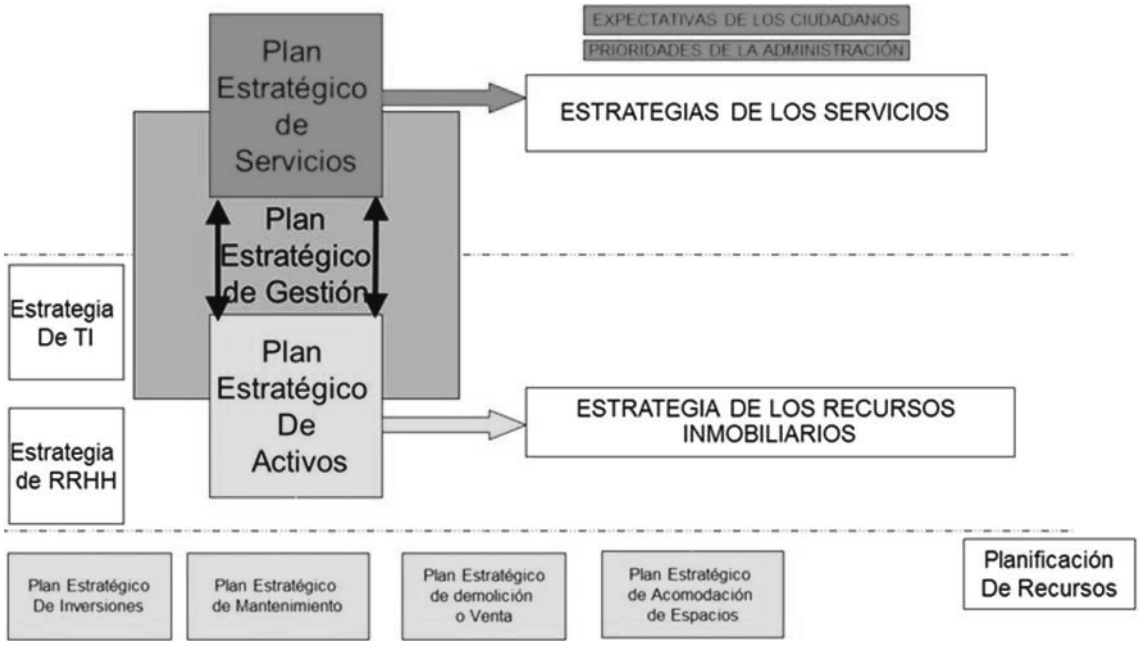


Figura 2. Alineamiento de la estrategia de gestión de activos y servicios.

Las ventajas del uso de la disciplina del FM en las empresas/organizaciones son, ya conocidas, y se pueden trasladar a las ciudades, en las que puede repercutir a título de ejemplo en:

N. El fomento de políticas de mejora continua
O. La eficiencia en las actividades principales y gestión de los activos físicos
P. La integración coordinación y control de todos los servicios gestionados
Q. La información sobre los niveles de servicios y sus costes
R. La sostenibilidad, mediante análisis del ciclo de vida de los activos físicos
S. La gestión documental de los activos físicos
T. Etc.

CONCLUSIONES

Dada la trascendencia que van a tener en el futuro las Ciudades Inteligentes y la importancia que para su desarrollo implica una eficiente gestión de sus servicios asociados, entendemos que se puede trasladar el "Expertise" de la disciplina del Facility Management y las habilidades de los Facility Manager para su aplicación a las ciudades, teniendo como hoja de ruta inicial:

- Establecimiento de Roles y Responsabilidades en el entorno de los servicios
- Necesidad de formación específica sobre el entorno de servicios
- Una mejora en la gestión de los servicios y de los activos físicos de las ciudades
- Una mejora en el modelo de gestión económica de los servicios, mediante una gestión integrada de los mismos
- La aplicación de los costes de ciclo de vida a los activos físicos permitirá optimizar los costes a lo largo de todo el ciclo de vida permitiendo una optimización económica.
- Etc.

REFERENCIAS

- Budinger, T. F., & Karamouz, M. (Eds.). (2014). *Livable Cities of the Future: Proceedings of a* Symposium Honoring the Legacy of George Bugliarello. National Academies Press.

- Jensen, P. A., & Due, P. H. (2008). Organisation of Facilities Management in Municipalities. In Healthy and Creative Facilities: CIB W070 Conference in Facilities Management (Vol. 1, pp. 395-402).
- UNE 178201:2016 Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisites.
- UNE 178202:2016 Ciudades inteligentes. Indicadores de gestión en base a cuadros de mando de gestión de ciudad.
- UNE-EN 15221-1 :2012 Gestión de inmuebles y servicios de soporte. Parte 1: Términos y definiciones
- UNE-ISO 37120:2015 Desarrollo sostenible en las ciudades. Indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida.
- Muñoz L., Martínez P., Fernández S. 2015. Estudio y guía metodológica sobre ciudades inteligentes. Ontsi.
- NSW Government Asset Management Committee (GAMC) (2016 Total Asset Management (TAM) http://www.treasury.nsw.gov.au/tam/tam-intro.

[i] "Livable Cities of the Future": Proceedings of a Symposium Honoring the Legacy of George Bugliarello. 2014
[ii] UNE 178201, Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos
[iii] UNE-EN 15221-1 :2012 Gestión de inmuebles y servicios de soporte. Parte 1: Términos y definiciones
[iv] Organisation of Facilities Management in Municipalities.
[v] Total Asset Management (TAM) NSW Government Asset Management Committee (GAMC) http://www.treasury.nsw.gov.au/tam/tam-intro

ANDALUCÍA SMART, PLAN DE IMPULSO AL DESARROLLO INTELIGENTE DEL TERRITORIO

Antonio Cabello Bastida, Jefe de Servicio de Coordinación de las Administraciones Públicas de la Dirección General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, Junta de Andalucía

Resumen: AndalucíaSmart contempla las siguientes actuaciones y entregables, fuertemente vinculadas entre ellas: Diagnóstico Smart Andalucía a partir de una muestra de agentes andaluces, establece el estado del arte smart de las ciudades y municipios de Andalucía; Libro Blanco AndalucíaSmart: conjunto de pautas para que las ciudades y municipios andaluces autodiagnostiquen su grado de evolución smart y puedan definir su hoja de ruta para avanzar en este proceso; Plan de Acción AndalucíaSmart 2020: expresión del compromiso de Andalucía para impulsar en los próximos años el modelo de crecimiento inteligente del territorio.

Palabras clave: Innovación, Andalucía, Smart Cities, Smart Region, Desarrollo, Internet of Things, Internet de las Cosas, Eficiencia, Nuevas Tecnologías

LA ESTRATEGIA ANDALUCÍA SMART

La Junta de Andalucía no permanece ajena al fenómeno mundial de la transformación de las ciudades: Andalucía Smart es la estrategia pública a seguir para desarrollar en los próximos años el concepto de "smart region", e impulsar el desarrollo inteligente de las ciudades y municipios andaluces.



Figura 1. Imagen corporativa de la estrategia Andalucía Smart.

A través de las líneas y objetivos estratégicos sobre los que se estructura este Plan, se podrá incidir de forma horizontal en los distintos ámbitos competenciales (carácter vertical) de desarrollo inteligente de las ciudades y municipios:

- Ámbito turismo: El sector turístico es uno de los principales motores económicos de Andalucía, por lo que deben abordarse iniciativas smart tanto locales como regionales que permitan conocer con mayor detalle y en tiempo real cómo evoluciona este sector y cómo se desarrolla en nuestra región.

- Ámbito industrial: El sector industrial es clave en el desarrollo de las economías avanzadas y por tanto también debe serlo para Andalucía.
- Ámbito núcleo capital/corporativo: La gestión de los servicios administrativos demanda una respuesta integral de la corporación municipal a los requerimientos de la ciudadanía y el tejido empresarial. A tal efecto, deben desarrollarse medidas que optimicen la prestación de los servicios facilitados a la ciudadanía, dotándose al gobierno local de herramientas corporativas
- Ámbito habitabilidad/vivienda: Desarrollo de viviendas basadas en la denominada «construcción sostenible», que engloba por ejemplo soluciones de eficiencia energética, uso de materiales ecológicos, etc.
- Ámbito salud y sanidad: Donde se dará cobertura a las necesidades sanitarias y de bienestar social. Así, la tendencia global de iniciativas e-health para la mejora de las ciudades y atención sociosanitaria se ha convertido en un elemento imprescindible para atender esta demanda.
- Ámbito sostenibilidad y medio ambiente: Las ciudades deben abordar actuaciones encaminadas a la construcción de edificios sostenibles (energética y económicamente), a la movilidad inteligente, al fomento del transporte urbano, a la mejora del tráfico, etc., y apostar de forma seria por el ahorro energético y la sostenibilidad medioambiental.

Líneas estratégicas del Plan de Acción:

- Línea Estratégica: Gobernanza. Donde se tendrán en cuenta tanto a nivel estratégico global, estableciendo mecanismos de coordinación e identificación de sinergias entre los diferentes municipios y territorios andaluces, como a nivel municipal que se orientará hacia la interacción entre la ciudadanía y las autoridades públicas.
- Línea Estratégica: Económico-Financiero. Se relacionarán las Administraciones Públicas, grandes o pequeñas para la identificación de fuentes y fondos, así como colaboraciones, sobre todo europeos, a los que se pueda recurrir a la hora de poner en marcha iniciativas que busquen un modelo de ciudad inteligente.
- Línea Estratégica: Seguridad. Debe indicarse que la seguridad en el acceso y control de toda clase de dispositivos y sensores en que se basa Internet de la Cosas (IoT), así como de la protección de los datos personales que éstos puedan utilizar, es un aspecto esencial para evitar usos fraudulentos y garantizar los derechos de la ciudadanía.
- Línea Estratégica: Educación/Capacitación. Se debe involucrar y educar a la ciudadanía que debe tomarse como un elemento esencial en este tipo de modelo de ciudad, haciéndola partícipe tanto del desarrollo del propio modelo como de los beneficios que aporta.
- Línea Estratégica: Legal. El desarrollo de un correcto marco normativo que clarifique las competencias existentes en sus distintos niveles administrativos de organización (estatal, autonómico y local), es fundamental para poder coordinar y poner en marcha las actuaciones que correspondan.
- Línea Estratégica: Tecnología. El desarrollo de un entorno tecnológico y de innovación es indispensable para llevar a cabo iniciativas Smart, donde la componente tecnológica (herramientas informáticas, bases de datos, apps, etc.) siempre es esencial.
- Línea Estratégica: Infraestructuras. Deben proveerse los entornos tecnológicos adecuados que permitan tanto optimizar los procesos desde la perspectiva de la Administración, como conectar de forma adecuada la ciudad con la ciudadanía.

Aprobado en Consejo de Gobierno el 6 de Septiembre de 2016

Un planteamiento estratégico dirigido a la transformación de Andalucía en Smart Region aprobado en Consejo de Gobierno el 6 de Septiembre de 2016, con un presupuesto inicial de 9,1M€ en un marco temporal que va desde 2016 a 2020.

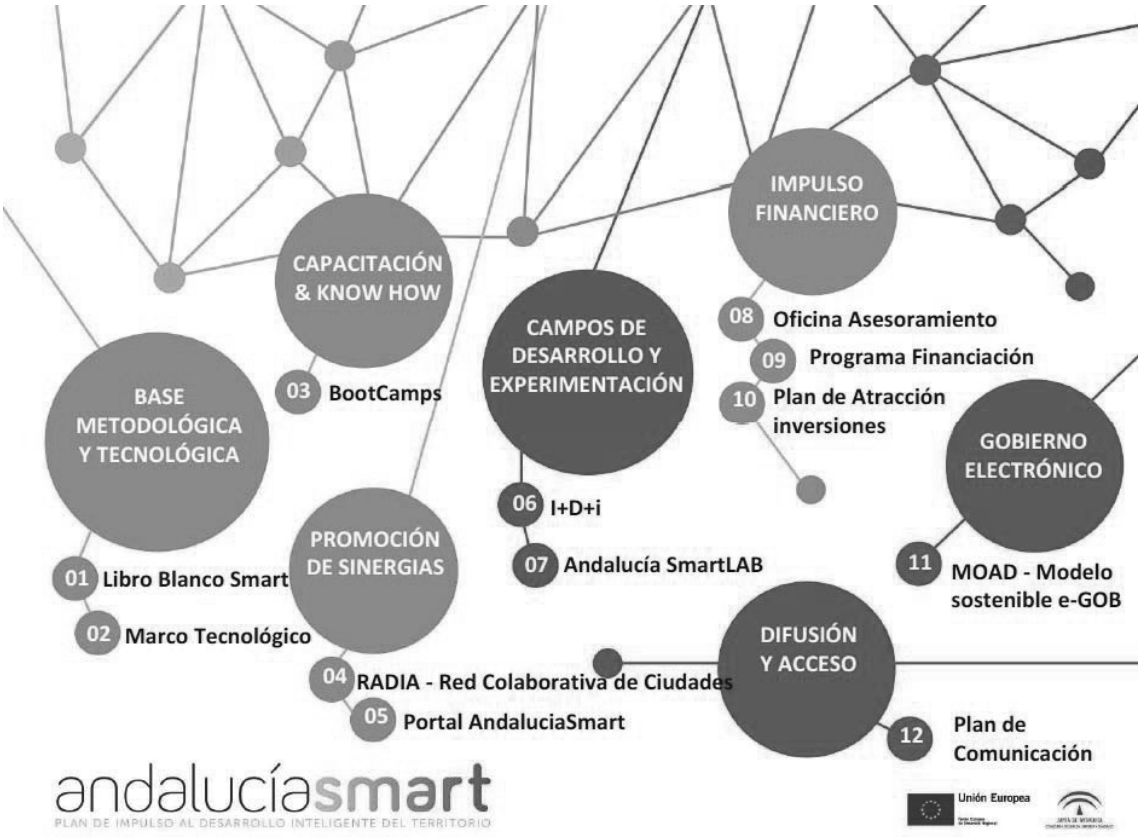


Figura 2. Líneas estratégicas y actuaciones prioritarias del Plan Andalucía Smart 2020.

Adaptación tecnológica de los municipios para la mejora de la sostenibilidad, la calidad de vida y la gestión pública

La aprobación en Consejo de Gobierno del Plan de Acción Andalucía Smart 2020 el pasado 6 de septiembre de 2016, supone un respaldo definitivo a las políticas de eficiencia tecnológica en los servicios públicos de los municipios de la comunidad andaluza durante el próximo quinquenio. La estrategia, con una dotación inicial de nueve millones de euros, se basa en el concepto de 'smart region', vinculado al aprovechamiento de las ventajas que aportan las nuevas tecnologías para la mejora de la calidad de vida, la sostenibilidad energética y el ahorro en la gestión.

Entre otros aspectos, el plan aborda la implantación de infraestructuras y servicios relacionados con el control de suministros energéticos; el transporte basado en fuentes alternativas; el diseño de los edificios; la eficiencia del alumbrado público, el tráfico y los aparcamientos inteligentes; la información en tiempo real de los servicios; la participación ciudadana; la seguridad; la domótica, y los servicios sanitarios y la asistencia a domicilio.

Las iniciativas en estos ámbitos se desarrollan en el marco de la vigente Estrategia de Innovación de Andalucía 2020, aprobada el pasado año 2015. Se incluyen siete líneas de estratégicas (gobernanza, economico-financiera, seguridad, educación-capacitación, legal, tecnológica e infraestructura) que inciden de forma horizontal sobre ámbitos competenciales de desarrollo inteligente de las ciudades como el turismo, la industria, la habitabilidad, la salud y el medio ambiente.

El plan impulsa la I+D+i a través de acuerdos estratégicos con empresas para el acceso a plataformas de desarrollo de soluciones, la realización de experiencias piloto y la identificación de agentes proveedores de productos y servicios Smart en la comunidad autónoma.

En relación con los entes locales, se recoge una serie de medidas metodológicas, tecnológicas, de financiación y de colaboración en estas materias entre las ciudades andaluzas, especialmente las de menor población. Entre ellas destacan la elaboración del 'Libro Blanco Smart', concebido como una guía de asesoramiento a los municipios; la puesta en marcha de un espacio de trabajo 'BootCamps' para capacitar a los gestores locales en sus estrategias, y la creación de la Red Colaborativa para el Desarrollo Inteligente de Andalucía (Radia).

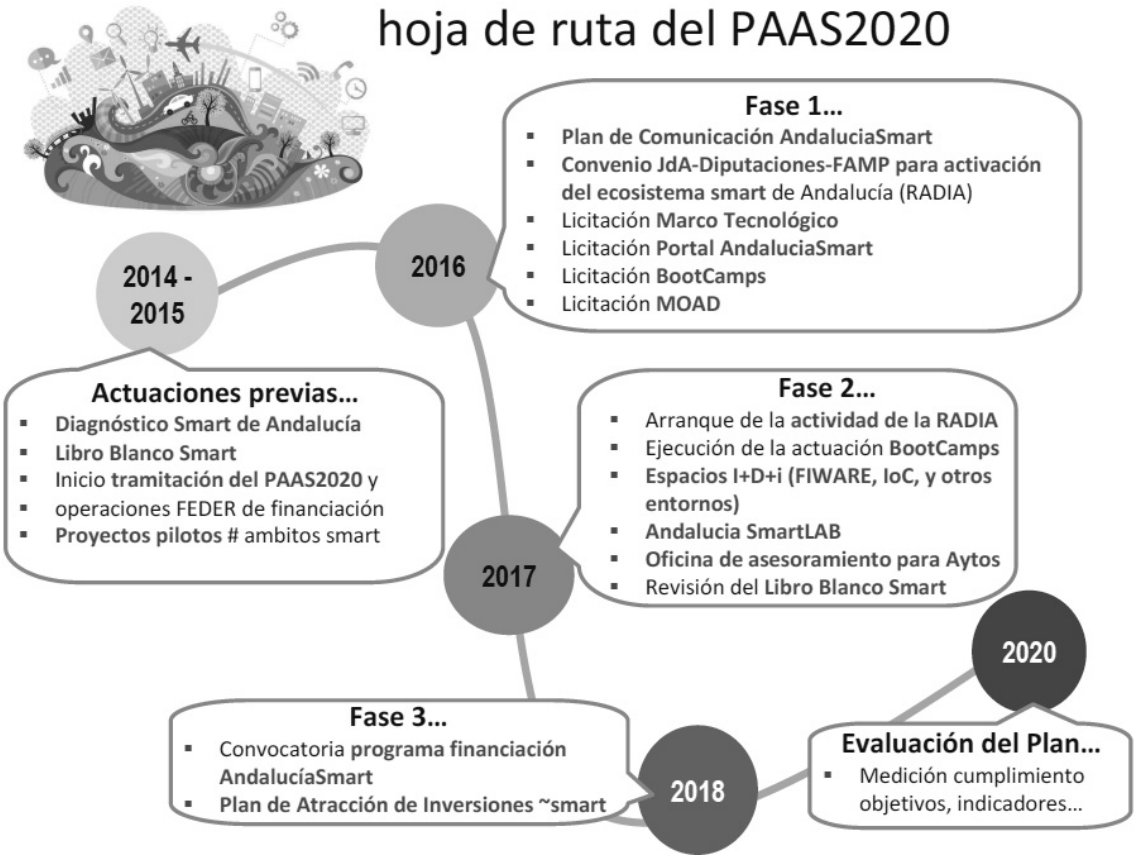


Figura 3. Hoja de ruta del Plan Andalucía Smart 2020.

Igualmente, se incluye la puesta en marcha de infraestructuras de I+D+i para el desarrollo de aplicaciones y servicios smart y de 'AndalucíaSmart LAB', un laboratorio urbano para la experimentación y testeo de aplicaciones Smart enfocadas a la prestación de servicios inteligentes.

Plataforma MOAD. Entre las medidas más destacadas del plan destaca también la creación de un portal colaborativo con información útil de común acceso y el impulso del modelo sostenible de gobierno electrónico de la administración local, a través de la plataforma MOAD (Modelo Objetivo de Ayuntamiento Digital) y su catálogo único de procedimientos administrativos. Esta herramienta diseñada por la Junta en colaboración con las diputaciones provinciales, facilita a ciudadanos y empresas el acceso electrónico a los servicios públicos de las administraciones locales. Implantada en más de 300 corporaciones, convierte a Andalucía en la primera comunidad autónoma que despliega un proyecto homogéneo en este ámbito. Las sedes electrónicas de los ayuntamientos que disponen de MOAD pueden ofrecer servicios como la oficina virtual administrativa las 24 horas del día y los siete días de la semana, con acceso a más de cien trámites 'on line', desde licencias de obra a pago de tributos, empadronamiento o procedimientos urbanísticos.

RECONOCIMIENTOS

La Junta de Andalucía ha sido galardonada en los Premios Autelsi 2017, que concede cada año la Asociación Española de Usuarios de Internet, por su impulso a la administración electrónica a través de su iniciativa sobre el Modelo Andaluz de Ayuntamiento Digital (MOAD) incluida en la Estrategia Andalucía Smart.

REFERENCIAS

- Estrategia AndalucíaSmart: http://www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio/areas/tic-telecomunicaciones/estrategia-smart.html
- Acuerdo de 6 de septiembre de 2016, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Acción «AndalucíaSmart 2020», de impulso al desarrollo inteligente de las ciudades y municipios de Andalucía: http://www.juntadeandalucia.es/boja/2016/181/2
- Acuerdo de 24 de febrero de 2015, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Innovación de Andalucía 2020. RIS3 Andalucía: http://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/49/16
- Modernización de las administraciones locales: http://www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio/areas/tic-telecomunicaciones/administraciones-locales/paginas/administraciones-locales.html

PROCESOS DE GOBERNANZA EN PROYECTOS DE CIUDAD INTELIGENTE EN UN CONTEXTO INTERNACIONAL - METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Victoria Fernández Áñez, Investigadora pre-doctoral, TRANSyT - UPM
Andrés Monzón de Cáceres, Director, TRANSyT- UPM
Guillermo Velázquez, Investigador pre-doctoral, TRANSyT - UPM
María Ramirez Valadés, Investigadora en formación, TRANSyT - UPM

Resumen: El éxito de los proyectos de ciudad inteligente depende en gran medida de los procesos de gobernanza que los rigen. Se presenta una metodología de análisis de las estructuras de gobernanza que acompañan a los proyectos de ciudad inteligente en un marco internacional. Para ello se desarrolla un modelo integrado que refleja las relaciones entre los diferentes agentes y su relación con los proyectos de ciudad inteligente. La metodología se implementa en la evaluación de los roles de distintitos agentes en las etapas de desarrollo de proyectos de ciudad inteligente. Esta evaluación se ha aplicado mediante grupos focales con miembros de municipalidades, empresas y organismos internacionales de la Región sur-mediterránea. Se proponen recomendaciones para mejorar la implicación de los diferentes agentes en el proceso.

Palabras clave: Gobernanza, Agentes, Proyectos de Ciudad Inteligente, Etapas de Proyecto, Metodología de Análisis, Región Mediterránea

INTRODUCCIÓN

La importancia de los procesos de gobernanza ha aumentado paulatinamente en los enfoques de la práctica y la teoría en al ámbito de la Ciudad Inteligente (Meijer & Bolivar 2015). El concepto de Ciudad Inteligente ha ido evolucionando de una visión centrada en la sostenibilidad ambiental, enfocada a la eficiencia en la producción energética, la movilidad y los edificios a una visión holística en la que la gobernanza se convierte en la clave del éxito para la Ciudad inteligente (Fernández-Güell et al. 2016). La ciudad inteligente, desarrollada inicialmente a través de proyectos debe tener un enfoque integrado que articule las diferentes iniciativas dirigidos por procesos de gobernanza adecuados a las particularidades de la región. El objetivo último de la Ciudad Inteligente es hacer frente a los retos de las ciudades

En este marco se desarrolla el proyecto ASCIMER es un proyecto de investigación de 3 años financiado por el Banco Europeo de Inversiones en el marco del Programa de Patrocinio de Investigaciones Universitarias (EIBURS). El objetivo del proyecto ASCIMER (Assessing Smart City Initiatives in the Mediterranean Region) es desarrollar un marco integral para ayudar a los actores públicos y privados a tomar decisiones informadas sobre las estrategias de inversión de Smart City ya desarrollar habilidades para evaluar y priorizar este tipo de proyectos, incluyendo la resolución de dificultades de implementación y transferibilidad. Se ha desarrollado una herramienta de evaluación para este tipo de proyectos, midiendo los impactos en los retos de la ciudad. Sin embargo, elegir el proyecto adecuado no es suficiente para lograr su éxito. El desarrollo de proyectos es un proceso largo en el cual las cuestiones de gobernabilidad se convierten en la clave para alcanzar los objetivos. Para alcanzar este objetivo, se ha entendido que los procesos de gobernanza que guían la implementación de los Proyectos Ciudad Inteligentes cono una pieza esencial del proyecto.

Así, se propone un modelo de gobernanza de proyectos de ciudad inteligente en un contexto internacional. En el segundo apartado se describe la metodología utilizada para aplicar el modelo a casos reales. A continuación se describen las etapas de proyectos de ciudad inteligente para la aplicación del modelo a la identificación de la importancia de los diferentes actores que participan en los proyectos de ciudad inteligente en cada una de las fases. Finalmente, a través de grupos focales con expertos de la región Sur-mediterránea, se aplica a esta región y se obtienen resultados, de los que se extraen conclusiones y recomendaciones. Se propone la transferencia de esta metodología a países del norte del

mediterráneo, ciudades que también están sufriendo importantes cambios en los procesos de gobernanza.

MODELO DE GOBERNANZA EN UN CONTEXTO INTERNACIONAL

Se propone un modelo que sitúa los diferentes agentes como protagonistas de los procesos de gobernanza de la Ciudad Inteligente. Este modelo pretende servir de soporte para mostrar las relaciones entre agentes y de estos con la ciudad inteligente, como base para entender los procesos que rigen y acompañan a los proyectos, articulados en iniciativas con visión holística. Se toman como base los modelos de ciudad inteligente desarrollados con una visión centrada en los proyectos (Monzon 2015) y en la visión holística y la gobernanza (Fernández-Güell et al. 2016) para trabajar sobre ellos proponiendo una integración de los conceptos.

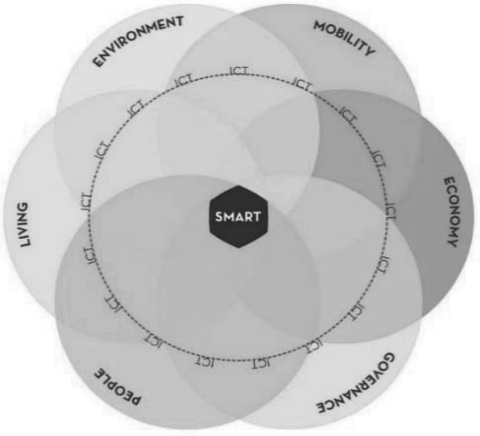


Figura 1. Visión de la Smart City como una integración de dimensiones (Monzon, 2015).

Base: Visión integrada de los proyectos de Ciudad Inteligente

En el primer año, el proyecto ASCIMER define un modelo que explica cómo se conceptualiza la Ciudad Inteligente (Fig. 1) como la integración de las diferentes dimensiones definidas por : Gobierno, Economía, Medio ambiente, Movilidad, Personas y Hábitat (Giffinger et al. 2007; Monzon 2015). Los proyectos se desarrollan en una o varias de estas dimensiones, y la estrategia de Ciudad Inteligente los integra con las nuevas tecnologías como articuladoras, produciendo sinergias y aumentando su eficiencia.

Agentes involucrados en los proyectos de ciudad inteligente

Agentes internos

El trabajo de (Fernández-Güell et al. 2016) se le han incorporado las aportaciones del enfoque de triple hélice y de triple hélice ampliada (Lombardi et al. 2011). Los agentes se han colocado en el núcleo del modelo. Entre ellos, los Ciudadanos han sido representados como el núcleo de la Ciudad Inteligente. Sus demandas pueden expresarse directamente o a través de grupos de agentes internos que interactúan dentro de la Ciudad Inteligente. Los diferentes grupos identificados han sido (Fig. 2).

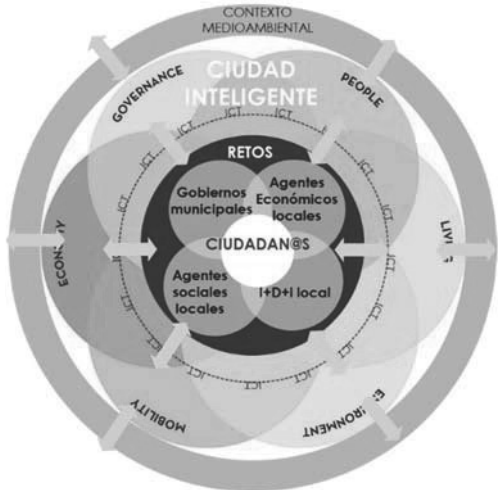


Figura 2. Agentes internos de Ciudad Inteligente y su relación con la estructura de iniciativas inteligentes.

- **Gobierno municipal**: conformado por los políticos locales y los funcionarios públicos que trabajan para la ciudad.
- **Agentes económicos locales**: que incluye a todas las empresas privadas de diferentes tamaños que operan a nivel de ciudad (de la pequeña tienda a la gran empresa ubicada en la ciudad).
- **Agentes sociales locales**: en este grupo se incluyen todas las organizaciones locales que trabajan en el ámbito social (ONGs, OBC, asociaciones de vecinos, etc.).
- **I+D+i local**: Todos los grupos de investigación, de los investigadores independientes a las universidades, incluyendo también los departamentos de investigación en las empresas, desempeñan un papel clave en la Ciudad Inteligente a la hora de fomentar la innovación.

Todos estos grupos son representados como superpuestos, entendiendo que cada persona es, en primer lugar, un/a ciudadano/a, y además puede pertenecer a uno o más de los otros grupos.

Estos agentes plantean una serie de retos a los que la Ciudad Inteligente debe dar respuesta. La Ciudad Inteligente se conforma cómo solución a estos desafíos y tiene un efecto sobre los agentes, en un proceso de ida y vuelta (representado en la Fig. 2 por flechas dobles).

Agentes externos

En los proyectos de Ciudad Inteligente no sólo participan agentes internos, sino que se involucran agentes externos al desarrollarse éstos en un marco internacional en lo que se refiere a aspectos de gobernanza, financiación, suministro, etc. Los grupos incluidos en el modelo son (Fig.3):

- **Instituciones Políticas**: Gobiernos regionales y centrales, así como instituciones internacionales como la Unión Europea o las Naciones Unidas pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de la Ciudad Inteligente mediante la elaboración de directrices y recomendaciones y también mediante la cooperación y los instrumentos de financiación.
- **Instituciones de red**: instituciones dedicadas a las relaciones internacionales entre los gobiernos nacionales y los gobiernos locales. Algunos ejemplos en la Región Mediterránea serían Unión por el Mediterráneo y Medcities.
- **Organizaciones Sociales**: Las Organizaciones Sociales Internacionales pueden desempeñar un papel clave en el desarrollo de los aspectos sociales de las Ciudades Inteligentes.
- **Instituciones de investigación e innovación**: Las universidades y centros de investigación que trabajan a nivel internacional pueden desempeñar un papel en el desarrollo de Ciudades Inteligentes en la Región y la transferencia de conocimientos.
- **Instituciones Financieras**: la obtención de fondos es clave para el desarrollo de Proyectos Ciudad Inteligentes, considerando la participación de instituciones financieras nacionales o internacionales.
- **Empresas y clusters**: A nivel nacional o internacional, debe tenerse en cuenta el papel de grandes empresas y de clusters, así como sus interacciones con el tejido empresarial local.

Los grupos identificados generan múltiples interacciones entre sí y con los agentes internos, ejerciendo una influencia en la configuración de la Ciudad Inteligente y el desarrollo de diferentes proyectos (Fig. 3).

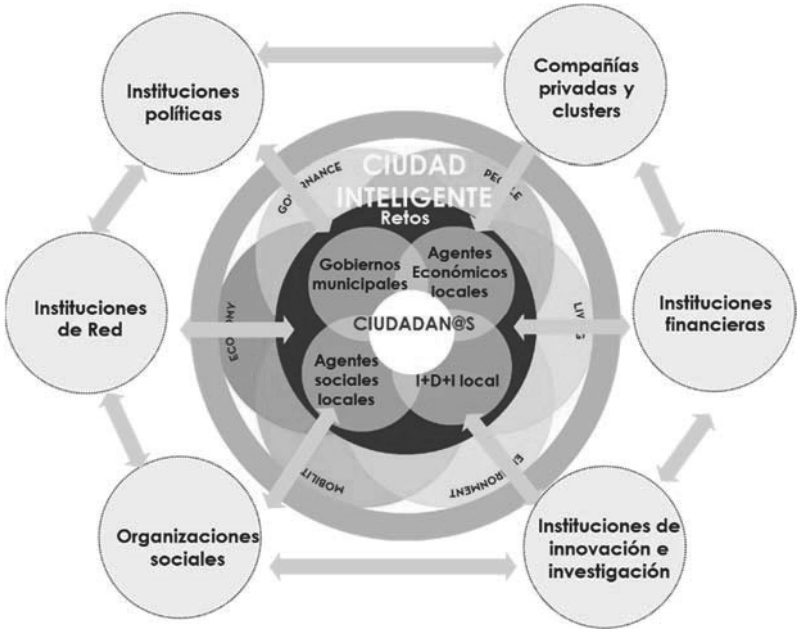


Figura 3. Agentes internos y externos de la Ciudad Inteligente y sus múltiples relaciones entre ellos y con las iniciativas inteligentes.

METODOLOGÍA

El modelo descrito se ha desarrollado con el objetivo de servir de apoyo a los procesos de implementación de proyectos de Ciudad Inteligente. Para ello, se pretende definir la importancia del rol que los diferentes grupos de agentes tienen a lo largo de estos procesos, para obtener así una mayor comprensión de las estructuras de gobernanza en ellos.

Los procesos de implementación de proyectos (en este caso, proyectos de Ciudad Inteligente) tienen una evolución en la que la importancia de los roles de los agentes va cambiando. Para ello, en una primera fase se han dividido estos procesos en etapas, tal y cómo se explica en la siguiente sección.

Finalmente, se ha trabajado con grupos focales para la definición de la importancia de los roles de los diferentes agentes en cada una de estas fases. El proyecto ASCIMER tiene como ámbito de aplicación la Región Sur Mediterránea, en la que los proyectos de Ciudad Inteligente están en pleno desarrollo en un marco de gobernanza que está cambiando a gran velocidad y posee una gran complejidad. En Octubre de 2016 se desarrolló el evento ASCIMER "Implementación de Proyectos Inteligentes de Ciudad en la Región Mediterránea", conjuntamente con el 3er taller de ASCIMER "Gobernanza de Proyectos de Ciudad Inteligente en el Mediterráneo". En este taller participaron 35 expertos de municipios, universidades, instituciones internacionales y empresas vinculadas al desarrollo urbano de estos 11 países. Los participantes provenían de 11 países (Líbano, Egipto, Marruecos, Palestina, Turquía, Jordania, España, Francia, Italia y Austria), o pertenecían a instituciones internacionales como el Banco Europeo de Inversiones, Unión para el Mediterráneo, Medcities, Agence Française de Dévelopement y Banco Mundial. La discusión se llevó a cabo en 3 grupos focales. Se discutió la importancia de los agentes en cada una de las fases definidas y, a continuación se rellenó una encuesta que proporcionaba valores para la importancia de las diferentes agentes en cada fase. Las conclusiones se incluyen en el apartado “Aplicación a la Región Sur Mediterráneo”.

ETAPAS DE PROYECTO

Para la aplicación del modelo definido a los procesos de implementación de Ciudad Inteligente, se ha dividido estos procesos en 4+1 pasos (Fig. 4), de acuerdo con la literatura existente en el ámbito:

1. Concepto y diseño. Es el primer paso del proceso, y como punto de partida todos los pasos siguientes deben ser incluidos en la perspectiva del diseño
2. Financiación. Es fundamental que el proyecto obtenga una financiación adecuada a los objetivos que persigue.
3. Aplicación. Es el núcleo del desarrollo del proyecto, donde el concepto se transforma en realidad.
4. Gestión. Una vez que el proyecto ha sido implementado, tiene que ser puesto en funcionamiento y la gestión se convierte en la clave para asegurar su correcto funcionamiento.
5. Finalmente, la fase de transferibilidad es un paso futuro que se lleva a cabo para desarrollar nuevos proyectos en nuevos contextos y con nuevos objetivos.

La importancia y el rol de los diferentes agentes cambia a lo largo de cada una de las etapas definidas.



Figura 4. Etapas en los proyectos de Ciudad Inteligente.

APLICACIÓN A LA REGIÓN SUR DEL MEDITERRÁNEO

Se ha llevado a cabo una encuesta entre los participantes en el 3er taller de ASCIMER "Gobernanza de Proyectos Inteligentes de la Ciudad en el Mediterráneo" para evaluar la importancia de los diferentes grupos de agentes en las etapas definidas de desarrollo de Ciudad Inteligente. Con el fin de simplificar el cuestionario, las organizaciones internas y externas pertenecientes a diferentes grupos han sido evaluadas conjuntamente. Por lo tanto, han surgido 3 grupos: Organizaciones sociales (Organizaciones sociales + Agentes sociales locales), Instituciones de Conocimiento (Instituciones de Innovación e Investigación y I+D+i Local) y Agentes Económicos (Empresas y Clusters y Agentes Económicos Locales). La diferencia entre los gobiernos municipales y las instituciones políticas externas se ha mantenido al considerarla clave para la evaluación del marco de gobernanza. Como conclusiones de esta encuesta:

		GRUPOS DE AGENTES							
		Ciudadanía	Gobiernos municipales	Instituciones políticas	*Compañías y Clusters*	Instituciones financieras	Innovation &Research Institutions	Social Organizations	Networking Institutions
ETAPAS DE DESARROLLO DE PROYECTOS	Concepto&Diseño	3,76	4,79	3,93	2,93	3,34	3,83	3,90	3,45
	Financiación	1,66	3,97	3,76	3,24	4,83	1,72	1,69	2,10
	Implementación	2,76	4,31	2,72	4,03	3,10	2,41	2,48	2,21
	Gestión	2,69	4,17	2,38	3,24	2,31	2,24	2,38	2,07
	Transferabilidad	2,46	3,14	3,17	3,21	3,14	3,59	2,55	3,52
Valores medios		**2,67**	**4,08**	**3,19**	**3,33**	**3,34**	**2,76**	**2,60**	**2,67**

Tabla I. Importancia de los agentes en el proceso de desarrollo de proyectos Smart City.

En la etapa de **Concepto y Diseño**, el grupo de Gobiernos Municipales ha sido valorado como el más importante. Las empresas y clusters involucrados y los agentes económicos locales han sido considerados como los actores menos importantes entre los grupos.

En la fase de **Financiación**, el grupo de Instituciones Financieras es el que se considera de mayor importancia. Le sigue el Gobierno Municipal y las Instituciones Políticas a mayor escala. El papel de los ciudadanos no ha sido considerado relevante, ni tampoco el papel de las organizaciones y agentes sociales y el de las instituciones de conocimiento (Instituciones de Innovación e Investigación y RD + I Local)

En la fase de **Implementación**, el grupo de Gobiernos Municipales es de nuevo considerado el más importante, seguido de los agentes económicos (Empresas y Clusters Involucrados y Agentes Económicos Locales). Los grupos considerados de menor importancia han sido las instituciones de o redes, Networking, seguidas por las organizaciones y agentes sociales y del Conocimiento.

En la etapa de **Gestión** se considera que los Gobiernos Municipales son los agentes más importantes. Los agentes económicos (Empresas y Clusters Involucrados y Agentes Económicos Locales) constituyen el segundo grupo en cuanto a la importancia de su papel. El resto de los grupos tienen una ponderación similar, siendo las Instituciones de redes el grupo calificado como menos importante.

En la fase de **Transferibilidad,** las instituciones de redes y las instituciones de conocimiento (Instituciones de Innovación e Investigación y RD + I locales) son los grupos valorados como de mayor importancia. Ciudadanos y Organizaciones y Agentes Sociales son los grupos considerados de menor importancia en esta etapa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La importancia del papel de los gobiernos locales como líderes en prácticamente todas las etapas de desarrollo de los proyectos de Ciudad Inteligente ha quedado patente.
- Los procesos de desarrollo de proyectos de Ciudad Inteligente deben comenzar por una etapa de diseño conceptual que involucre principalmente, además de a las municipalidades, otras instituciones políticas, las instituciones de innovación, las organizaciones sociales y la ciudadanía.
- Los agentes económicos tienen una gran importancia, especialmente como ejecutoras de los proyectos en la fase de implementación, pero siempre bajo las directrices de la municipalidad para que se cumpla lo establecido en la fase de diseño. Sin embargo, ya que disponen de las herramientas para el desarrollo de proyectos, su rol en la fase de concepción debe ser también tenido en cuenta.
- En la fase de financiación, es evidente el rol principal que desempeñan las instituciones financieras en estrecha colaboración con los gobiernos locales y las instituciones gubernamentales a nivel nacional en internacional. Sin embargo, no se ha considerado el rol de las instituciones de innovación y las instituciones sociales con nuevas formas de financiamiento bottom-up, y este tipo de conceptos queda como un campo abierto a exploración en un futuro.
- Existen diferencias en la importancia que se ha dado a la participación ciudadana en las discusiones y la puntuación que han obtenido. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de herramientas que permitan desarrollar una participación ciudadana efectiva en las diferentes fases.
- Las instituciones de investigación y las instituciones de redes de relación desarrollan su papel fundamentalmente al principio y al final del proceso. Sin embargo ambas pueden colaborar con estrategias innovadoras o de “capacity building” en las fases intermedias. Este potencial queda por explorar y explotar.

Como conclusión final, los procesos de desarrollo de proyectos de Ciudad Inteligente deben tener como base procesos de gobernanza en los que participan múltiples agentes coordinados por los gobiernos municipales. Sin embargo, para alcanzar un mayor equilibrio y maximizar el potencial de los agentes participantes, aún existen mejoras que desarrollar en estos procesos de desarrollo y que deberán tenerse en cuenta en un futuro.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto ASCIMER (Assessing Smart City Initiatives in the Mediterranean Region) ha sido financiado por el Banco Europeo de Inversiones (BEI). Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto ASCIMER con la colaboración de todos los investigadores y de expertos externos.

REFERENCIAS

- Fernández-Güell J-M, Collado-Lara M, Guzmán-Araña S, Fernández-Añez V. 2016. Incorporating a Systemic and Foresight Approach into Smart City Initiatives: The Case of Spanish Cities. J Urban Technol.
- Giffinger R, Fertner C, Kramar H, Kalasek R, Pichler-Milanovic N, Meijers E. 2007. Smart cities Ranking of European medium-sized cities [Internet]. Vienna.
- Lombardi P, Giordano S, Caragliu A, Del Bo C, Deakin M, Nijkamp P, Kourtit K, Farouh H. 2011. An Advanced Triple-Helix Network Model for Smart Cities Performance. Green Ecol Technol Urban Plan.
- Meijer A, Bolivar MPR. 2015. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. Int Rev Adm Sci [Internet].
- Monzon A. 2015. Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. In: Commun Comput Inf Sci. Vol. 579; p. 17–31.

METODOLOGÍA ASCIMER DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE CIUDAD INTELIGENTE

Guillermo Velázquez Romera, Investigador Predoctoral, TRANSyT - UPM
Victoria Fernandez Añez, Investigadora Predoctoral, TRANSyT - UPM
Fiamma Pérez Prada, Investigadora Predoctoral, TRANSyT - UPM
Andrés Monzón, Director, TRANSyT - UPM

Resumen: El proyecto ASCIMER ha desarrollado una metodología de evaluación de proyectos de ciudad inteligente contraponiendo sus resultados con los retos específicos a los que deben hacer frente las ciudades en un contexto regional. La metodología se articula en 5 pasos. En primer lugar, se analiza el proyecto y su contexto. En la segunda etapa se identifica si el proyecto es inteligente con respecto a una serie de características. En la tercera etapa, se evalúa la calidad del proyecto mediante sus características e impactos. En cuarto lugar, se contraponen los resultados de la tercera etapa con los retos específicos de la ciudad donde va a aplicarse, priorizados previamente por expertos y agentes locales. Finalmente se analizan las posibilidades del proyecto para ser financiado. Se explica la aplicación de la metodología a un proyecto de desarrollo urbano en la región Mediterránea.

Palabras clave: Evaluación, ASCIMER, Ciudad inteligente, Smart Projects, Proyectos inteligentes, Metodología, Herramienta

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

En la actualidad, existen muchas iniciativas que analizan el proceso de concepción, los métodos de implementación y los resultados de las iniciativas de "ciudad Inteligente". Sin embargo, existe una falta de métricas y metodologías estandarizadas para evaluar, priorizar, financiar, implementar, gestionar y replicar los proyectos concretos que desarrollan dichas iniciativas. El proyecto ASCIMER (Assessing Smart City Initiatives in the Mediterranean Region) desarrollado por la UPM y financiado por el banco Europeo de Inversiones, tiene como objetivo principal el desarrollo de una metodología integrada que cubra ese vacío y ayude a los actores públicos y privados a tomar decisiones informadas sobre estrategias de inversión en Ciudades Inteligentes.

La investigación realizada en el proyecto ASCIMER define la una ciudad inteligente cómo aquella capaz de lograr objetivos de sostenibilidad, calidad de vida y eficiencia dando una respuesta a los retos de las ciudades (Velazquez et al., 2016). En las fases previas del proyecto se han identificado tanto los retos de las ciudades como las iniciativas de las Ciudades Inteligentes que están dando respuesta a estos retos (Fernandez-Añez et al., 2015). Tanto los retos como las acciones se han enmarcado dentro de las 6 dimensiones clásicas de la Ciudad Inteligente (Gobernanza, Movilidad, Transporte, Energía, Personas y Hábitat) (Giffinger, 2007)

Asimismo, se han definido los proyectos de ciudad inteligente (SCP por sus siglas en inglés) como aquellos proyectos que generan un cambio y producen un impacto hacia la consecución de una Ciudad Inteligente. Además, los SCPs deben ser las herramientas que hagan de las ciudades lugares más cómodos para vivir y capaces de mantener la complejidad, multiplicar las interacciones, reconocer la diversidad y manejar la incertidumbre. Todos estos factores son características inherentes de la dinámica urbana y constituyen el atractivo de las ciudades y su inteligencia actual.

Durante el primer workshop del proyecto en Julio de 2014 un grupo de expertos acordó que los SCPs deben reunir las siguientes características (ASCIMER, 2014):

- INNOVACIÓN: Los SCP deben promover ambientes de cooperación tecnológica (plataformas) para el desarrollo de nuevas soluciones a viejos problemas urbanos. La tecnología debe entenderse como una herramienta para resolver problemas y no como un fin en sí mismo y por lo tanto no deben crear nuevos requisitos o nuevas barreras. La innovación es inesperada, pero no sucede sin una base

previa, un punto clave es crear las condiciones adecuadas para que la innovación ocurra, priorizando las necesidades y proporcionando marcos facilitadores. Estos proyectos deben incluir las innovaciones tecnológicas en el sentido más amplio de la palabra y no sólo las TICs (p.e. el uso de nuevos materiales).

- INTEGRACIÓN: Las iniciativas deben ser transversales entre las áreas verticales de gobernanza, combinando conocimientos, capacidades y competencias horizontalmente con los objetivos definidos por el marco de sostenibilidad. Un SCP debe contribuir a la creación de sistemas interconectados en los que los flujos de materiales, energía e información se gestionen de manera coherente. Un SCP también debe mejorar el diálogo entre los representantes institucionales y los ciudadanos y debe incrementar la relación horizontal dentro del municipio y el intercambio con otras entidades institucionales y de la sociedad civil.
- INCLUSIÓN: Los SCP deben estar siempre conectados con la gente, y los ciudadanos deben reconocerlos y ser capaces de diseñarlos. Es necesario explicar los beneficios de los proyectos a los ciudadanos, considerando que la transparencia y la apertura son un elemento central para las iniciativas de ciudades inteligentes. Las iniciativas individuales no deben perder de vista los objetivos globales de sostenibilidad, los cuales deben ser establecidos a través de un debate de procesos públicos con la implicación de las partes interesadas relevantes y construyendo visiones compartidas colaborativas.

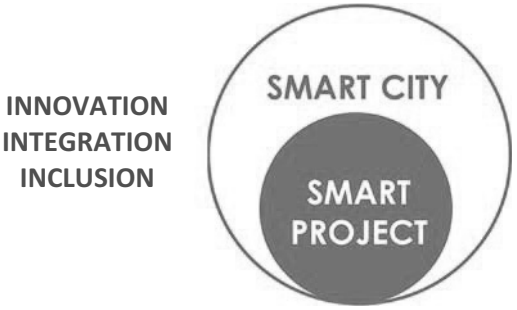


Figura 1. Características de los SCPs.

OBJETIVO DE LA METODOLOGÍA

Tomando como base esta definición y características, la metodología ASCIMER para proyectos de ciudad inteligente tiene un doble objetivo: por un lado evaluar los proyectos atendiendo a los retos de la ciudad y a sus impactos sobre los mismos y, por otro lado, cuantificar la contribución de los mismos hacia el desarrollo de la Ciudad Inteligente.

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El marco estructural de la metodología ASCIMER está dividido en cinco bloques de evaluación diferentes, como se muestra en la figura 2. Cada bloque sintetiza la evaluación de un conjunto de criterios seleccionados para cumplir con los objetivos globales de evaluación. Estos objetivos han sido obtenidos de los criterios y misión del BEI y de los resultados del proyecto ASCIMER. El orden de los bloques se ha fijado teniendo en cuenta tanto el desarrollo lógico del proceso como la facilidad de uso para los evaluadores. A continuación se desarrolla en detalle cada uno de los bloques por separado.

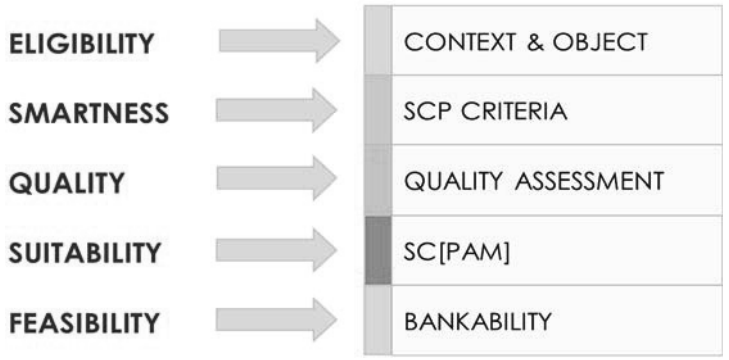


Figura 2. Marco conceptual de la metodología ASCIMER de evaluación de SCPs.

Context and Object

El propósito de este bloque es reunir toda la información relacionada con la descripción de las características del proyecto, así como del contexto de la ciudad en términos de antecedentes territoriales, infraestructuras e instituciones. También contiene una rápida caracterización del proyecto y una primera verificación de coherencia básica entre acciones y objetivos. Esta información también se utiliza para un examen más profundo en los pasos de evaluación futuros.

El objetivo de este primer bloque es además de evaluar, reunir toda la información relacionada con la descripción de la estructura y características de la ciudad, así como con el contexto y con la caracterización del proyecto.

Parte de la información recogida aquí se utilizará también en los siguientes bloques de evaluación como referencias para la valoración de diferentes aspectos. El uso más importante de este bloque será la personalización tanto del formulario general de solicitud ("Application Form" en la figura 1) como del proceso de evaluación el cual se amolda al tipo de proyecto de ciudad inteligente.

Las principales sub-secciones contenidas en este bloque son:

- Caracterización del Contexto: deben tenerse en cuenta las características intrínsecas de la ciudad y sus ciudadanos, así como la realidad infraestructural de la ciudad, el marco institucional en el que se va a desarrollar el proyecto o las implicaciones territoriales que superen los límites administrativos de la ciudad.
- Perfil de la Ciudad y Principales Retos: El objetivo de esta subsección es comprender las características generales de la ciudad candidata. Los indicadores del perfil de la ciudad son elementos descriptivos de la ciudad y de sus ciudadanos. Se refieren a características físicas, elementos de identidad, rasgos de población y / o información administrativa y de gestión. Un elemento clave de la metodología propuesta es el de entender tanto las necesidades como los desafíos de la ciudad donde se pretende implementar el proyecto, teniendo en cuenta los objetivos y las necesidades de cada ciudad.
- Caracterización del Proyecto: Dada la complejidad del contexto urbano, y las múltiples dimensiones que pueden influir los SCPs, es esencial clasificar el proyecto por acciones e impactos para adaptar los criterios de evaluación a cada una de las características del proyecto. Esta clasificación se respalda en la definición de las Dimensiones de las ciudades inteligentes y su posterior desglose en dos sub-niveles de acciones de proyectos más específicos (Fernandez-Anez et al, 2015). Adicionalmente, los Retos de Ciudades Inteligentes definidos en el primer paquete de trabajo serán utilizados como un marco que ayudará con la clasificación y priorización de las necesidades de la ciudad. El equipo ya ha analizado la correlación entre los desafíos que afectan a una o más dimensiones de la ciudad y las acciones del proyecto dirigidas a resolverlos.

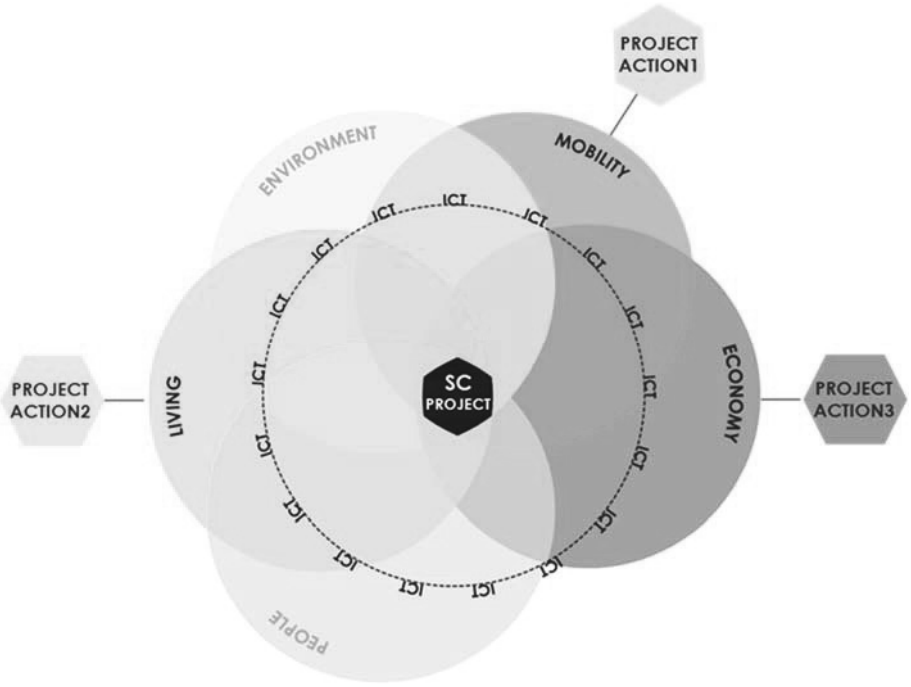


Figura 3. Desglose de un SCP en "acciones de proyecto" según las dimensiones de la Ciudad Inteligente.

SCP criteria

Este bloque evalúa la cómo de "inteligente" es un proyecto teniendo en cuenta las características definidas anteriormente para los SCPs: Innovación, Integración e Inclusión. Para que un proyecto sea considerado adecuado debe generar un cambio y producir un impacto que conduce hacia el desarrollo de una Ciudad Inteligente. Además, debe incluir la tecnología (no necesariamente TIC). Los SCPs deben ser herramientas que hagan a las ciudades más cómodas para vivir y capaces de mantener y manejar la complejidad, multiplicar las interacciones, reconocer la diversidad y manejar la incertidumbre

En el enfoque práctico de la metodología, el solicitante se enfrentará a una serie de preguntas directas, a las que se responderá principalmente a través de una lista de opciones Sí / No o Sí / Parcial / No, seguidas de cuadros en los que el solicitante tendría que introducir la explicación de la respuesta elegida (Justificación). Este esquema permitirá un descarte rápido de proyectos considerados incoherentes con los objetivos de la Ciudad Inteligente.

Quality Assessment

Para evaluar la calidad del proyecto es necesario evaluar su capacidad para abordar los objetivos de la Ciudad Inteligente en su conjunto.

La evaluación se desglosa en dos escalas diferentes: la escala propia del proyecto y el impacto esperado dentro de la Ciudad Inteligente. Los objetivos a alcanzar en ambos casos son Eficiencia (que incluye la eficiencia en el uso de recursos y las sinergias con otras iniciativas), Calidad de vida (con un foco importante en mejorar tanto la equidad o acceso a los recursos económicos como la brecha digital, es decir, el acceso a la información y tecnología) y Sostenibilidad y Resilencia (teniendo en cuenta los tres pilares de la sostenibilidad medioambiental, económica y social). Estos objetivos (identificados a través de una amplia revisión bibliográfica y por medio de discusión con expertos) derivan de la definición de trabajo de ASCIMER para la Ciudad inteligente.

Cabe destacar que pese a que se buscan los tres objetivos en ambas escalas, la valoración de la calidad de vida es compleja de evaluar en la escala del propio proyecto, por lo que se ha considerado como integrada en la evaluación de sostenibilidad y resiliencia del mismo.

	PROYECTO	IMPACTO ESPERADO
EFICIENCIA	x	x
SOSTENIBILIDAD Y RESILENCIA	x	x
CALIDAD DE VIDA		x

Figura 4. Evaluación de los objetivos de la ciudad inteligente en las dos escalas del proyecto.

SC[PAM]

Este bloque tiene como objetivo verificar la coherencia del proyecto a implementar con las necesidades reales de los ciudadanos. Con este objetivo, la matriz de evaluación propuesta permite valorar la interrelación entre los proyectos evaluados y los desafíos urbanos identificados en la región y ciudad (cita para dar más info). Es una matriz con dos entradas que ofrece resultados parciales y globales sobre el proyecto. La matriz hace las veces de resumen para todos los elementos relevantes de la evaluación permitiendo una extracción rápida de información de un modo visual.

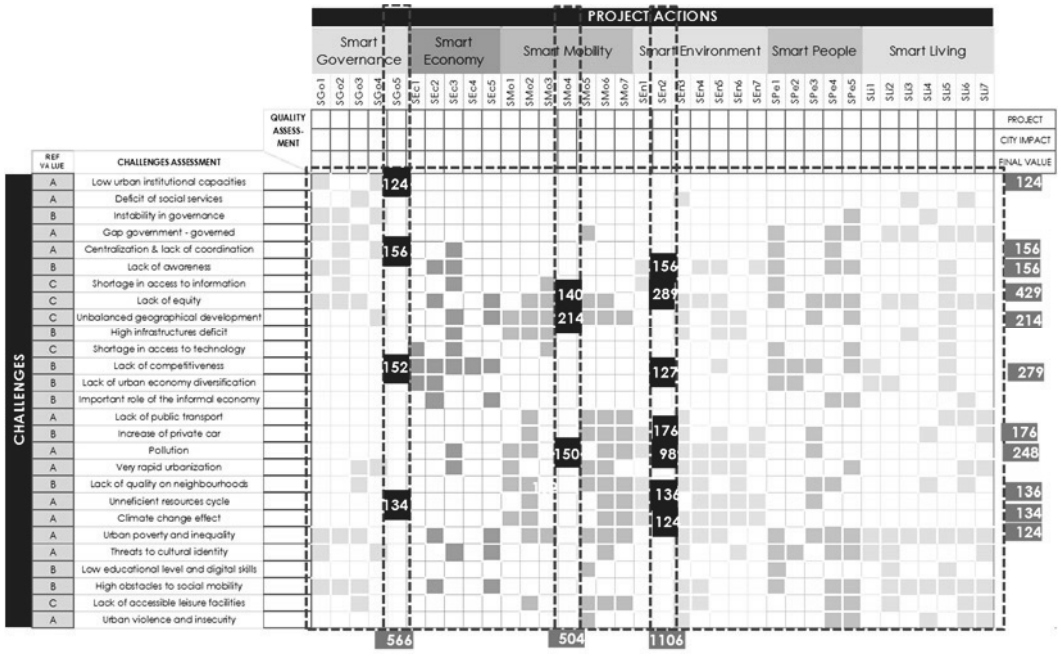
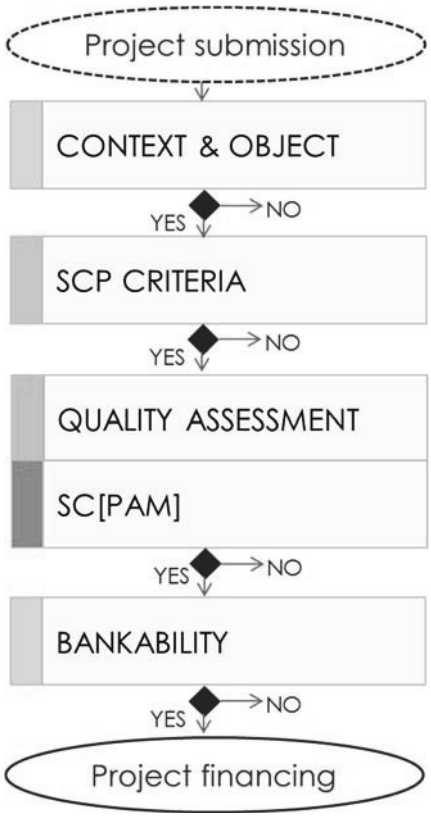


Figura 5. Matriz de evaluación de SCPs.

Bankabilikty

La sección de Bancabilidad tiene como objetivo capturar las características relativas a la viabilidad del proyecto. Contiene criterios técnicos sobre las capacidades del municipio en términos de medios y recursos financieros, así como el plan de financiación del proyecto, analizando los riesgos que pueden conducir a que el proyecto no alcance sus metas, o que la entidad prestataria no pueda cumplir con sus obligaciones financieras.



APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

A fin de simplificar el trabajo, el proceso está planteado de forma que la información evaluada en cada bloque se utiliza para descartar el proyecto o para permitir su acceso al siguiente. La excepción a esto es el bloque "Evaluación de la Calidad", cuyos resultados se evalúan con relación a los Retos de las Ciudades en el bloque SC [PAM] antes de dar el paso. El proceso total está resumido en la Figura 6.

La metodología se ha testado mediante su aplicación a proyectos de diversa índole en el contexto de la región mediterránea.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se ha desarrollado una metodología de evaluación de SCPs que evalúa estos proyectos en dos dimensiones: dentro del contexto de la ciudad con sus problemas reales y dentro de lo contexto de ciudad inteligente y sus objetivos.

La metodología está orientada a la selección de proyectos para su financiación por el BEI. La información necesaria para la evaluación se recuperará a través de un formulario de solicitud que será rellenado tanto por los Ayuntamientos interesados como por los evaluadores del BEI.

Figura 6. Proceso de aplicación de la metodología.

Esta información se organizará en diferentes bloques e incluirá: preguntas cualitativas, breves justificaciones de las respuestas, preguntas con respuestas múltiples y ponderación cuantitativa de las mismas**,** así como datos cuantitativos. La Matriz de Evaluación del Proyecto Ciudad Inteligente (SC [PAM]) resumirá toda la información recopilada proporcionando una visión global del proyecto y su impacto en el desarrollo de una Ciudad Inteligente.

NOTA DE AUTORÍA

El trabajo incluido en la presente comunicación es un resumen de los trabajos de investigación desarrollados por el conjunto de autores del proyecto ASCIMER a lo largo de sus tres años de duración.

REFERENCIAS

- Fernandez-Añez, V., Pérez-Prada, F., Monzón, A., Torregrosa, A., 2015. Buenas prácticas en Ciudades Inteligentes. I Congreso Ciudades Inteligentes: Respondiendo a los retos urbanos. Published April 2015. URL: https://www.esmartcity.es/comunicaciones/i-congreso-ciudades-inteligentes-respondiendo-a-los-retos-urbanos.
- Giffinger, R. et al. (2007) Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
- Velazque, G., Fernandez-Añez, V., Pérez-Prada, F., Monzón, A., 2016. PROYECTOS INTELIGENTES Y GOBERNANZA EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA. II Congreso Ciudades Inteligentes. Madrid. URL: https://www.esmartcity.es/comunicaciones/proyectos-inteligentes-gobernanza-region-mediterranea.
- ASCIMER, 2014. First ASCIMER workshop. Focus Group. URL: http://www.eiburs-ascimer.transyt-projects.com/files/Workshop1/Focus_group1/Focus_Group_1_Summary.pdf.

ESTRATEGIA DE MODERNIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AUTONÓMICOS DE EMPLEO MEDIANTE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN CRM - CITIZEN RELATIONSHIP MANAGEMENT

José Miguel Prellezo Gutiérrez, Director de Desarrollo e Integración, CIC Consulting Informático
David Lanza Lanza, Consultor CRM, CIC Consulting Informático

Resumen: Los Servicios de Empleo de las Comunidades autónomas, a través de su red de oficinas ofrecen unos servicios clave en el mercado laboral español. Las políticas activas de empleo se encuentran transferidas, y cada autonomía debe gestionar eficientemente procesos de orientación y prospección laboral. En la búsqueda de soluciones informáticas que den soporte a estos procesos se debe mejorar el servicio ofrecido al ciudadano, facilitando al máximo la tarea de los gestores. Por tanto, no basta con solucionar un problema concreto, sino platear una estrategia integral en la cual se proporcione una visión de 360 grados alrededor del ciudadano, integrando en una herramienta toda la información disponible en materia de empleo, formación, habilidades, etc. de cada persona. Dado que el tipo de gestión a realizar es colaborativo, se precisa disponer de un entorno que regule todas las actividades de servicio ofrecidas, coordine citas y agendas, asigne tareas, gestione casos y permita realizar campañas de comunicación. En definitiva, funcionalidades que desde hace mucho tiempo las empresas resuelven por medio de sus CRM, y que convenientemente adaptados constituyen una oportunidad de mejora real en la gestión de los servicios de empleo.

Palabras clave: CRM, Citizen Relationship Management, Servicios de Empleo, Modernización, Transformación Digital

ANTECEDENTES

Los servicios de empleo de las comunidades autónomas, en la gestión de las competencias que les han sido transferidas, precisan disponer de un soporte informático que le permita dar una respuesta ágil y adaptada a sus necesidades. Dado que los ámbitos de actuación en materia de empleo son amplios y diversos, y a su vez son gestionados por diferentes áreas, conviene definir una estrategia que permita articular una solución integrada e integradora alineada con los requerimientos. En este sentido, es habitual encontrarse con soluciones corporativas que ya gestionan total o parcialmente determinados ámbitos, como pueden ser las ofertas de empleo, las ayudas y becas, la actividad formativa, etc. Además, existen ciertos condicionantes de obligado cumplimiento que requieren estar conectados con otros sistemas, como los proporcionados por el Servicio Público de Empleo (SEPE).

En este escenario, resulta habitual que las soluciones adoptadas en primera instancia para dar solución a las necesidades planteadas, pase por soluciones de carácter micro informático o departamental, frecuentemente desconectadas o con carencias importantes en la integración con otros sistemas. Esto generalmente conduce a situaciones en las cuales el conocimiento y las herramientas que le dan soporte se encuentran diseminados por la organización, y se hace complicado el poder realizar una tarea de gestión de una forma coordinada.

Además, el hecho de disponer de diferentes herramientas a la hora de trabajar en las tareas del día a día, supone que el esfuerzo formativo del personal que debe utilizar una herramienta no se aproveche de una forma más amplia. Es decir, aquellas habilidades que se adquieren a la hora de realizar una determinada gestión, son difícilmente reutilizables en otro ámbito, aunque sea en último término similar.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Como principal objetivo, se planteó una definición estratégica que permitiera abordar una verdadera transformación digital de los servicios de uso interno en las oficinas de empleo, que repercutiera de forma directa en una mejora sustancial de los servicios ofrecidos al ciudadano por parte de la administración,

consiguiendo con ello una mayor eficacia en la búsqueda de empleo de los demandantes, gestionando de forma más efectiva la demanda.

En último término, ampliar la cartera de servicios ofrecidos por el servicio de empleo, ya sea dotándolos de mayor contenido o mejorando la calidad de los mismos, debe apoyarse en una gestión con una base informática sólida, la cual debe constituir un pilar fundamental sobre el cual desarrollar la estrategia anteriormente descrita, con el objetivo fundamental de la búsqueda de la máxima empleabilidad posible uniendo el mejor perfil adaptado a las necesidades del puesto.

Necesidades de los servicios

Como primer paso fundamental a la hora de trazar un plan de acuerdo a la estrategia, es preciso conocer las necesidades de los servicios y las soluciones de las que disponen para satisfacerlas. En este sentido, cabe destacar las siguientes carencias o problemas que se evidencian y nos encontramos en el día a día:

- Disponer de una visión de todas las tareas y actividades en marcha y pendientes de realizar
- Dificultad en atender el volumen de itinerarios personalizados de inserción laboral
- Problemas en la coordinación de los equipos de atención al desempleado
- Limitación en la casación entre las competencias demandadas por un empresario y las ofrecidas por un desempleado
- Sin registro centralizado de todas las acciones realizadas con un ciudadano
- Falta de una visión global de la gestión, en ocasiones sin métricas asociadas
- Herramientas heterogéneas, cada una encargada de un ámbito de la gestión y poco coordinadas entre sí.
- Carencia en los servicios de soporte para adaptar y evolucionar las herramientas a las necesidades cambiantes del servicio.
- Dificultad a la hora de incorporar nuevos elementos a la gestión, con ciclos de vida largos y desacoplados de la propia naturaleza del servicio.
- Trabajo poco coordinado entre miembros de un mismo equipo o de otras áreas con las que es preciso interactuar.

Descripción de la solución

A tenor de lo indicado anteriormente, entendemos que la estrategia correcta consiste en implementar un enfoque que sitúe al ciudadano como epicentro de todas las interacciones con el servicio de empleo. Esta idea ya se está utilizando con éxito desde hace tiempo en el mundo empresarial con herramientas que gestionan la relación con sus clientes (CRM – Customer Relationship Management). En este caso, se trataba de dar el mejor servicio a los clientes de un servicio de empleo, pero en último término los conceptos son muy similares a los que se manejan en estructuras de tipo CRM y ya se hayan muy desarrollados.

A diario, se precisa procesar grandes volúmenes datos y explotarlos para el uso interno de las oficinas de empleo. Por ejemplo, la evaluación de las demandas asociadas a los procesos de orientación y prospección laboral, la creación de informes estadísticos, la elaboración de documentación personalizada, reparto de trabajo diario en oficina, el seguimiento de todas las actualizaciones realizadas sobre un elemento concreto, etc. Gran parte de los datos deben estar sincronizados con fuentes externas, para lo cual es preciso integrar de una forma homogénea las mismas dentro del sistema.

Al mismo tiempo, el equipo que trabaja dando un servicio determinado a una persona desempleada o bien a un empresario, precisa disponer de una visión completa de la gestión, y de forma frecuente realizar una acción en la que intervienen diferentes compañeros (ya sea del mismo área o no) de forma colaborativa.

Si asociamos estos conceptos a lo que de forma nativa un CRM implementa, podemos tener una solución a los diferentes problemas que hemos ido describiendo con anterioridad, disponiendo de forma inmediata de una sólida base que se puede adaptar fácilmente a las necesidades planteadas.

En el mercado hay numerosas soluciones de tipo CRM que pueden servir de base para implementar la estrategia descrita. En nuestro caso nos hemos decantado por utilizar Microsoft Dynamics CRM, que aporta un conjunto de características que lo sitúan como una herramienta ideal para trasladar la estrategia basada en CRM a un servicio de empleo.

Sin embargo, lo más importante es la estrategia que hemos definido y el modelo de gestión implementado, que puede desarrollarse de forma efectiva sobre herramientas de este tipo.

Una de las principales características es precisamente su capacidad de plasmar la semántica del negocio sobre la herramienta. De hecho, cuando se ve una pantalla de CRM (una vez adaptado a las necesidades de empleo) no aparecen los conceptos clásicos que podemos encontrar en una empresa como campaña de marketing, lead, oportunidad, cuenta, contacto, etc. En su lugar se utilizan directamente aquellos términos y expresiones que un usuario de una oficina de empleo utiliza en su día a día: demanda, oferta, empresario, empleador, itinerario personalizado, encuesta, actitud para el empleo, y un largo etc.

Como puntos destacados de la solución:

- Basándose en las tres áreas principales de actividad de un CRM: Operaciones, Colaboración y Analítica, hemos desarrollado dos procesos: Orientación (centrado en el asesoramiento a personas desempleadas) y prospección (relacionado a los empleadores). De ahí el acrónimo **PRIORI** (**PR**ospecc**I**ón y **ORI**entación).
- El CRM coordina las actividades y tareas relacionadas entre desempleados, empleadores, ciudadanos, Orientadores y prospectores.
- El proceso de orientación ofrece un camino personalizado para los desempleados, adaptando un programa formativo, con reuniones individuales o colectivas. El proceso está dirigido por los Orientadores, que deben manejar un alto volumen de información y de una forma similar a la de cualquier otro compañero, para ofrecer un trato homogéneo.
- El proceso de prospección integra la gestión de la oferta laboral, las visitas a las empresas (mediante la planificación de rutas), la selección curricular y asociar candidatos mediante un proceso de intermediación por competencias.
- Permite la integración con soluciones de movilidad para gestionar los trabajos en campo. De este modo, los prospectores pueden realizar sus actividades en las empresas con toda la información necesaria.

Como parte fundamental de la solución, debe facilitarse el uso de todas las capacidades de trabajo colaborativo que ofrece el CRM. De este modo, y caracterizado en el contexto que nos preocupa, los actores relacionados son trabajadores, orientadores, empresas y prospectores; todos ellos, dentro del ámbito que les corresponde colaboran en la creación de actividades de servicio, la programación de reuniones, pueden compartir información de forma segura, elaborar informes de actividad, realizar analíticas sobre las entidades del sistema, etc. Toda esta actividad se vertebra mediante funcionalidades del CRM que se utilizan de forma directa.



Figura 1. Trabajo colaborativo sobre CRM.

Las capacidades de explotación analítica del dato que proporciona CRM sobre todas las entidades que maneja, constituyen un valor añadido de primer nivel en el trabajo diario de orientadores y prospectores. Disponer de una herramienta que permita segmentar los modelos de datos en base a criterios personalizados, y facilitar los cruces de información en diferentes niveles es algo habitual en el CRM, y que una vez aprendido su uso, se puede extrapolar inmediatamente a cualquier área de actividad.

Como resultados de la implantación de PRIORI sobre Dynamics CRM se obtienen una serie de resultados inmediatos:

- Sitúa al ciudadano como centro de referencia en la gestión.
- Combina las herramientas y el conocimiento de los usuarios directamente involucrados para mejorar el servicio orientado al desempleado.
- Proporciona una gestión ágil, centralizada, colaborativa e integrada.
- Combina la información de diferentes fuentes relacionadas a través de un conjunto de conectores especializados para todo tipo de orígenes.
- Permite añadir nuevos módulos ya sean independientes o integrados con el resto de áreas de la gestión.
- Permite tener una gestión de la configuración del ciclo de vida de desarrollo, permitiendo el control de las diferentes versiones desplegadas en el sistema.

Metodología

El trabajo asociado a la adopción de herramientas de tipo CRM en los servicios de empleo lleva asociado un trabajo metodológico diferente desde el punto de vista de gestión del proyecto. Es habitual que en estos casos no se disponga completamente cerrado al inicio del desarrollo de un determinado módulo de todos los requisitos necesarios. En su lugar, existe una idea con mayor o menor grado de detalle, que debe ser elaborada en aproximaciones sucesivas.

La plataforma CRM, cuando se concibe como un sistema capaz de desarrollar procesos de la organización es una herramienta idónea para trabajar en la línea expuesta anteriormente. Dadas las capacidades de prototipado y de desarrollo rápido en base a una serie de facilidades disponibles, lejos de ser un problema el cambio o rediseño de los requisitos, se trata de algo totalmente natural en este tipo de proyectos y en los que destaca especialmente.

Por tanto, y es algo que debemos hacer especial énfasis cuando se aborda un proyecto de CRM, utilizar metodologías de tipo ágil, orientando el desarrollo hacia un modelo iterativo, con ciclos de desarrollo cortos y disponibilidad rápida de módulos operativos para ir evolucionando hacia el sistema final, es una cuestión central que permite sacar mayor partido de la herramienta.

En contraposición con lo que es un desarrollo más clásico sujeto a etapas propias y diferenciadas de análisis, diseño, construcción e implantación, que de extremo a extremo involucra espacios prolongados de tiempo, se minora de forma sustancial el riesgo de disponer de un sistema final que aun cumpliendo los requisitos iniciales planteados, no satisface las necesidades reales del servicio de empleo ya que durante ese tiempo han evolucionado y cambiado.

CONCLUSIONES

Los beneficios que aporta esta solución se hacen tangibles para sus actores principales:

Beneficios para los ciudadanos

- Servicios más personalizados y cercanos.
- Mejora en los mecanismos de comunicación.
- Sensación de integridad en el servicio de empleo.
- Mejora el seguimiento y compromiso en los itinerarios realizados.

Beneficios para las empresas

- Mejora los mecanismos de comunicación.
- Portfolio claro de servicios.
- Participación activa en el proceso de ofertas.
- Selección de candidatos más adecuada.

Beneficios para los trabajadores

- Visión global y completa de la situación del ciudadano.
- Gestión y seguimiento completo en los servicios de orientación y prospección.
- Seguimiento en los itinerarios personalizados de inserción.
- Capacidades analíticas de las operaciones realizadas.

Beneficios de carácter general

- Disponer de un entorno único, integrado y centralizado.
- Asegurar una base común, con soporte del fabricante garantizado.
- Disponer de un conjunto de partners certificados en la solución que pueden trabajar en el sistema.
- Facilitar una experiencia de uso moderna, a través de interfaces de usuario accesibles desde cualquier dispositivo (ordenadores, teléfonos inteligentes, tabletas, etc.)
- Ofrecer las herramientas de carácter analítico a los usuarios para poder realizar tareas de interpretación avanzada de los datos que se manejan por el servicio.

ESTADO DEL PROCESO EUROPEO DE DEFINICIÓN DE PLATAFORMAS URBANAS ABIERTAS E INTEROPERABLES, MOU UP-MEMORANDUM OF UNDERSTANDING FOR AN URBAN PLATFORM (EIP-SCC, EUROPEAN INNOVATION PARTNERSHIPFOR SMART CITIES AND COMMUNITIES)

Mª Carmen Bueno, Líder del WS1 del MoU for an UP of the EIP-SCC, ETRA Investigación y Desarrollo
Antonio Marqués, Líder del WS3 del MoU for an UP of the EIP-SCC, ETRA Investigación y Desarrollo

Resumen: En 2025, 300 millones de ciudadanos de la UE vivirán en ciudades inteligentes y serán atendidos por plataformas urbanas abiertas e interoperables. Estas plataformas son la clave para que se gestione mejor el cada vez mayor volumen de datos y servicios digitales de las ciudades europeas, asegurando el desarrollo de un mercado abierto, en el que tanto la ciudadanía como los demás actores del ecosistema urbano reciban datos y servicios de calidad, entendibles, útiles y reutilizables. Esta comunicación describe la iniciativa europea MoU for Urban Platforms dentro de la EIP-SCC, que, liderada por la Comisión Europea, agrupa a 142 ciudades y empresas de toda Europa. ETRA colíder de los grupos de estandarización y diseminación describe el estado actual de los trabajos y cómo esta iniciativa aglutina y complementa las iniciativas que se están desarrollando a nivel nacional, como la auspiciada por AENOR en España, de referencia a nivel internacional.

Palabras clave: EIP-SCC, MoU, Plataforma Urbana, Ciudad Inteligente, Ecosistema de Innovación, Arquitectura de Referencia

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Cuando uno mira hacia cómo están haciendo frente a la transformación urbana las ciudades y comunidades europeas, siguiendo la tendencia de la digitalización de los servicios urbanos; y en cómo manejan el creciente volumen de datos de ciudad derivados de las nuevas tecnologías, se observa que se están llevando a cabo diferentes aproximaciones, pero con el denominador común de construir sus soluciones sobre **plataformas urbanas**. Estas plataformas se consideran el cerebro, el núcleo central, o el medio que convierte a las ciudades inteligentes en sistemas de sistemas; el elemento donde se integran las infraestructuras y donde los subsistemas de ciudad son interoperables. Todo ello gracias a unos flujos de datos e información proveniente de los subsistemas 'verticales', de los usuarios y de los servicios municipales, que son intercambiados con calidad, integridad y valor entre los distintos actores de la ciudad inteligente. Es decir, que datos provenientes de un contexto determinado puedan ser utilizados y entendidos por sistemas o entidades en otro diferente. En la actualidad, para la Administración en general es difícil discernir cuál es el modo de acometer el diseño de dichas plataformas dentro de la estrategia de ciudad inteligente, así como identificar qué tecnologías deben emplearse. El contexto actual incluye a un grupo de ciudades pioneras que están tomando direcciones y aproximaciones diferentes; con alguna similitud, pero en general con limitados puntos en común. Esto refleja la falta de estándares y modelos de referencia a nivel europeo para el desarrollo de un mercado abierto y competitivo, donde las soluciones industriales disponibles sean interoperables y donde las inversiones en ciudades inteligentes sean rentables gracias al potencial de replicación, reutilización y, por qué no, de internacionalización de las mismas.

Consciente de esta necesidad, en 2012 la Comisión Europea auspicia un ecosistema de innovación para acelerar la transformación de las ciudades europeas en ciudades inteligentes, con la ambición de crear un mercado abierto de soluciones de ciudad inteligente, que promueva el uso de arquitecturas de referencia de plataformas urbanas, a través de la iniciativa Memorandum for Understanding for Urban Platforms (MoU UP). En los siguientes apartados se describe la iniciativa MoU UP, su estrategia y plan integral, desarrollo de actividades y las repercusiones más importantes para las partes interesadas, incluyendo cómo considera y complementa a iniciativas a nivel nacional que se están desarrollando en éste ámbito.

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING FOR URBAN PLATFORMS - MOU UP

La iniciativa **"European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (EIP-SCC)" – Asociación Europea para la Innovación en Ciudades y Comunidades Inteligentes**, apoyada por la Comisión Europea, trabaja en acelerar el despliegue y puesta en marcha a escala comercial de soluciones Smart City que integren tecnologías en el ámbito de la Energía, el Transporte o las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) para mejorar la calidad de vida urbana a través de soluciones integradas más sostenibles. Con el objetivo de superar los obstáculos existentes hoy en día en el camino hacia construir Ciudades Inteligentes a lo largo de Europa, la iniciativa promueve el establecimiento de colaboraciones estratégicas a nivel no sólo local sino europeo entre la industria, PYMEs, ciudades y otros actores para: (i) Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, (ii) Aumentar la competitividad de la industria y PYMEs, (iii) Incrementar la competitividad y el cumplimiento de objetivos medioambientales en las ciudades, (iv) Compartir conocimientos y experiencias, y (v) Apoyar en la búsqueda de socios y soluciones adecuadas.

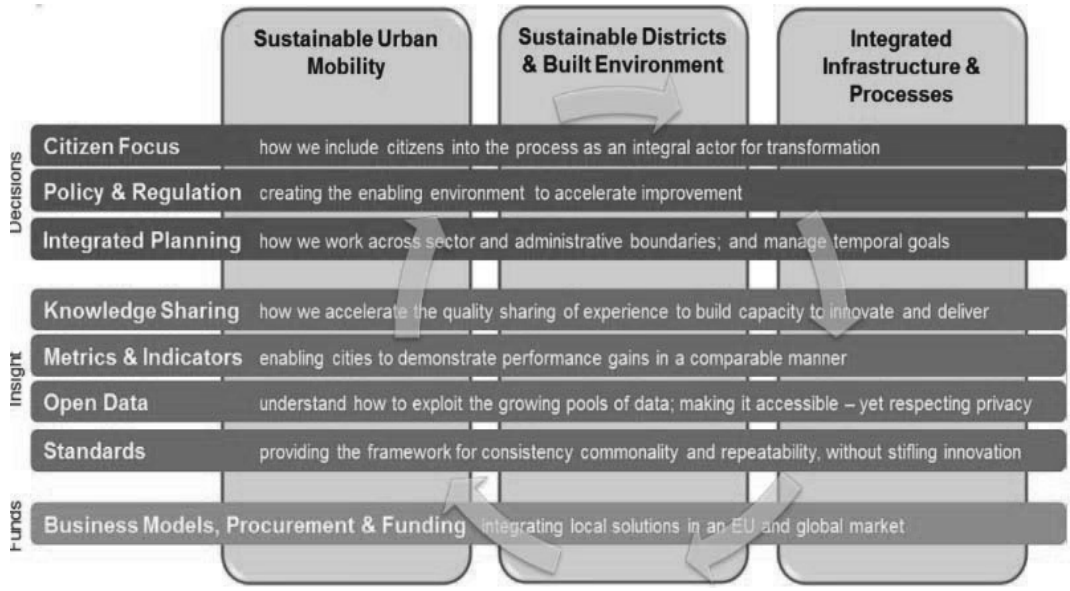


Figura 1. Áreas de prioridad del EIP-SCC.

La iniciativa sigue un plan estratégico (ver figura 1) centrado en tres áreas de prioridad y ocho temas de interés de los que han derivado seis Action Clusters como se puede ver en la figura 2; como por ejemplo modelos de negocio, movilidad urbana sostenible, infraestructuras integradas y enfoque al ciudadano entre otros. Entre las acciones que contempla el plan estratégico, se da especial relevancia a las plataformas urbanas, pues el EIP-SCC considera que éstas son un elemento básico para conseguir que las ciudades puedan manejar con éxito el creciente volumen de datos y compartir dicha información de una manera más fácil entre los distintos servicios de la ciudad, con el fin de mejorar los resultados para el ciudadano.

Por ello se ha creado la iniciativa "Urban Platform" dentro del Action Cluster "Integrated Infrastructure", que busca acelerar la adopción de dichas plataformas en las ciudades europeas. Es una iniciativa liderada por la demanda (i.e. las ciudades) que pretende obtener una visión, entendimiento y acuerdo común sobre los principales bloques constructivos de las plataformas urbanas abiertas en la Unión Europea. Dentro de esta iniciativa, también conocida como MoU-UP (Memorandum of Understanding for an Urban Platform), se engloban tres iniciativas interdependientes, pero que colaboran entre sí, para satisfacer la tarea de definir una arquitectura de referencia para plataformas urbanas teniendo en consideración las necesidades y preocupaciones de las ciudades dentro de un mercado abierto, creando competencia del lado de la industria y generando confianza del lado de la demanda. El MoU UP está dirigido a ciudades europeas de todos los tamaños que quieran adoptar Plataformas Urbanas para ciudades inteligentes,

minimizando riesgos y poniendo en valor los resultados de la colaboración dentro del EIP-SCC, con el despliegue de soluciones estándar que les ayudarán a: reducir plazos en los procesos de adquisición; agilizar y optimizar operaciones urbanas; integrar y coordinar el funcionamiento de los servicios municipales e impulsar nuevos modelos de negocio, entre otros.

DESARROLLO DE LA INICIATIVA

Las acciones definidas dentro del MoU UP se dirigen hacia diversas metas. Cabe destacar:

- Desarrollar un conjunto de principios y un marco común para definir una arquitectura de referencia
- Movilizar a la industria a nivel pan-europeo para que se comprometa a una arquitectura de referencia abierta común para plataformas urbanas
- Cumplir con estándares a la hora de desarrollar soluciones de ciudad inteligente
- Maximizar el uso de soluciones "modelo o de referencia" basadas en componentes interoperables donde distintos proveedores puedan proporcionar éstos y sus funcionalidades
- Buscar interoperabilidad, integración y/o reutilización de datos y APIs abiertas

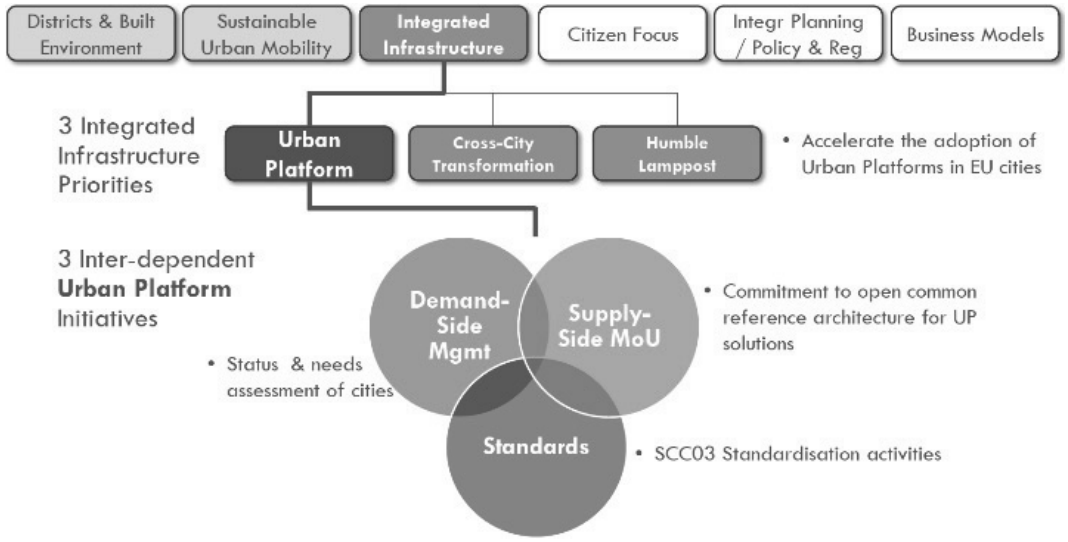


Figura 2. Contexto del EIP-SCC. MoU UP.

El MoU UP se compone de tres iniciativas interdependientes para apoyar el desarrollo y difusión de plataformas urbanas de ciudad inteligente, como se refleja en la figura 2. En primer lugar, el lado de la ciudades (Demand-side MoU) cuya meta es definir un conjunto de requerimientos para plataformas urbanas orientados a sus necesidades y a la explotación eficiente de los datos abiertos de ciudad. En segundo lugar, la iniciativa del lado de la industria (Supply-side MoU), persigue desarrollar una arquitectura de referencia abierta. Como tercera y última pata, una estrecha colaboración con el proyecto europeo Espresso, que representa al grupo de estandarización, que debe capturar los resultados de las iniciativas previas para ayudar a mantener el impulso y tracción de la iniciativa, así como promover la estandarización conjunta y superar las deficiencias en estandarización en lo referente a plataformas urbanas.

Actualmente se han unido ya al MoU UP un total de 142 empresas y ciudades de toda Europa. Veamos en más detalle cada una de las iniciativas del MoU UP:

Supply-Side MoU

Actualmente han firmado el MoU 46 empresas de países como España, Portugal, Francia, Reino Unido, Holanda, Alemania, Austria, Suiza e Italia entre otros. Este grupo se divide en tres grupos de trabajo:

estándares y estandarización, arquitectura de referencia y principios de diseño y el grupo de diseminación y modelos de negocio.

Subgrupo de estándares y estandarización. Supply-side MoU WS1

La misión de este grupo de trabajo es elaborar un inventario de iniciativas de normalización y de estándares existentes relacionados con ciudades inteligentes y plataformas urbanas y analizar las posibles deficiencias y superposiciones entre las normas existentes proporcionando directrices sobre cómo abordar eficazmente esas deficiencias. Los compromisos adoptados por este grupo de trabajo para alcanzar dicha meta se resumen en realizar dicho inventario analizando a organismos de estandarización y normalización con alcances diversos, es decir, a nivel internacional, europeo y regional. Adicionalmente se pretende definir una metodología de búsqueda y análisis basada en los objetivos y requerimientos del lado de la demanda, y en tecnologías disruptivas relacionadas con sistemas, arquitecturas y plataformas TIC de gestión de la información, como también nuevas tecnologías como IoT, M2M o 5G.

La metodología empleada por este grupo de trabajo se ha centrado en el análisis del trabajo llevado a cabo por organismos e iniciativas de estandarización siguiendo los principios de diseño y modelo de referencia definido por el grupo de trabajo WS2 y los requerimientos del lado de la demanda, prestando atención a la interoperabilidad e integración entre soluciones de ciudad inteligente, a servicios centrados en las necesidades de la demanda y al concepto de Open Data.

Subgrupo de arquitectura de referencia. Supply-side MoU WS2

Este grupo define una arquitectura de referencia basada en estándares y en un modelo por capas de capacidades que no prescriba ninguna solución ni tecnología y que permita implementaciones modulares e incrementales. Proporcionando un enfoque agnóstico (en cuanto a misión y proveedores) para que cada ciudad dentro de su contexto específico implemente arquitecturas interoperables basadas en estándares. Los compromisos adoptados por este grupo de trabajo para alcanzar dicha meta se resumen en: reconocer que una arquitectura de referencia es el medio para limitar las instancias de arquitecturas de soluciones de plataforma urbana de ciudad inteligente; desarrollar un marco de arquitectura de referencia común que permita interoperabilidad, escalabilidad y que haga uso de interfaces abiertas para integrar diferentes soluciones; y asegurar que los elementos principales de dicha arquitectura se alineen con otras iniciativas y estándares internacionales. A la hora de definir los principios de diseño y las bases de la arquitectura de referencia se adopta una metodología basada en hacer uso de las capacidades comunes identificadas entre otras arquitecturas de referencia, ampliamente adoptadas, y de iniciativas y soluciones implantadas en ciudades europeas. A partir de ahí se define un modelo de capas donde se representan las diferentes funcionalidades de la plataforma de referencia que proporcionan los servicios de ciudad inteligente, a través de capacidades de negocio y bloques funcionales interoperables.

Grupo de diseminación y modelos de negocio. Supply-side MoU WS3

Pretende mantener el momento de la iniciativa MoU UP, haciendo llegar el mensaje, objetivos y resultados a todas las partes interesadas en el ecosistema de las ciudades inteligentes, en especial, a las propias ciudades y sus gestores, de modo que siga incrementando la adhesión a la iniciativa. Fomenta la adopción de la arquitectura de referencia, definida en el seno del MoU UP y la reutilización de soluciones entre ciudades. Así cualquier tipo de ciudad, independientemente de sus más o menos recursos, podrá desarrollar una estrategia de ciudad inteligente; definir la arquitectura específica de su solución y definir de manera sencilla el proceso de contratación y especificaciones técnicas a solicitar en el mismo a los potenciales proveedores de soluciones. Por otra parte la iniciativa identificará deficiencias y puntos de mejora de los modelos de negocio definidos por el lado de la demanda.

Demand-side Management

Dirigido por las necesidades de las ciudades, persigue establecer un conjunto común de requisitos y modelos de negocio para plataformas urbanas y definir procesos de adquisición innovadores. Trabaja en movilizar a ciudades de todos los tamaños de la UE para que se comprometan en la implementación de plataformas urbanas y vean el valor de la colaboración y uso de soluciones comunes. Para alcanzar estas metas la iniciativa ha definido una hoja de ruta para diseñar un marco de información que facilite la definición de las estrategias, de soluciones técnicas y mecanismos de contratación para plataformas urbanas particulares para cada ciudad. Esta iniciativa cuenta con 96 ciudades adheridas, entre ellas las ciudades españolas de Valencia, Murcia, Zaragoza, Vitoria-Gasteiz y Málaga, además de la representación de la RECI.

Estándares. Proyecto ESPRESSO

El principal objetivo de esta iniciativa es capturar los resultados del MoU UP y formalizarlos en estándares internacionales, colaborando activamente y manteniendo comunicación con organismos como ETSI, ISO/IEC, y otros a nivel nacional. El proyecto Espresso (*SystEmatic Standardisation apPRoach to Empower Smart citieS and cOmmunities*) se centra también en el desarrollo de un Marco de Información de ciudad inteligente basado en estándares involucrando a organismos de estandarización europeos, nacionales e internacionales, administraciones públicas, industrias, pymes y otras instituciones. El Marco Conceptual Común Informativo para Ciudades y Comunidades Inteligentes desarrollado por éste es, en bastantes partes, similar a la arquitectura de referencia definida por el WS2.

CONTEXTO DE INICIATIVAS DE ESTANDARIZACIÓN DE PLATAFORMAS URBANAS

En la última década se han puesto en marcha múltiples iniciativas por parte de organizaciones de estandarización. Entre las más relevantes cabe citar: la iniciativa del IEC “Systems Evaluation Group on smart cities (SEG 1) cuyo propósito es evaluar el estado de la estandarización en el ámbito de las ciudades inteligentes dentro y fuera del IEC y de la ISO. La iniciativa lanzada por la ISO a través del grupo TC 268/SC 1 en infraestructuras de ciudad inteligente. También relevante es el grupo de ciudades sostenibles inteligentes llamado SG 5 establecido por la ITU-T que pretende identificar los marcos de estandarización necesarios para soportar la integración de servicios TIC en las ciudades inteligentes, o la iniciativa ISO/IEC Joint Technical Committee 1 (JTC1) que ha establecido el grupo de trabajo SG 1, para entre otras cosas, estudiar y documentar los requerimientos técnicos, sociales y de mercado para los distintos aspectos de estandarización TIC de las ciudades inteligentes.

A nivel regional, CEN-CENELEC-ETSI “Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group (SSCG-CG) pretende asesorar en los intereses y necesidades europeos respecto de la estandarización de ciudades y comunidades inteligentes. A nivel local, en Reino Unido el BSI elaboró una propuesta de norma para ciudades inteligentes. En Alemania, el VDE responsable de la operación del DKE, Comisión alemana de las tecnologías eléctrica, electrónica y de la información de DIN y VDE, publicó una hoja de ruta para la estandarización para ciudades inteligentes. En España, AENOR ha sido uno de los organismos nacionales de estandarización y a nivel europeo más avanzados, siendo el primero que ha publicado documentos normativos con requisitos técnicos para la gestión de las ciudades inteligentes, situando a España en una posición de liderazgo reconocida internacionalmente. A través del comité CTN 178 realiza el seguimiento de los trabajos de normalización europeos e internacionales y participa activamente contribuyendo al desarrollo de la normativa internacional ISO, IEC e ITU. Habiendo desarrollado un paquete de 20 normas técnicas, el plan de trabajo actualmente tiene 28 proyectos de norma más en proceso de elaboración. Al igual que el EIP-SCC y el MoU UP, e incluso igual que el enfoque seguido por el IEC y la ISO, considera que las TIC son una pieza clave que permite a las ciudades ser inteligentes y la base de estandarización de las mismas. Por eso la norma UNE 178104 propone un sistema de capas para establecer cómo ha de ser la

arquitectura TIC en una ciudad inteligente para que sea útil en diferentes zonas geográficas y admita distintas tecnologías. Por último, la City Protocol Society persigue la definición de una guía en los procedimientos (estándares necesarios) y marcos legislativos necesarios para conseguir colaboración y definir el primer sistema de certificación de ciudad inteligente. En concreto define la "anatomía de ciudad" que pretende, en un lenguaje común, presentar las características clave que afectan a la vida en la ciudad. El objetivo final es proveer el marco o entorno de diseño de sistemas sostenibles de sistemas que integran numerosos elementos que crean el espacio urbano.

RESULTADOS Y REPERCUSIÓN PARA LOS INTERESADOS

Como primeros resultados, el grupo de la demanda ha publicado un documento de especificaciones y requerimientos para plataformas urbanas, tomando como base el objetivo de alto nivel de "Exploiting the value of city data through urban platforms". Está en evaluación y prueba en las ciudades de Oporto y las representadas por el proyecto Ligthhouse del H2020 Sharing Cities; Lisboa, Londres, Milán, Burgas, Varsovia y Burdeos. Además, bajo esta iniciativa están en redacción dos guías orientadas a las ciudades y sus gestores. Una es un marco de información para la gestión y toma de decisiones en su estrategia de implantación de plataforma urbana (Leadership Guide) y la otra está orientada a asistir en la operación entre agencias y servicios municipales en ciudades inteligentes (Management Framework). Desde el lado de industria se ha publicado un inventario sobre iniciativas y normas relacionadas con ciudades inteligentes y plataformas urbanas y, actualmente, se trabaja en realizar el análisis de gaps existentes en estandarización. Próximamente se publicará el documento que recopila los principios de diseño y la definición del modelo de arquitectura de referencia para plataformas urbanas, que recopila los puntos en común de estándares y arquitecturas de referencia de relevancia como TOGAF y trabajos del ISO/IEC JTC1, ETSI, AENOR, oneM2M, etc. Está planificado que durante 2017 los grupos WS1 y WS2 trabajen conjuntamente en elaborar una guía práctica para ciudades y comunidades que explique cómo usar la arquitectura de referencia, con una lista de ejemplos prácticos que puedan usar las ciudades en sus procesos de licitación y contratación e incluyendo un mapeo de normas fundamentales en ciertos puntos clave garantes de interoperabilidad en el modelo de referencia definido por el WS2. Todos los resultados y documentos están accesibles en el Market Place de la EIP-SCC.

CONCLUSIONES

El MoU for Urban Platforms es un ecosistema de innovación colaborativo, único, multidisciplinar y multisectorial con representación de todas las partes interesadas del ecosistema de la ciudad inteligente.

En un contexto en que no se prevé que haya una única plataforma Smart City europea, resulta fundamental definir metodologías, herramientas y una arquitectura de referencia que permita a las ciudades y empresas europeas disponer de plataformas de ciudad abiertas e interoperables entre sí.

El MoU for Urban Platforms se convierte en una herramienta de referencia en la que, explotando sinergias con iniciativas nacionales (p.ej. las desarrolladas por AENOR), se puedan definir soluciones de consenso a nivel europeo a los retos globales que nuestras ciudades y empresas tienen planteados en el ámbito de las plataformas urbanas para Smart Cities.

REFERENCIAS

- European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities, 2013, Strategic Implementation Plan
- IEC, 2014, Orchestrating Infrastructure for sustainable Smart Cities
- AENOR, 2015, UNE 178104. Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas Integrales de gestión de Ciudad Inteligente
- https://www.esmartcity.es/2016/05/06/ii-congreso-ciudades-inteligentes (2016)
  https://eu-smartcities.eu/content/urban-platforms (2017)

IMPACTO DE LA IMPLANTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE SMART CITIES EN UNA CIUDAD DE 40.000 HABITANTES ¿ES VIABLE? ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS PARA HACERLO POSIBLE

Elvira Badenes Navarro, Arquitecta, Resp. Industria y Medio Ambiente, Ayuntamiento de Alcantarilla

Resumen: Alcantarilla, consciente de la necesidad de caminar hacia un nuevo modelo de ciudad, afronta sus desafíos elaborando una estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado, en la que, a partir de los problemas identificados a través de diversos procesos de participación ciudadana, establece las actuaciones prioritarias a llevar a cabo. Debido a las limitaciones de una administración municipal de sus características, se requiere implementar las políticas necesarias para obtener financiación para la consecución de los objetivos planteados, a través de fondos públicos fundamentalmente europeos y de la colaboración público-privada. De este modo la estrategia elaborada se gestiona mediante el desarrollo de una plataforma SMART, que permite la interacción directa con la ciudadanía, en los siguientes ámbitos prioritarios: GOVERNANCE, ENVIRONMENT, ECONOMY y LIVING.

Palabras clave: Desarrollo Urbano Sostenible Integrado, Colaboración Público-Privada, Plataforma Smart

INTRODUCCIÓN: UNA NUEVA FILOSOFÍA DE CIUDAD

En las últimas décadas las ciudades se han erigido como las protagonistas del desarrollo económico y social de las regiones, puesto que se han convertido en el principal escenario donde las personas viven y trabajan, donde las empresas desarrollan su actividad y en el marco de las cuales se prestan numerosos servicios, además de puntos estratégicos para la gestión del acceso por parte del turista a sus múltiples atractivos, así como a aquéllos de sus áreas de influencias.

PRECEDENTES: LA ESTRATEGIA DE ALCANTARILLA

Alcantarilla, situada a tan solo 7 kilómetros de la ciudad de Murcia, con 41.000 habitantes, es el quinto municipio con mayor población de la Comunidad Autónoma de la Región Murcia, y sin embargo el cuarto de menor superficie, con lo que es el de mayor densidad de dicha Comunidad Autónoma. Alcantarilla experimenta desde hace un tiempo, la imperiosa necesidad de caminar hacia un nuevo modelo de ciudad. Siendo su Ayuntamiento plenamente consciente de ello, trabaja para afrontar sus desafíos urbanos desde una perspectiva integrada e integradora que le permita reforzar la cohesión social, mejorar los servicios públicos e impulsar el tejido productivo y empresarial del municipio. Se trata de definir estrategias que establezcan medidas integradas para hacer frente a los retos económicos, ambientales, climáticos, demográficos y sociales que afectan a las zonas urbanas, teniendo en cuenta al mismo tiempo la necesidad de promover los vínculos entre el ámbito urbano y el rural.

En este contexto, la estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado de Alcantarilla contempla su transformación en una ciudad sostenible bajo los conceptos de ciudad digital, ciudad innovadora y ciudad razonable, fomentando un crecimiento igualmente sostenible y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. Con esta iniciativa se pretende aglutinar todos estos conceptos desde una visión integral, orientada al desarrollo sostenible y la gestión eficiente de los servicios, innovando en materiales, recursos y modelos, usando tecnología de forma intensiva.

De este modo, a partir de los problemas identificados, el análisis multifuncional integrado y el análisis DAFO efectuados, se ha diseñado la estrategia de Alcantarilla, estableciendo las siguientes actuaciones prioritarias, agrupadas en torno a los objetivos planteados:

OBJETIVO: MEJORAR EL USO Y LA CALIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES Y EL ACCESO A LAS MISMAS

LA. Servicios de administración electrónica, gobierno abierto, implantación SIG corporativo, programa de accesibilidad a las nuevas tecnologías y de alfabetización para los ciudadanos y empresas DUSI 2016

LA. Proyecto para dotar al municipio de una red inalámbrica de acceso público a servicios municipales y a Internet mediante una red Wifi. Red.es

LA. Plataforma horizontal de atención ciudadana Convenio Hidrogea

LA. Dinamización del tejido económico local a través del comercio electrónico. Centro comercial virtual de venta compartida y creación y promoción de la marca "Alcantarilla" DUSI 2016

OBJETIVO: FAVORECER EL PASO A UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO EN TODOS LOS SECTORES

LA. Elaboración e implantación de un PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE, con el objetivo de alcanzar un transporte sostenible, eficiente y accesible para todos DUSI 2016

LA. Sistema de optimización del tráfico en tiempo real mediante la instalación de cámaras y aparatos para detectar y recoger la situación del tráfico e instalación de paneles informativos Red.es

LA. Creación de corredores verdes que permitan la movilidad peatonal y en bici en la ciudad, Incluyendo la construcción de carriles bici y aparca bicis DUSI 2016

LA. Ampliación del servicio de alquiler de bicicletas del Ayuntamiento colindante (Murcia) DUSI 2016

LA. Mejora de la eficiencia energética de diversos edificios municipales DUSI 2016

LA. Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público DUSI 2016

OBJETIVO: PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE Y PROMOVER LA EFICIENCIA DE LOS RECURSOS

LA. Recuperación, rehabilitación y equipamiento de espacios degradados DUSI 2016

LA. Arbolado de los corredores verdes y en solares y terrenos públicos de la ciudad, con especies con gran capacidad de absorción de CO2 y con un sistema de riego inteligente mediante sensores DUSI 2016

LA. Elaboración e implantación de un PLAN DE ACCIÓN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DUSI 2016

LA. Crear una red de sensores para conocer en tiempo real, la calidad del aire Red.es

LA. Elaboración e implantación de un PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO DUSI 2016

OBJETIVO: PROMOVER LA INCLUSIÓN SOCIAL Y LUCHAR CONTRA LA POBREZA

LA. Dinamización del tejido empresarial a través del emprendimiento e innovación DUSI 2016

LA. Planes de educación y capacitación integrada y personalizada, encaminados a satisfacer las necesidades sociales de integración y promoción social de diversos colectivos DUSI 2016

LA. Desarrollo del plan de erradicación del chabolismo DUSI 2016

LA. Creación de una red de tecno ecohuertos urbanos comunitarios, en terrenos y solares públicos y privados, en régimen de cesión a colectivos y particulares DUSI 2016

VIABILIDAD DEL PROYECTO. COLABORACION PÚBLICO-PRIVADA

En el mercado existen numerosas herramientas que ofrecen distintas soluciones y funcionalidades muy similares y sin embargo muy diferentes en realidad. Fundamentalmente, en relación con su estructura y por supuesto su impacto económico: Plataformas (IOC de IBM, Sofia2 de Indra, Thinking city de Telefónica, etc) y Apps (smartcity, Inbox-mobiles.com mi pueblo, etc).

Desde el Ayuntamiento, dadas las iniciativas que se vienen desarrollando, se apuesta por las Plataformas que incluyan un desarrollo global con backend, frontend y app que cubre una o varias funciones horizontales e interoperables entre sí. Uno de los principales obstáculos de esta apuesta decidida es su coste económico. Por tanto, el objetivo y funcionalidades esperados de la Plataforma deben ser alcanzables en tiempo y coste. Para ello, puede plantearse un modelo colaborativo público-privado que permita abordar la inversión requerida, que en cualquier caso, siempre será menor que las que se plantean en las soluciones del resto del ecosistema de plataformas Smart.

ECOSISTEMA DE PLATAFORMAS SMART

Por parte del Área de Nuevas Tecnologías del Ayuntamiento se estudiaron las múltiples iniciativas, generalmente privadas, que ofrecen, en modalidad de compra o SAAS (Software como servicio), diversas plataformas horizontales para la gestión de Smartcities.

Entre las plataformas comercializadas, el Ayuntamiento se centró en 3, que por sus características, su penetración o su coste pueden estar en el *pull* de cualquier Ayuntamiento que desee desarrollar su SmartCity dentro de una estrategia.

Analizadas las mismas, se concluyó que ninguna respondía íntegramente a las necesidades planteadas:

1. IOC de IBM
2. Sofia2 de Indra
3. Tinking city de Telefónica

Se requiere basarse en el concepto de Plataformas de Gestión de Ciudad Inteligente que recoge la norma UNE 178 104 [10], la cual establece que “una Plataforma de Gestión de Ciudad Inteligente debe facilitar los servicios a los ciudadanos, a la vez que procurar la máxima eficiencia de la Administración y un fácil despliegue técnico en el entorno de las Ciudades Inteligentes”. Por ello, es básico que los servicios de la Ciudad Inteligente estén soportados por una Plataforma que garantice el correcto funcionamiento de éstos últimos, además centre los esfuerzos en su eficiencia, rendimiento, seguridad y escalabilidad.

ÁMBITOS OBJETIVO DE LA PLATAFORMA

Las iniciativas descritas en los precedentes, pretenden mejorar el nivel Smart del Ayuntamiento para ello es necesario actuar sobre estos ámbitos, centrando los esfuerzos en desarrollar al máximo nivel, los servicios que lo componen. Para ello hay que tener en cuenta que existen tres tipos distintos de servicios, para los cuales se han definido diferentes indicadores de desarrollo:

Servicios destinados a la Ciudad: Que se refieren a aquellas infraestructuras o servicios que tienen como principal destinatario al conjunto de la ciudad y a sus espacios públicos, o que se centran en la mejora de la gestión de los mismos, servicios de atención y relación con el ciudadano y servicios de soporte a una ciudad inteligente.

Ámbitos y sub-ámbitos objetivo y acciones a desarrollar: Evaluando la información anterior, desde el Ayuntamiento se ha decidido seguir una estrategia alineada con los programas de financiación estatal

como red.es, con el fin de facilitar la compresión, seguimiento y decisión de las estrategias relacionadas con Smartcities presentes y futuras.

Los ámbitos y sub-ámbitos prioritarios a desarrollar por el Ayuntamiento, así como los servicios a integrar en cada uno de ellos en la plataforma SMART, son:

AMBITO SMART ENVIRONMENT	Consumo y calidad del agua	Calidad del agua o Tu
	Medio Ambiente Urbano	Calidad del aire
		El Tiempo
		API El Tiempo
		API Calidad del Aire
AMBITO SMART GOVERNANCE	Participación	Tu alcalde te escucha
		Participa
	Administración digital	Teléfonos de interés
	Transparencia	Transparencia
		API Obra y actuaciones
		API Transparencia
	Redes Sociales	Redes Sociales
AMBITO SMART ECONOMY	Comercio y Negocios	Comercio de proximidad
	Turismo	Actividades y Eventos
		Puntos de Interés
	Empleo y Emprendimiento	Empleo Oferta y Demanda
AMBITO SMART LIVING	Infraestructuras Públicas y Equipamiento Urbano	Obras y Actuaciones
	Educación	Colegios e Institutos
	Seguridad y Emergencias	Emergencias

Tabla I. Ámbitos, sub-ámbitos y servicios de la plataforma SMART.



Figura 1. Formato APP.

Se propone una **implantación** por fases que permita abordar el proyecto en varios años, adaptando recursos y costes al presupuesto disponible. Así, y tras un análisis de las necesidades, prioridades, recursos y medios disponibles del Ayuntamiento, se plantean las siguientes fases:



Figura 2. Fases de implantación.

Algunos de los servicios planteados son:

Servicio Tu Agua

- Facilitar al usuario información actualizada sobre la calidad del agua.
- Facilitar al usuario información sobre consumo de agua y/o caudal en jardines, fuentes…
- Compartir la información mostrada en redes sociales.
- Dar al usuario información fiel sobre la calidad del agua de la ciudad.
- Dar al usuario información fiel del consumo de agua del municipio = concienciación.

Servicio Calidad del Aire

- Facilitar al usuario información actualizada sobre la calidad del aire actual y configurar alerta sobre cambios en la calidad del aire.
- Convertir al ciudadano en protagonista en la supervisión de la calidad del aire y facilitar la comprensión al usuario sobre los posibles causantes de las emisiones.

Servicios de participación ciudadana. Tu Ayuntamiento Responde

El objetivo del módulo es abrir un canal de comunicación directa con los diferentes agentes del Ayuntamiento. El ciudadano podrá realizar consultas al Ayuntamiento para que estas sean atendidas por las concejalías correspondientes.

Un usuario debe estar registrado en la herramienta para poder lanzar consultas al Ayuntamiento.

Solo las preguntas validadas y respondidas por el Ayuntamiento serán publicadas en la app. Quedan registradas todas las preguntas en el panel de gestión de la plataforma.

Servicios de participación ciudadana. Encuestas, propuestas y sugerencias

- **Encuestas**. Donde el Ayuntamiento puede lanzar encuestas a los ciudadanos. Las encuestas incluyen opciones de respuesta múltiple apoyadas por descripción e imagen.
- **Tú propones**. Donde el usuario propone al resto de ciudadanos, mejoras para la ciudad que son evaluadas por el resto de usuarios.
- **Sugiere**. Y por último, el ciudadano indica al Ayuntamiento puntos de mejora como incidencias que deben ser atendidas.

ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA

Servidores

Arquitectura distribuida, recomendándose el uso de soluciones Cloud, para reaprovechamiento de costes y sinergias.

Capa adquisición de datos y sensorización

Que disponga de capacidades de integración e intercambio de datos/información con los Servicios Smart desplegados. Este componente interactúa con entidades tales como dispositivos (sensores y actuadores) o smartphones, integrando la diversidad de formatos, protocolos o tecnologías que se pueden encontrar en dicho entorno a un único formato estándar.

Capa almacenamiento y análisis de datos

Facilidades para la recogida, almacenamiento y publicación de información a gran escala. Donde se concentran todas las entidades funcionales requeridas para proporcionar los servicios demandados para la captación, integración y procesamiento de datos e información.

Capa de publicación de datos (datos abiertos)

Se programará la publicación y actualización de datos necesarias para publicar datos procedentes de la plataforma de forma periódica como datos abiertos.

Apps

Desarrollo de aplicaciones móviles para ciudadano para plataformas Android e iOS. Estas apps serán la vía de comunicación principal entre ciudadano y Ayuntamiento a través de la plataforma.

PUNTOS CLAVE EVALUABLES

Puntos clave recogidos en el informe Discover elaborado en la fase anterior:

- Información de valor. El contenido ofrecido en la app tiene que ser de valor para el usuario, como por ejemplo que esté actualizado: por la administración, la sensorización o por el resto de usuarios.
- Bidireccional. Tiene que existir comunicación en ambas direcciones y que el usuario lo tenga presente como un canal de comunicación válido.
- Objetivos alineados. El desarrollo entregado tiene que estar alineado con lo esperado por parte del cliente.
- Viabilidad del proyecto. El desarrollo tiene que ser alcanzable en tiempo y coste, por tanto la colaboración público-privada puede ser la solución óptima.

ANÁLISIS DEL CONCEPTO SMART CITY Y LA VISIÓN DE LOS EXPERTOS EN LAS CIUDADES INTELIGENTES ESPAÑOLAS

Neus Baucells Aletà, Investigadora, TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid
Rosa M. Arce Ruiz, Profesora titular, Departamento de Ingeniería Civil: Transporte y Territorio; y Subdirectora, *TRANSyT*-Centro de Investigación del Transporte, Universidad Politécnica de Madrid

Resumen: El concepto de ciudad inteligente presente en nuestro país, así como en el resto del mundo y Europa, desde hace varios años, aún no tiene una definición global integrada. El análisis que se presenta evalúa el concepto y la visión Smart de los profesionales y expertos en España. Este estudio analiza a través de una encuesta las connotaciones Smart en las ciudades españolas y cuáles son las necesidades Smart de nuestras ciudades según los expertos nacionales. Este estudio forma parte de un proyecto de Investigación, +CITIES, financiado por el *Ministerio de Economía y Competitividad*, donde se examina la situación Smart en las ciudades españolas y se realiza una metodología de evaluación para medir las iniciativas Smart en las ciudades inteligentes españolas a través de una herramienta visual de consulta interactiva.

Palabras clave: Análisis, Estudio, Encuesta, Expertos, Smart City, Ciudad Inteligente, España, +CITIES

INTRODUCCIÓN

El término "ciudad inteligente" se aplica con frecuencia tanto en España como en Europa y el resto del mundo, pero no existe una definición global integrada, sino que existen diversas definiciones. Entre las diversas definiciones destacamos tres, por su aplicación en la realidad española. La ciudad de Barcelona define una Smart City como la ciudad de las personas, con un plan de transformación global enfocado a introducir el uso de nuevas tecnologías para acercar Barcelona al ciudadano y mejorar la administración de lac iudad así como el crecimiento económico y el bienestar de los ciudadanos. El *Clúster Andalucía Smart City*[i], una alianza de empresas andaluzas que trabaja para el desarrollo de las ciudades inteligentes entiende las ciudades Smart como *Ciudades Mejores*; eficientes, sostenibles y confortables. El propósito de una Smart City, según el *Libro Blanco* de las Smart Cities[ii], es alcanzar una gestión eficiente en todas las áreas de la ciudad satisfaciendo a la vez las necesidades de la urbe y de sus ciudadanos. A su vez, debe estar en consonancia con los principios de *Desarrollo Sostenible* y tomando la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes económicos y sociales como los principales motores del cambio.

En esta comunicación se analizan los resultados de una encuesta a profesionales y expertos en Ciudades Inteligentes para evaluar la visión española en iniciativas, concepto, planificación y ejecución Smart.

PROYECTO +CITIES

Este análisis forma parte de un Proyecto del Plan Nacional financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad llamado *+CITIES*. El objetivo del proyecto +CITIES es desarrollar un marco global para la evaluación de proyectos de movilidad y de servicios urbanos, así como una base de datos de iniciativas y avances que suponga un salto cualitativo en el conocimiento en este campo y un método de ayuda para la toma de decisiones informadas acerca de las estrategias de inversión en las ciudades inteligentes. Este sistema es de gran interés tanto para las entidades públicas como para las privadas ayudando a priorizar, desarrollar e implementar esas estrategias.

En la actualidad, se ha detectado un gran déficit de indicadores y metodologías estandarizadas para evaluar, priorizar, financiar, implementar, gestionar y reproducir este tipo de proyectos. Además, se ha identificado la ausencia de herramientas visuales y fáciles de usar para interpretar la información sobre Ciudades Inteligentes. Para cubrir estas carencias, el proyecto +CITIES proporciona herramientas para

resolver la escasez de instrumentos visuales y sistematizados para evaluar proyectos Smart City. El proyecto se divide en los siguientes tres bloques y grandes objetivos.

1. Adquirir conocimiento profundo del contexto real de las ciudades Inteligentes españolas.
2. Integrar el conocimiento de las Smart Cities a través de una herramienta visual.[iii]
3. Desarrollar una metodología de evaluación de proyectos de Smart City.[iv]

La encuesta forma parte del primer bloque, define el contexto de las Smart Cities españolas.

METODOLOGÍA

El análisis se basa en una encuesta de una duración aproximada de 10 minutos a través de una plataforma web, *Survey Monkey*. La encuesta de libre acceso destinada a expertos sobre Ciudades Inteligentes se ha distribuido por email a más 600 contactos distinguidos por su perfil profesional Smart; del mismo modo, se habilitó un enlace web a la encuesta desde la página web del proyecto[v].

La encuesta se fragmenta en dos partes; la primera, la identificación del perfil del encuestado y la segunda el análisis de la visión Smart del profesional en 10 preguntas. La primera parte trata de identificar el perfil del profesional, abordando los siguientes aspectos: género, ámbito de profesional, sector en el que desarrolla su actividad y la ciudad de trabajo. La segunda parte constaba de 10 preguntas sobre las siguientes cuestiones: (1) El tamaño más adecuado de una ciudad para realizar con éxito la transformación hacia la Ciudad Inteligente, (2) Tiempo necesario para empezar a apreciar los resultados de un proyecto *Smart*, (3) La estructura de liderazgo más adecuada para ejecutar un proyecto Smart City, (4) Los grupos más beneficiados en cuanto al desarrollo económico en la transformación *Smart* de una ciudad, (5) Los grupos más beneficiados en calidad de vida en una Ciudad Inteligente, (6) Los ámbitos con mayores inversiones de la administración, (7) Las acciones *Smart* mejor valoradas por los ciudadanos, (8) Las formas de favorecer los procesos de transformación de la ciudad, (9) La fórmula de financiación más apropiada para los proyectos Smart y (10) La valoración de la relevancia de un conjunto tecnologías en las distintas áreas de interacción en el proceso de transformación Smart.

RESULTADOS

Perfil del encuestado

Destaca en el perfil de los expertos el desequilibrio de género, las mujeres en el sector representan menos del 30% de los encuestados. En cuanto al perfil profesional, un 44% provienen de la empresa privada, un 25% de instituciones dedicadas a la investigación o la tecnología y un 24% de organismos públicos. *(Fig. 1)* También cabe destacar que la mayoría de los expertos (64%) trabaja en las dos grandes urbes (Madrid o Barcelona). *(Fig. 2)* Al menos un 50% de los expertos son profesionales de los sectores de movilidad, transporte, innovación, tráfico, educación, salud y seguridad ciudadana, el sector *Smart Energy*, por sí solo, representa un 15%.

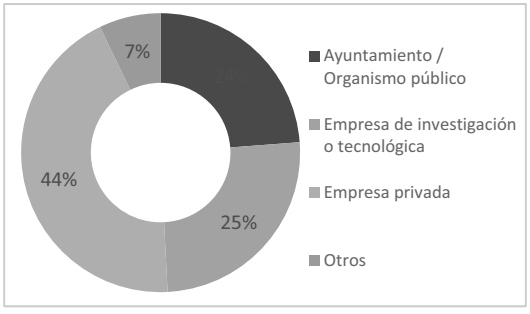


Figura 1. Lugar de trabajo

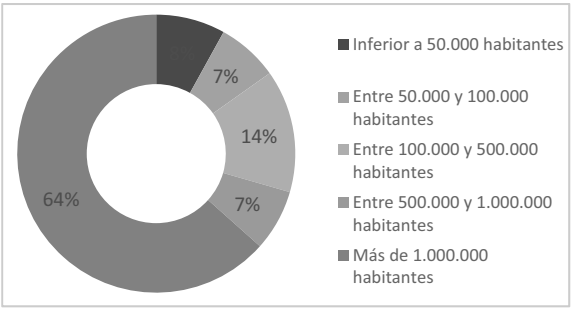


Figura 2. Número de habitantes en la ciudad de trabajo.

Análisis de la encuesta

En las primeras preguntas se analizan los conceptos generales de los proyectos Smart. En la primera cuestión se ilustra que el tamaño de la ciudad no es un aspecto relevante para realizar con éxito la transformación hacia la ciudad inteligente (41%) aunque un 30% considera que el tamaño más idóneo para realizarlo con éxito es de 100.000 a 500.000 habitantes. *(Fig. 3)*

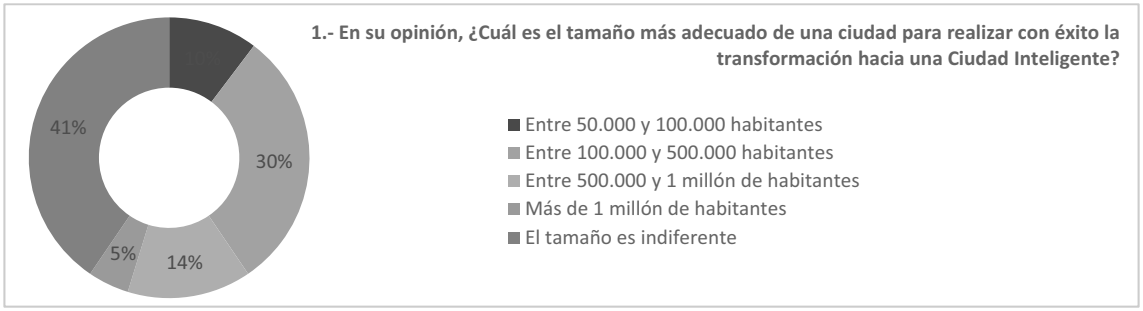


Figura 3. Tamaño más adecuado para realizar con éxito la transformación hacia una Ciudad Inteligente.

Según el 51% de los expertos encuestados, los resultados de un proyecto Inteligente se aprecian entre 2 y 4 años después de su implementación, el 20% opina que requiere más de 4 años y el 29% considera suficiente 2 años para apreciar los resultados. En el tercer punto, hay una clara división de opiniones; un grupo aprecia que la estructura de liderazgo más apropiada para ejecutar un proyecto Smart City es la formación de equipo de diversos sectores, en cambio, otro grupo defiende que la creación de un nuevo equipo con competencias estratégicas y ejecutivas sobre los sectores involucrados es más conveniente. (Fig. 4).

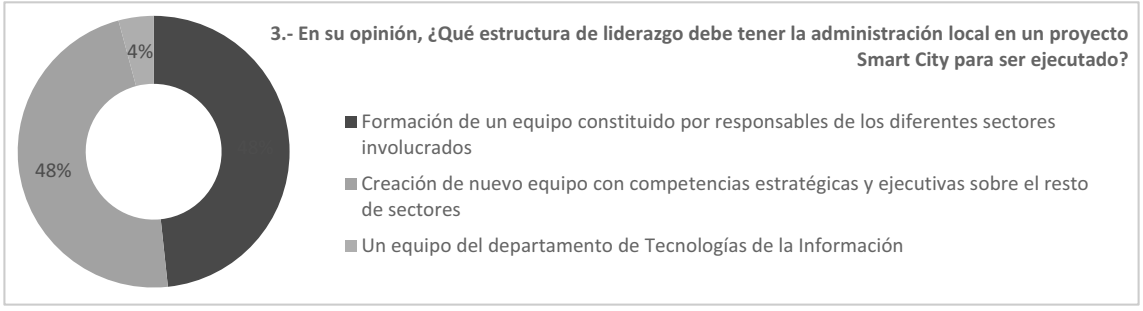


Figura 4. Estructura de liderazgo para ejecutar un proyecto Smart City.

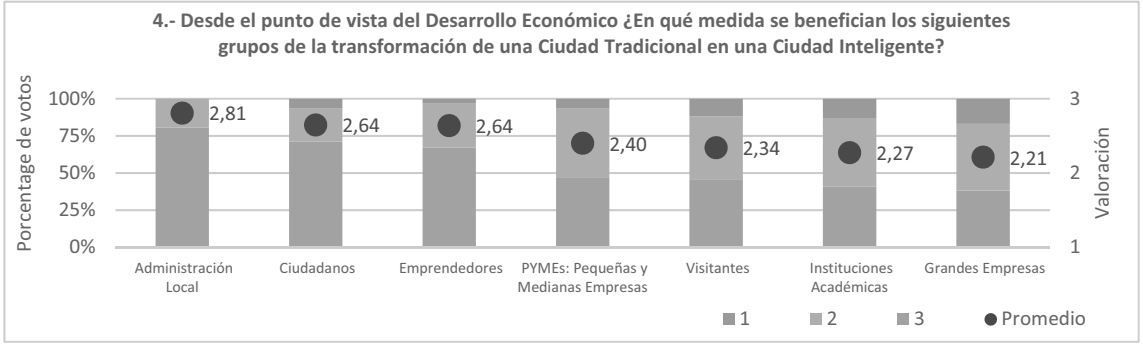


Figura 5. Beneficiados en desarrollo económico debido a la transformación de una ciudad Inteligente.

Las cuestiones que siguen a continuación, de la 4 a la 10, debían responderse puntuando los conceptos con los valores 1, 2 o 3. La primera cuestión es medir los beneficios para 7 colectivos. La pregunta 4 se

centra en los beneficios en el desarrollo económico que conlleva una iniciativa Smart City y la pregunta 5 analiza los beneficios en calidad de vida. Según los resultados obtenidos, la administración y los ciudadanos son los más beneficiados en el aspecto económico, aunque las puntuaciones son muy altas en todos los colectivos (>2.2). *(Fig. 5)* Los beneficios en calidad de vida puntúan menor y el grupo más beneficiado según los expertos son los jóvenes y las personas con discapacidad. *(Fig. 6).*

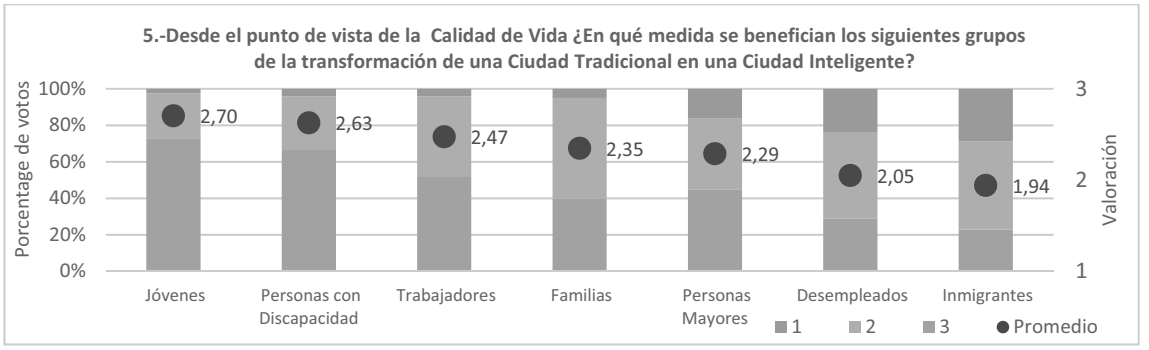


Figura 6. Beneficiados en calidad de vida debido a la transformación de una ciudad Inteligente.

Según los expertos, la mayor inversión Smart se destina a Transporte, Movilidad, Servicios Urbanos y Gestión del tráfico, siendo a su vez los mejor valorados por los ciudadanos. En contraposición, la transparencia tiene una inversión baja (1.50) y está bien valorada por los ciudadanos (2.46). *(Fig. 7 y 8)* La actuación peor valorada por el ciudadano es la de innovación en Big Data con valores inferiores a 1.4.

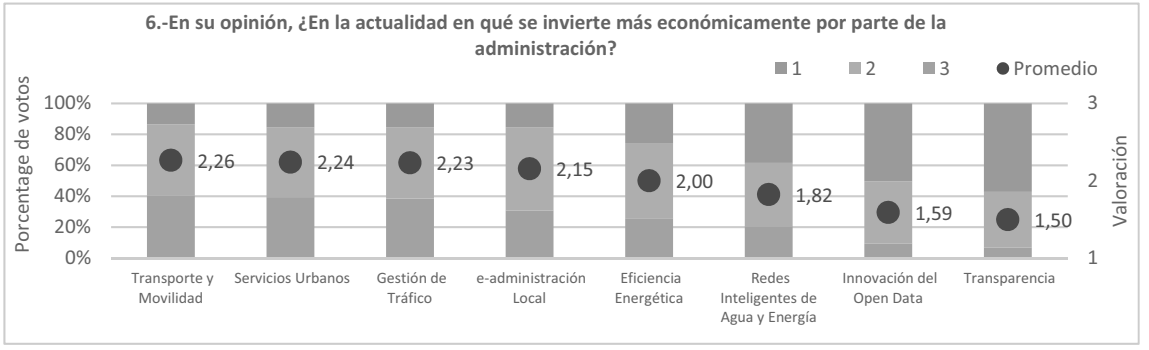


Figura 7. La inversión económica de los Proyectos.

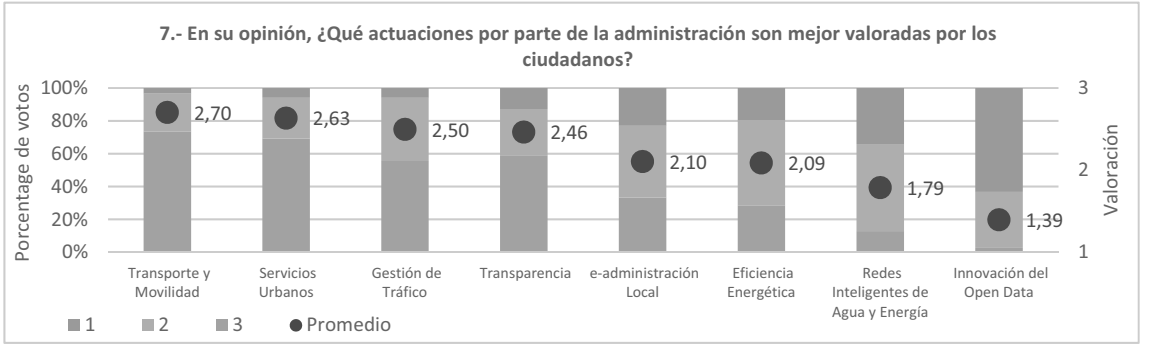


Figura 8. Valoración ciudadana de las acciones Smart.

El penúltimo punto a evaluar trata sobre la financiación y las formas de participación en los procesos de transformación de la ciudad. La octava pregunta valora que la participación e interacción ciudadana es ventajosa para favorecer la implementación de propuestas Smart, en cambio, la convocatoria de premios

no se considera tan adecuada para este fin. *(Fig. 9)* Los expertos apuestan por financiar los proyectos Smart City con alianzas público-privadas (2.56), en segundo lugar, por los fondos europeos (2.39) y, por último, con el presupuesto municipal (2.19).

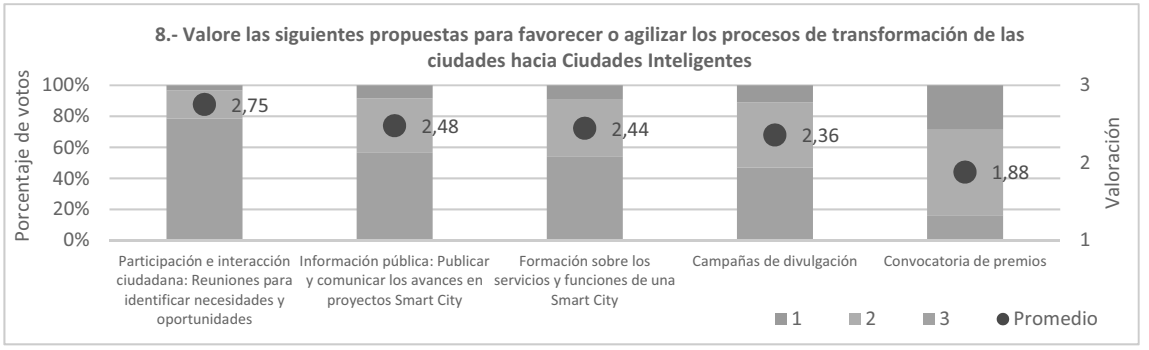


Figura 9. Propuestas para favorecer los procesos de transformación en ciudades inteligentes.

En la *Figura 10* encontramos la matriz de relevancia en una Smart City, una matriz donde se cruzan las tecnologías típicas Smart con 5 áreas de interacción. Como en las preguntas anteriores, se tenía que puntuar cada uno de los 25 cruces del 1 al 3 indicando su relevancia en una Smart City. En este gráfico podemos deducir que, en el ámbito del transporte, las 5 tecnologías son relevantes, en cambio, los sensores son relevantes únicamente para 2 tecnologías y escasamente relevantes para la participación ciudadana o la formación. En el área de medio ambiente y energía, la tarjeta inteligente tampoco se considera relevante y, en contraste, las aplicaciones móviles son la tecnología más relevante para la participación ciudadana la formación y la calidad de vida.

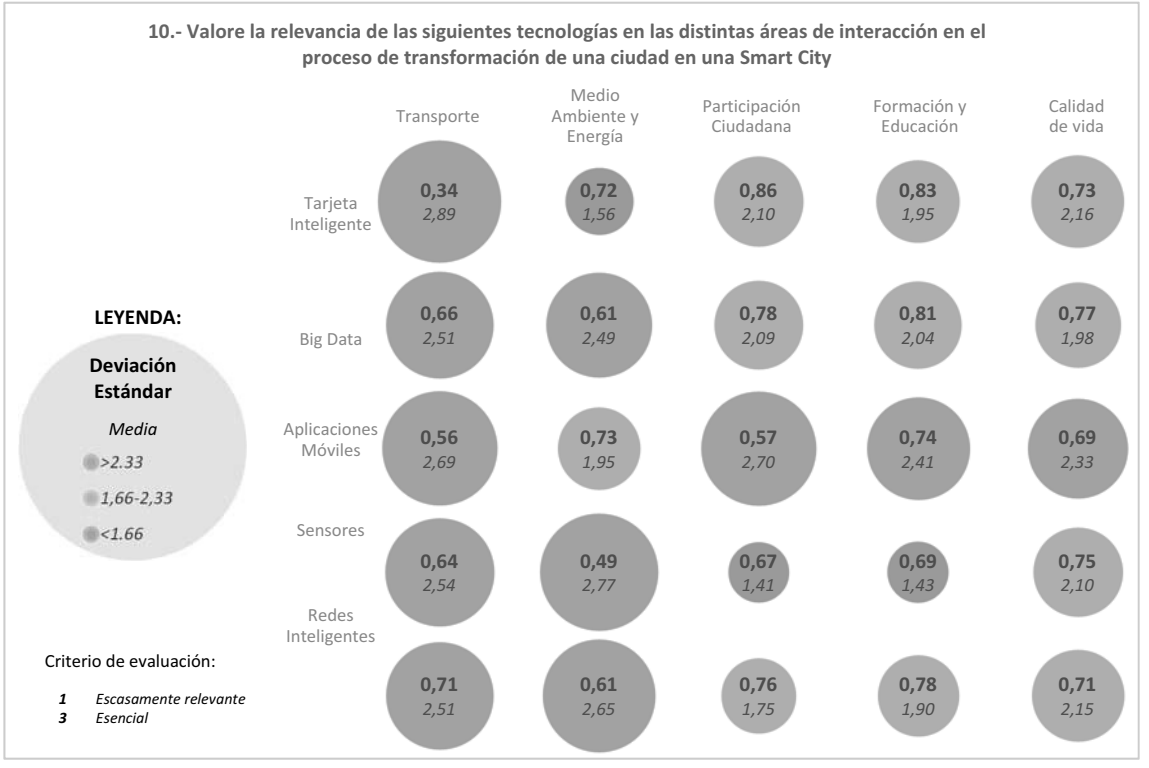


Figura 10. Matriz de relevancia entre tecnologías y áreas de interacción en una Smart City.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La encuesta, con más de 130 respuestas válidas, es un análisis preliminar de la percepción sobre el estado y los factores importantes de las Ciudades Inteligentes en España para el proyecto +CITIES. El perfil del encuestado es correcto en cuanto a cantidad y variedad de sectores profesionales, aunque tiene una representación desequilibrada de géneros. La localización de los profesionales Smart se encuentra mayoritariamente en las dos grandes urbes españolas, aunque se corrobora que las ciudades menos pobladas pueden ser Smart.

En primer lugar, detectar la oportunidad Smart en el área de movilidad, transporte y gestión del tráfico, tanto por su relevancia como por la variedad de tecnologías para mejorar la movilidad sostenible en las ciudades españolas. La sostenibilidad ambiental, concepto clave para una ciudad inteligente, donde los ciudadanos puedan contribuir con la participación ciudadana, así como con el desarrollo de APP para mejorar los servicios de la ciudad y la información.

También cabe resaltar los colectivos más beneficiados de una ciudad inteligente mejorando su calidad de vida; sus ciudadanos y en especial, los jóvenes y personas con necesidades especiales. En cuanto al desarrollo económico, la administración local se beneficia de las oportunidades que ofrece una ciudad inteligente con una gestión integrada e inteligente de sus servicios. Los colectivos más beneficiados desde el punto de vista del desarrollo económico en una ciudad *Smart* son los emprendedores y los ciudadanos, abriendo las puertas a nuevas oportunidades de negocio o mejorar sus condiciones actuales.

Según los expertos, una ciudad puede tener iniciativas y proyectos Smart con resultados en menos de 4 años en cualquier tamaño de ciudad. La financiación para este tipo de proyectos, según los entendidos, debería ser a través de alianzas público-privadas o, en segundo lugar, a través de fondos europeos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la *Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación* del *Ministerio de Economía y Competitividad*, por financiar el proyecto *+CITIES* a través del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016.

Reconocer también la labor de la Universidad Politécnica de Madrid con el impulso a la filosofía y los proyectos de Ciudad Inteligente con iniciativas como *Ciudad del Futuro y Campus del Futuro.*[vi]

REFERENCIAS

- European Commission (2015). *Smart Cities and Communities. (*www.ec.europa.eu/eip/smartcities)
- Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial y Madrid Network (2012) Libro Blanco. Smart Cities.
- Fernández Güell, J.M. (2014). Ciudades y ciudadanos en 2033. La transformación urbana de España. Colección España 2033, *Price Waterhouse Coopers*. 2014.
- ONTSI (2015) Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

[i] Cluster Andalucía Smart City. (www.andaluciasmartcity.com)

[ii] Libro Blanco. Smart Cities. (www.innopro.es/pdfs/libro_blanco_smart_cities.pdf)

[iii] Moreno Alonso, C.; Arce Ruiz, R. M.; Baucells Aletà, N. Resultado de la Evaluación de Ciudades Inteligentes Aplicada a Ciudades Española. II Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 13-14 abril 2016. Libro de Comunicaciones. Ed. Grupo Tecma Red SL. Págs.: 580-585. ISBN: 978-84-608-6681-7

[iv] Baucells Aletà, Neus; Moreno Alonso, Concepción; Arce Ruiz, Rosa. Proyecto +CITIES: Mapping Smart Cities Situation. The Spanish Case. II Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 13-14 abril 2016. Libro de Comunicaciones. Ed. Grupo Tecma Red SL. Págs.: 407-412. ISBN: 978-84-608-6681-7

[v] +CITIES. Proyecto Plan Nacional. (www.pluscities.transyt-projects.es/)

[vi] Proyecto Ciudad del Futuro *(www.upm.es/institucional/Investigadores/CiudadFuturo)*.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA COMUNICACIÓN DEL AYUNTAMIENTO POR MEDIO DE TECNOLOGÍA SOCIAL

Miguel Quintanilla Eriksson, Director Ejecutivo, Laycos Network
Guayarmina Peña Santana, Responsable de Marketing, Laycos Network

Resumen: Las Palmas de Gran Canaria ha desarrollado una experiencia piloto de utilización una red social corporativa dentro del propio ayuntamiento. Dicha red social acoge a todos los trabajadores de la organización dividiéndoles en "salas" y proporcionando un espacio para la comunicación abierta entre ellos. El uso de las redes sociales provoca cambios en nuestra esfera personal, social y profesional. Si nos centramos en el ámbito profesional, la situación actual, en la que se experimenta un alto nivel de conectividad interpersonal, así como la gestión de la información generada, favorecen el avance hacia formas de inteligencia colectiva que están cambiando a las organizaciones. El acceso a las redes sociales mediante dispositivos móviles garantiza la participación desde cualquier lugar y, cuanta más gente las use, más se multiplican sus utilidades.

Palabras clave: Transformación Digital, Comunicación Interna, Productividad, Redes Sociales Corporativas, Tecnología Social, Gestión de Proyectos, Digitalización

INTRODUCCIÓN

El uso de las redes sociales provoca cambios en nuestra esfera personal, social y profesional. Si nos centramos en el ámbito profesional, la situación actual, en la que se experimenta un alto nivel de conectividad interpersonal, así como la gestión de la información generada, favorecen el avance hacia formas de inteligencia colectiva que están cambiando a las organizaciones. El acceso a las redes sociales mediante dispositivos móviles garantiza la participación desde cualquier lugar y, cuanta más gente las use, más se multiplican sus utilidades. Constituyen, pues, una excelente plataforma para la mejora y la innovación.

Las Palmas de Gran Canaria ha desarrollado una experiencia piloto incorporando una red social corporativa al propio ayuntamiento. De esta forma, dicha red social acoge a todos los trabajadores de la organización dividiéndolos en “salas” y proporcionando un espacio para la comunicación abierta entre ellos.

Son precisamente los propios miembros de la organización los que supervisan y controlan la información que se genera, así como la privacidad en cada una de las conversaciones.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Características de una Red Social Corporativa

Una de las principales ventajas de las redes sociales corporativas con respecto a otras herramientas de comunicación, como el correo electrónico es que están orientadas a contexto y no a mensaje. Aunque es cierto que todos los clientes de correo electrónico nos permiten organizar los mensajes por etiquetas o en carpetas, no es menos cierto que se hace muy complicado archivar conversaciones completas realizadas por este medio.

A continuación, se listan algunos de los problemas más habituales:

- La mayoría de clientes de correo no es capaz de representar los mensajes enviados y recibidos como una secuencia que nos permita reproducir la conversación.
- Cada miembro de la conversación (suponiendo que es un mensaje enviado a varios) tiene una configuración de su cliente diferente y al responder copia el texto original por encima, por debajo o simplemente no lo copia.

- Algunas personas responden introduciendo frases en el correo inicial, otros reproducen las preguntas en el nuevo correo y las responden una a una.
- Algunos de los miembros de la conversación pueden responder solo al que envía el primer mensaje y no a todos los que estaban en copia, en cuyo caso el equipo deja de manejar la misma información.

Con la red social corporativa que se usa en el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, todas las comunicaciones son orientadas a contexto y además se garantiza la presentación coherente de los mensajes de una conversación, con independencia del número de participantes.

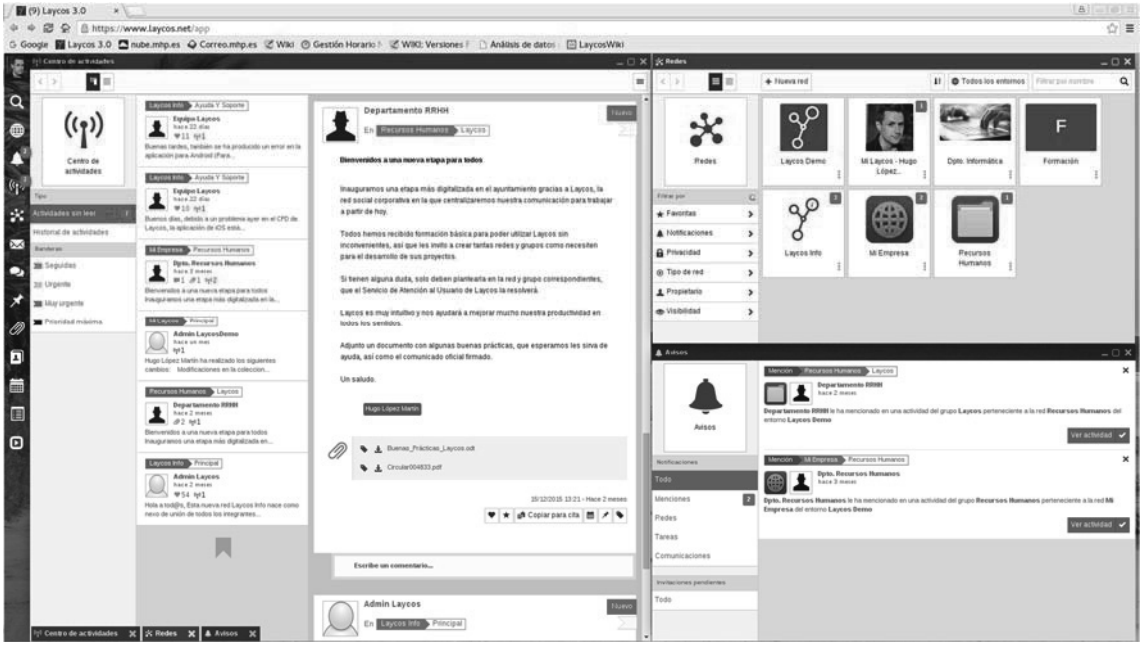


Figura 1. Imagen de la red social corporativa del Ayuntamiento.

El contexto se define en la herramienta mediante redes y grupos. Una red puede ser un proyecto concreto, por ejemplo, la construcción de un centro municipal de coordinación de emergencias. Dentro de esta red se definen a su vez grupos de trabajo, por ejemplo, el de coordinación del proyecto, el de obra civil, el de suministro de HW/SW y el de consultoría.

Se invita a la red a todas las personas que de una manera u otra van a estar involucradas en el proyecto estableciendo los grupos de la red en la que cada una de ellas va a participar. Los participantes en cada grupo de una red pueden ser personal interno o externo a la organización. A partir de ese momento todos los integrantes de la red pueden ver los nuevos mensajes de los grupos en los que participan y pueden comentarlos. Además, los comentarios a un mensaje quedan perfectamente ordenados y asociados a ese mensaje (como cuando publicamos algo en Facebook) y todos los usuarios del grupo pueden ver la conversación.

Aunque todo gira alrededor de los conceptos red, grupo y actividad, lo cierto es que una red social ofrece muchas otras funcionalidades a sus usuarios, a continuación, se enumeran algunas de las más significativas:

- **Repositorio documental.** Todo documento adjunto a las actividades se archiva automáticamente. Estos pueden consultarse desde este apartado específico en la herramienta, clasificado por red y grupo en el que hayan sido publicados. Así se facilita el archivo digital desde el primer momento y la rápida localización de cualquier documento compartido dentro de un contexto, en detrimento de los archivos en papel.

- **Mensajería instantánea.** En ocasiones, es preciso comentar con celeridad algún dato, previamente a la publicación de la información. Solo entonces es recomendable el uso de los "Chats", entre el usuario o usuarios con los que puntualmente buscamos aclarar cuestiones muy concretas.
- **Mensajes directos.** Mediante el envío de mensajes privados se intercambia información entre uno o varios usuarios. Como ocurre con la mensajería instantánea, se recomienda hacer uso de esta funcionalidad en aquellos casos puntuales donde el debate o las aclaraciones con carácter puntual, no son del interés del conjunto de miembros integrantes de una red y grupo.
- **Calendarios, personales y de grupo.** La herramienta permite que cada usuario configure su propio calendario personal, fije avisos y exporte eventos desde otras aplicaciones compatibles. La opción de los calendarios de grupo ha hecho posible que los miembros de un grupo puedan agendar acciones previstas y estas puedan ser visualizadas en el calendario personal de cada miembro, aplicando los filtros adecuados.
- **Tareas.** Esta funcionalidad ha permitido la gestión de las tareas auto-asignadas, asignadas a otros miembros y viceversa. Es lo que hace que la comunicación en las redes y grupos, sea enlazada con acciones a emprender para la consecución de los objetivos. La utilización del filtro existente permite ver y administrar tareas de acuerdo a los criterios disponibles. Mediante un panel estructurado por etapas de consecución facilita el seguimiento a todos los interesados.
- **Formularios.** Mediante la creación de formularios, desde cero o a partir de plantillas predefinidas, asignándolas posteriormente a una red y grupo, se consigue la recopilación estandarizada de datos. Los miembros a los que van dirigidos solo han de cumplimentar los espacios señalados. La forma en que es recogida la información permite el tratamiento de datos conjunto para la presentación de informes, sin necesidad de tener que pasarlos a otros formatos para su procesamiento.

Ámbitos de aplicación

Gestión de personal

La red social, aunque se ha comenzado a utilizar en proyectos piloto dentro del área de de Nuevas Tecnologías, Administración Pública y Deportes del Ayuntamiento, ha logrado generalizar su uso gracias a la puesta en funcionamiento de servicios globales dentro de la organización, estos servicios se concentran en dos redes principalmente:

- My Laycos, que es una red con información personal donde cada trabajador municipal puede consultar su información personal. Uno de los principales servicios ofrecidos a través de esta red es el de acceso a sus nóminas y sus informes de retenciones. Esta información se obtiene de forma automatizada del sistema informático de nóminas, mediante mecanismos de interoperabilidad.
- Usuarios GIHO, donde los usuarios pueden interactuar con el Servicio de Personal del Ayuntamiento para todos los asuntos relacionados con la gestión de personal tales como las bolsas de horas, la gestión de permisos o las incidencias por traslado.
- Portal Horario, donde los usuarios pueden relacionarse con el servicio de control horario del Ayuntamiento, que gestiona los fichajes, las vacaciones y los horarios de todos los trabajadores.

Este tipo de servicios están disponibles, de forma exclusiva, a través de la red, que es accesible desde la intranet y desde la extranet del Ayuntamiento por lo que cualquier trabajador puede realizar operaciones tanto desde casa como desde su puesto de trabajo.

El uso generalizado de la red, tanto para la comunicación de las nóminas como para la relación entre trabajadores y el servicio de personal del Ayuntamiento ha sido regulado mediante comunicados del responsable de personal, en concreto los siguientes:

- Utilización de la aplicación como canal de comunicación con los gestores del GIHO, de fecha 15 de septiembre de 2014, firmada por el Director General de Recursos Humanos y Seguridad. El comunicado establece la red social como herramienta de comunicación con el servicio de personal a efectos de realizar cualquier consulta, solicitud o sugerencia sobre el sistema de control horario

(GIHO) desde el 1 de octubre de 2014, estableciéndolo como canal único de comunicación desde noviembre de ese mismo año.

- Inclusión de la nómina de cada trabajador en su perfil de la aplicación, de fecha 22 de diciembre de 2014, firmada por el Jefe del Servicio de Recursos Humanos. El comunicado establece la red social como canal único para el acceso a la consulta de las nóminas y de los certificados de retenciones. Este comunicado adelanta igualmente el uso de la herramienta como canal de comunicación con el Servicio de Recursos Humanos para otros tipos de gestiones, tales como la aprobación de horas extraordinarias, la comunicación de situaciones de IT o la solicitud de anticipos.

Actualmente el Servicio de Recursos Humanos del Ayuntamiento de Las Palmas canaliza la casi total de las relaciones con sus trabajadores a través de la red social, quedando solo pequeños casos excepcionales que generalmente requieren de una atención presencial.

Coordinación de departamentos

Las redes sociales corporativas son también una herramienta ideal para la coordinación de las operaciones de cualquier departamento de una organización. Un Ayuntamiento como el de Las Palmas de Gran Canaria presta una gran cantidad de servicios a su ciudad, servicios que requieren de una gestión coordinada de sus efectivos (tanto internos como externos). Es el caso de la Oficina de Atención al Ciudadano (OAC) que actúa como oficina de registro y como oficina de información.

El Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria dispone de un total de siete oficinas de atención al ciudadano distribuidas en los cinco distritos de la ciudad, una oficina central (que concentra el grueso de los efectivos y todos los mandos intermedios) y seis oficinas de distrito (donde su ubican exclusivamente gestores de atención al ciudadano).

Todo el personal de la OAC se encuentra conectado a través de la herramienta, a través de la red que se ha creado al efecto para la gestión del conocimiento dentro de este servicio. La red tiene diferentes grupos de coordinación a través de los cuales se comunica a todos los gestores la creación de nuevos trámites en el catálogo de servicios, el inicio o vencimiento de algún plazo (por ejemplo, de alguna licitación o de una oferta de empleo público). Esta información fluye de manera totalmente transparente hacia todos los gestores que a su vez pueden enriquecerla con comentarios o con aportaciones.

La red social es también el canal de comunicación para la gestión del material de todas las oficinas y para el soporte en el uso de los aplicativos informáticos que dan soporte al funcionamiento de las mismas. En los últimos años el papel ha ido desapareciendo de este servicio, dando paso a la implantación de diferentes soluciones informáticas que si bien agilizan enormemente el funcionamiento de la oficina, requieren también de una respuesta mucho más inmediata en el caso de incidencias o caídas de alguno de los servicios. El canal establecido para estas comunicaciones es la red social, para ello se ha definido un grupo visible a todo el personal de la oficina y a personal del departamento de TI.

Coordinación de proyectos

En los últimos años el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria ha venido trabajando intensamente en la estandarización de la gestión de los diferentes proyectos que se desarrollan, especialmente los que tienen que ver con la modernización y la implantación de soluciones TIC. Para ello ha creado la Oficina de Dirección de Proyectos (PMO), como estructura no formal, y ha establecido la metodología PMBoK (Project Mangement Body of Knwoledge) como estándar de referencia.

Uno de los elementos clave que establece esta metodología es la gestión de las comunicaciones en el ámbito del proyecto, aspecto que ha sido cubierto plenamente por la red social corporativa.

Algunos ejemplos de proyectos cuya comunicación ha sido gestionada de forma íntegra a través de la red social son:

- Centro Municipal de Emergencias de Las Palmas de Gran Canaria (CEMELPA). Se trata de un proyecto con un presupuesto de 1,2 millones de euros, que ha tenido una duración aproximada de 2 años. Las comunicaciones de este proyecto han sido gestionadas exclusivamente a través de la red social. Toda la documentación relativa al proyecto (documentos técnicos, documentación organizativa, actas del comité de dirección del proyecto, etc.), se ha almacenado igualmente en la herramienta, garantizando así la su correcta distribución en cada caso.
- Implantación de Expediente Electrónico. Se trata de un proyecto con una duración estimada de 4 años. En este caso la utilización de la red social se llevó a cabo desde la gestación de los pliegos para la contratación del proyecto, creándose un grupo multi-disciplinar que se encargó de su redacción y revisión. Ha sido la herramienta única de comunicación interna del proyecto (personal del Ayuntamiento y de la empresa adjudicataria) y sirve también de herramienta de comunicación hacia el grupo de gobierno y resto de departamentos implicados en el despliegue.
- Elaboración de la Ordenanza de Transparencia. En este caso se trata de un proyecto interno en el que han participado múltiples áreas del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, en concreto el área de participación ciudadana, consultores de la unidad técnica de proyectos de modernización, técnicos del servicio de tecnologías de la información y las comunicaciones y un jurista de la Dirección General de Nuevas Tecnologías y Telecomunicaciones. Tanto la revisión de los documentos generados en el marco del grupo de trabajo como el debate en relación a los contenidos de la propia ordenanza se realizó a través de una red específica. A través de esta red se ha coordinado igualmente todo el proceso administrativo de aprobación de la ordenanza.

Adicionalmente a estos proyectos, la red social es utilizada por el servicio de tecnologías de la información y las comunicaciones como canal de comunicación único con muchos de sus proveedores de servicios de soporte.

Así, todas las incidencias detectadas en el marco de la plataforma multicanal (que da soporte a la mayor parte de los procesos de administración electrónica del Ayuntamiento) se comunican a la empresa a través de la red social, haciendo uso de las tareas, lo cual permite, entre otras cosas, obtener métricas del servicio.

RESULTADOS Y DATOS OBTENIDOS

En este apartado se describen algunas de las principales métricas de uso de la herramienta en el entorno del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Como se ha mencionado a lo largo de este documento, las principales métricas tienen que ver con la creación de redes y grupos (éstas terminan el alcance de la solución) y con el número de actividades y comentarios (que determinan principalmente el grado de utilización. Además de estas cuatro, se ha incluido otras métricas secundarias que pueden ayudar a comprender el grado de uso de otras funcionalidades de la red social, como puede ser el almacenamiento de ficheros o la gestión de tareas. El número de usuarios registrados en la herramienta es de 2.494, de los cuales 2.418 son internos y 76 son externos a la organización. Este último dato es relevante ya que pone de manifiesto el uso que el Ayuntamiento realiza de la red social como canal de comunicación con sus proveedores.

1. Métricas de alcance

- Número de redes: 2.586
  - De conversación: 85
  - Personales: 2.416
- Número de grupos: 5.117 (1,98 grupos por red)
  - De conversación: 284 (3,34 grupos por red)
  - Personales: 4.833 (2 grupos por red)

2. Métricas de grado de uso

- Número de actividades: 167.442 (32,72 actividades por grupo)

  - De conversación: 7.999 (28,16 actividades por grupo)
  - Personales: 159.443 (32,99 actividades por grupo)
- Número de comentarios: 16.108 (2,01 comentarios por actividad)

3. Otras métricas

- Número de tareas: 1.024 (0,12 tareas por actividad)
- Número de ficheros: 16.463
- Mensajes directos: 211
- Mensajería instantánea: 44 conversaciones
- Notificaciones: 279.556

CONCLUSIONES

La red social del Ayuntamiento está sirviendo de plataforma donde se ha conseguido canalizar gran parte de la comunicación que se genera en torno a los proyectos, necesidades de cada departamento y por extensión, a gran parte de la actividad municipal.

Así, toda información y conversación generada dentro de la red social, es visualizada dentro un contexto entre los miembros que deben tomar parte en el asunto. A su vez, existen opciones para enlazar con una serie de acciones a emprender, que hacen de la herramienta, también, una completa herramienta de gestión.

Centralizar la comunicación hace posible acudir a un solo lugar para obtener la información correspondiente. Los miembros reciben lo mismo, a la vez, interviniendo y enriqueciendo con sus aportaciones, revirtiendo en mejora, eficiencia y ahorro para el ayuntamiento y la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

De este modo, se ha podido reducir paulatinamente el número de correos electrónicos, colas en las puertas de departamentos con gran afluencia de consultas, como es el caso de recursos humanos, o el volumen de llamadas telefónicas.

La reducción del “ruido” en la comunicación, que suele interrumpir y distraer de las tareas centrales, contribuye a un mejor aprovechamiento del tiempo y desarrollo de las funciones estratégicas.

CAMBRILS: PLAN DE TRANSFORMACIÓN SMART PARA UNA CIUDAD MEDIA MEDITERRÁNEA

Pep Budí, Director de Nuevas Tecnologías y CIO, Cambrils
Josep Ramón Ferrer, Institutional Senior Advisor, Doxa Inova & Smart

Resumen: El desarrollo del Plan de Transformación Smart City de Cambrils, un municipio turístico de cerca de 35.000 habitantes, es un claro ejemplo de que el concepto de ciudad inteligente es estratégico para cualquier municipio, independientemente de su tamaño. Se ha definido una estrategia a largo plazo, con una visión a 10 años, así como un plan de acción y un modelo de gobernanza capaz de impulsar con éxito la estrategia de transformación. Con un proceso participativo, basado en el modelo de la cuádruple hélice, se ha incluido la visión de los distintos agentes del territorio: sector público, privado, académico y ciudadanía.

Palabras clave: Plan Estratégico, Transformación, Ciudad Media, Ciudad Costera, Turismo, Smart City, Ciudad Inteligente, Plan de Acción

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Cambrils es un municipio costero de cerca de 35.000 habitantes. Uno de sus principales retos es la estacionalidad del turismo, con una concentración del 85% del turismo en los meses de abril a septiembre.

El Ayuntamiento de Cambrils, inició en octubre de 2014, el proyecto iCambrils para acontecer un nuevo modelo de ciudad inteligente bajo el marco de ciudad digital, innovadora, sostenible y segura.

En su primer año, el proyecto permitió consolidar la creación de dos laboratorios urbanos (centros demostradores) donde se realizaron una serie de proyectos piloto que permitieron testear nuevos productos y soluciones para su evaluación y posibilidad de ser implantados al municipio de forma global o generalizada. Entre otros, se desarrollaron como proyectos piloto puntos de recarga de vehículo eléctrico, realidad aumentada, pasos de peatones inteligentes, wifi público en la fachada marítima o sensorización de zonas de carga y descarga.



Figura 1. Proyecto de transformación de la ciudad.

Este desarrollo hizo posible el inicio el proceso de transformación hacia un nuevo modelo de ciudad más digital, eficiente, sostenible. Conseguido de este primer arranque, se hizo patente la necesidad de que el Ayuntamiento de Cambrils se dotara de un elemento que le permitiera definir una misión, visión y planes

de actuación a medio y largo plazo, así como preparar al municipio para abordar los nuevos retos y construir una sociedad más justa y equitativa. Permitiendo, a la vez, alinear la estrategia del Ayuntamiento con la necesidad real de la población, aplicando las nuevas tecnologías para poder prestar los servicios de forma más eficiente y sostenible posible. Como solución a esta necesidad se decidió elaborar el Plan Smart Cambrils para abordar los retos actuales de una manera holística y transversal y buscando el máximo consenso posible tanto político como social.

DESARROLLO DEL PLAN SMART CAMBRILS

Un Plan Estratégico de Ciudad Inteligente es un documento que refleja los objetivos y la visión de transformación de la ciudad y define las pasas para lograrla. Se plantea como una hoja de ruta, con acciones a corto, medio y largo plazo, para avanzar en el paradigma Smart City y la metodología para desarrollar y mantener el ecosistema de innovación urbana. Se trata de un proyecto transversal que integra todas las dimensiones de la ciudad, haciendo especial énfasis en las que tienen un mayor peso económico y social.

La elaboración de un Plan Estratégico de Ciudad Inteligente facilita la alineación de los diferentes actores urbanos enfocándolos a perseguir una visión de ciudad compartida y unos objetivos específicos. De este modo las acciones que se llevan a cabo ganan una potencia y un ímpetu mayor al contar con el soporte y el impulso de todo el ecosistema urbano.

Modelo participativo

Un plan estratégico de transformación de la ciudad es, como bien dice el nombre, un plan de “ciudad”, incluyendo, además del Ayuntamiento, a los ciudadanos, el ecosistema económico y todo el municipio. Se trata, además, de un plan a largo plazo, en el que se define una visión de futuro, a 10 años, y se dibuja el mapa de ruta para lograrla. Por lo consiguiente, la definición de un Plan como este debe que contar con la participación de todos los agentes del municipio para que las visiones de todos estén representadas.



Figura 2. Modelo participativo.

Ejes estratégicos y visión a largo plazo

En la definición de los ejes estratégicos del Plan iCambrils se consideraron las prioridades y necesidades identificadas durante la diagnosis y se alinearon a los objetivos del Plan de Actuación Municipal.

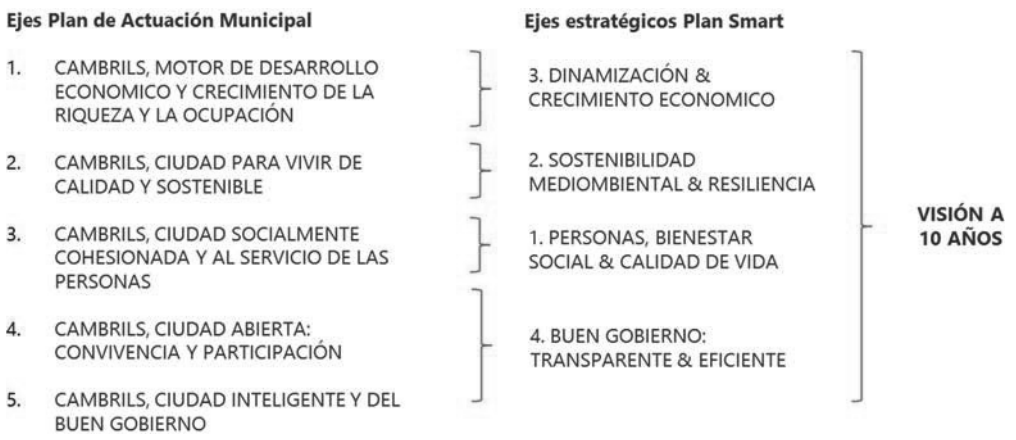


Figura 3. Alineación ejes estratégicos Smart con el Plan de Actuación Municipal.

La visión sintetiza en una frase, un mantra de ciudad, los objetivos de la estrategia, y responde a la pregunta: "¿Qué queremos que Cambrils devenga en los próximos 10 o 20 años?".

> "*Devenir una ciudad dinámica, abierta y conectada al mundo, referente en cultura y con un ecosistema económico innovador, manteniendo el espíritu de pueblo marinero, ideal para vivir, trabajar y disfrutar todo el año*".

Figura 4. Visión Smart Cambrils.

Programas Smart Cambrils

El objetivo de los programas smart es estructurar el Plan en ámbitos y hacerlo más comprensible. A la vez, los programas están vinculados a la comunicación del Plan dado que es una manera visual de transmitirlo. Por otra parte, con algunos de los programas, se busca una visión transversal basada en la consecución de objetivos, no necesariamente alineada a la estructura organizativa de la corporación municipal con el doble objetivo de poner de relevo la importancia de estos ámbitos y de promover la rotura de silos organizativos.

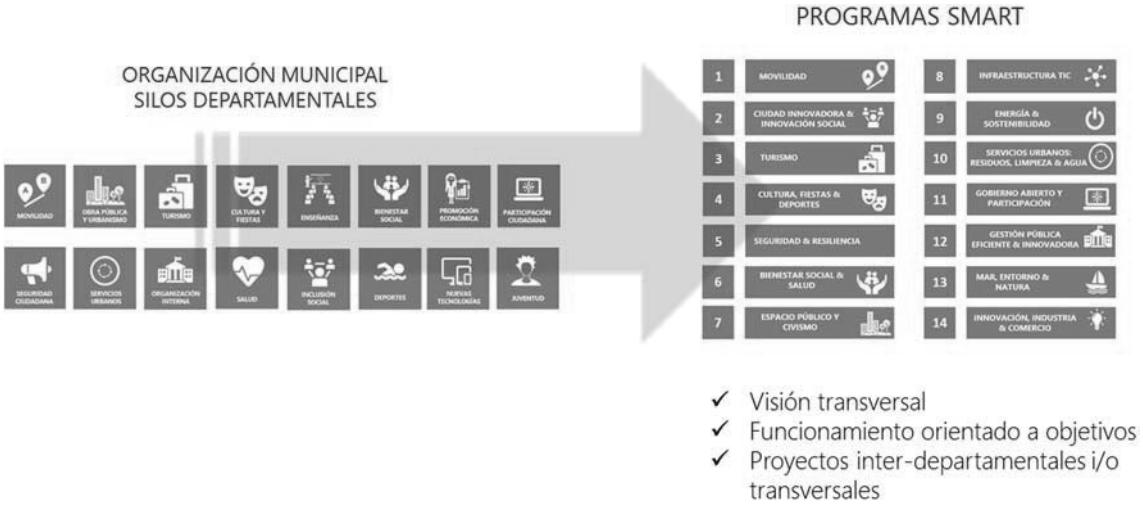


Figura 5. Definición programas Smart Cambrils.

Adicionalmente, los programas se han alineado a los ámbitos de las normas UNE de Smart Cities de AENOR.

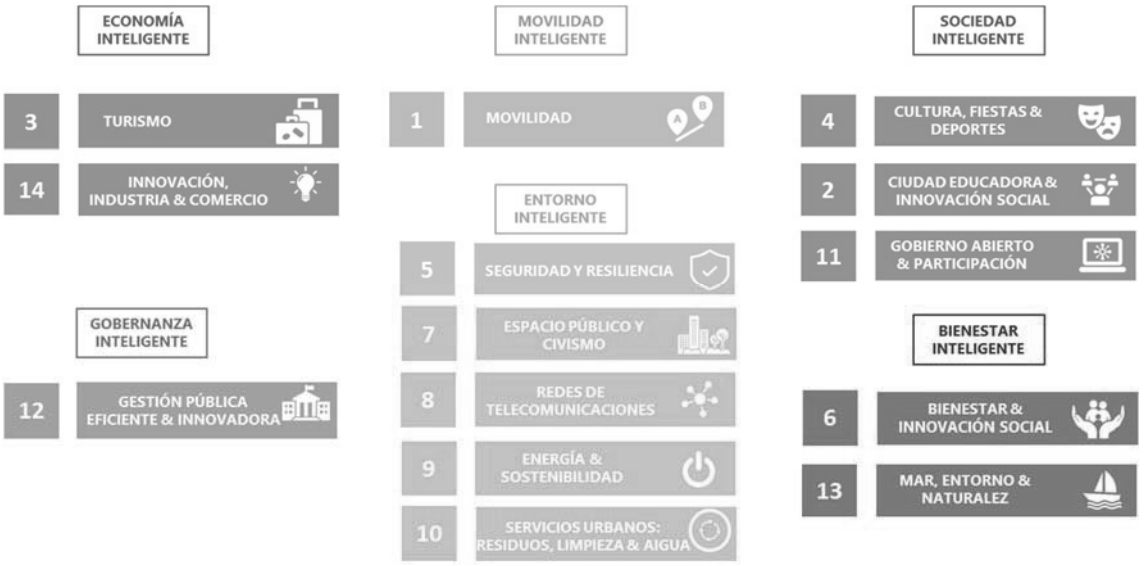


Figura 6. Alineación programas Smart a los ámbitos Smart de AENOR.

Plan de Acción

El Plan de Acción detalla los proyectos o iniciativas a desarrollar por cada programa, incluyendo a la vez:

- Proyectos que ya se están llevando a cabo, permitiendo poner en valor iniciativas existentes.
- Proyectos planificados, previstos por los departamentos o en los planes estratégicos sectoriales.
- Propuestas de nuevos proyectos o iniciativas, en base a las necesidades identificadas y apalancando el conocimiento en proyectos de innovación existentes en otros municipios.

Por cada proyecto se propone una planificación y se identifican posibles modelos de financiación para poderlo ejecutar. Se trata de una propuesta inicial, a la que poder referenciarse a lo largo de la ejecución del plan de acción de qué tipo de financiación se puede buscar para cada caso.

- Presupuesto municipal
- Subvenciones
- Colaboración público-privada (PPP)



Figura 7. Plan de Acción Smart Cambrils.

Modelo de gobierno

El modelo de gobierno del Plan Smart estructura las relaciones entre los diferentes agentes y el seguimiento de las iniciativas para garantizar una ejecución exitosa del plan; alineando intereses, esfuerzos y maximizando las aportaciones de cada agente.

Así, se estructura un modelo de relación con los agentes que define los flujos y los procedimientos necesarios para gestionar los diferentes agentes implicados en la estrategia Smart.

Este modelo incluye:

- Roles y responsabilidades de cada agente
- Comités y reuniones: temas a tratar y asistentes
- Procesos de gestión y flujos de interacción

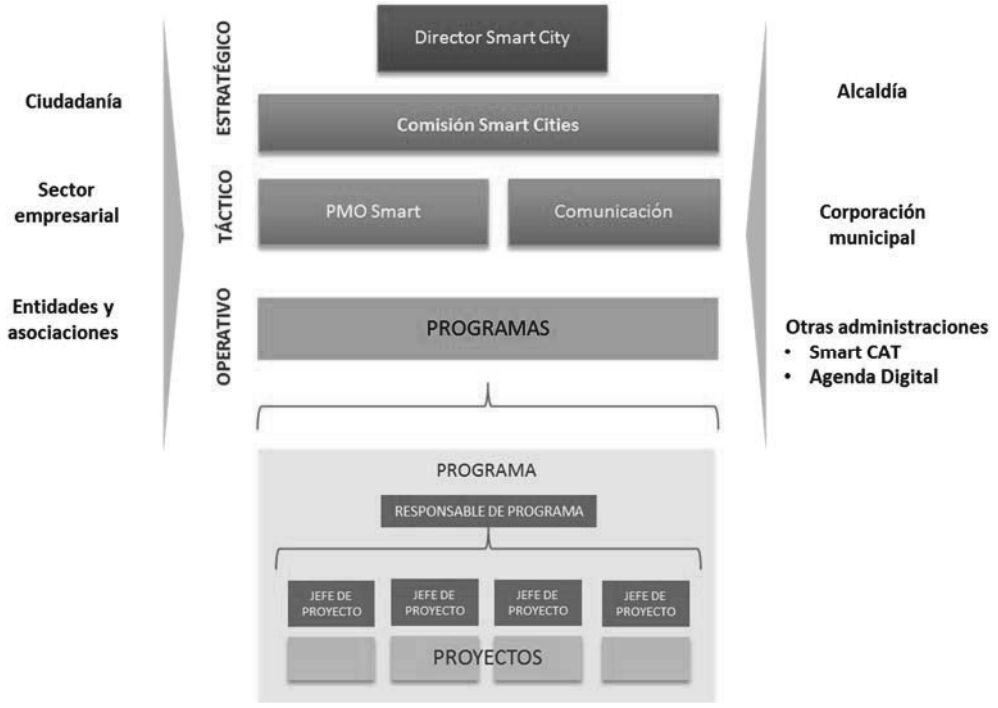


Figura 8. Mapa de agentes del Modelo de Gobierno del Plan Smart.

METODOLOGÍA

Para la elaboración del Plan se ha aplicado la metodología Smart City Management Model de Doxa, que sigue un planteamiento similar al que modelo con el que Barcelona impulsó en el desarrollo de su estrategia Smart City. Este modelo tiene un enfoque integral y transversal que incorpora los distintos agentes y activos desde el planteamiento inicial hasta la ejecución del Plan Smart.

Esta metodología incluye la definición de objetivos concretos, mediante diferentes fases específicas que permiten identificar retos, evaluar y priorizar acciones, así como establecer objetivos y estrategias, definiendo programas de acción y de comunicación, estructurando elementos internos y de entorno que permiten impulsar y ejecutar el Plan, así como la medida, evaluación y seguimiento del grado de avance y su gobernabilidad.

Para la elaboración del Plan se han ejecutado tres fases: una primera de análisis preliminar, una segunda para desarrollar la diagnosis e identificar oportunidades y finalmente una tercera fase en que se ha elaborado el Plan.

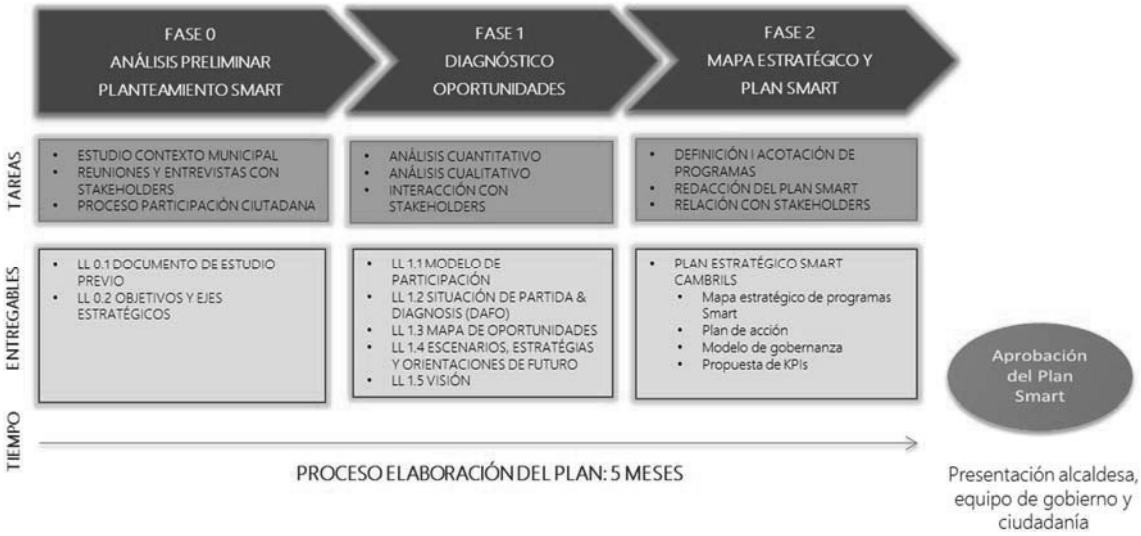


Figura 9. Metodología Smart Management Model de Doxa IS para el desarrollo del Plan Smart Cambrils.

CONCLUSIONES

Gracias al plan de transformación de ciudad iCambrils, se ha podido establecer un objetivo común de ciudad a diez años vista, compartido y comunicado a los diferentes agentes de la ciudad (empresas, ciudadanos, escuelas, asociaciones, etc.), así como marcar un programa de proyectos y acciones concretas que ayuden a la ciudad a avanzar hacia su visión de futuro de manera conjunta y coordinada.

Cambrils dispone así de las herramientas clave para avanzar en su desarrollo como Smart City mejorando la calidad de vida de sus ciudadanos, a través de una gestión eficiente y una gobernanza participativa, fomentando el crecimiento económico sostenible del municipio.

OURENSE PROVINCIA INTELIGENTE: UNA ESTRATEGIA DE FUTURO

José Manuel Baltar Blanco, Presidente, Diputación Provincial de Ourense
José Sampayo Fernández, Asesor de Proyectos Estratégicos

Resumen: La Diputación de Ourense dispone del Plan Ourense 15-19, presentado en marzo del 2015, un plan que recoge 77 acciones a ejecutar en 48 meses que pretenden generar los suficientes elementos de valor que hagan de la provincia un referente nacional e internacional. Uno de los aspectos principales del Plan Ourense 15-19 es el llamado "*Provincia Inteligente".* El concepto de SmartCity no debe estar ligado sólo a grandes ciudades o grandes infraestructuras, pues generaría grandes diferencias entre ciudadanos. Por ello se diseña el concepto de Provincia Inteligente que pretende unificar y centralizar esfuerzos en un gran proyecto que aglutine la gestión de 7273 km y de soluciones a sus 424652 habitantes de los que 109.779 residen en el Exterior. Una visión global de provincia.

Palabras clave: Ourense, Provincia Inteligente, Smart City, Big Data, Open Data

¿POR QUÉ OURENSE PROVINCIA INTELIGENTE?

Ourense es una provincia con 92 municipios y más de 322.000 habitantes. Solo uno de los municipios supera los 100.000 habitantes. Ningún otro supera los 20.000.

La Diputación de Ourense dispone del Plan Ourense 15-19, presentado en marzo del 2015, un plan que recoge 77 acciones a ejecutar en 48 meses que pretenden generar los suficientes elementos de valor que hagan de la provincia un referente nacional e internacional.

Uno de los aspectos principales del Plan Ourense 15-19 es el llamado "*Provincia Inteligente".* Desde Ourense creemos que el concepto de SmartCity no debe estar ligado sólo a grandes ciudades o grandes infraestructuras.

Por ello se diseña el concepto de Provincia Inteligente como un proyecto que pretende que la Diputación se convierta en "Ayuntamiento de Ayuntamientos". La Diputación tiene una visión de la provincia global con 92 ayuntamientos a los que prestar servicios.

Se plantea una gestión de la información de los ayuntamientos desde un punto de vista único con tres objetivos:

- Cooperación
- Optimización de recursos
- Reducción de costes

Una "Provincia Inteligente" es aprender a dialogar y generar interfaces válidas y dinámicas entre lo público y lo privado y un equilibrio entre la política y la tecnología.

Desde Ourense existe una estrategia global de crecimiento económico alrededor de las Tecnologías, del Turismo y de la Salud. Dentro de estas acciones tiene especial incidencia el llamado "Ourense Termal" con el que se pretende difundir el alto potencial del termalismo ourensano en el turismo nacional e internacional. Esta acción será una de las principales a desarrollar dentro del ámbito del "Smart Turismo".

Un gran proyecto como "Provincia Inteligente" favorece la creación de un ecosistema inversor de grandes compañías tractoras y de pequeños inversores que desarrollen productos alrededor del concepto "Smart".

Todas estas líneas de trabajo fueron presentadas en la edición 2016 de "Ourense ICC Week" en la que estuvo presente David Rowan, director de Wired UK.

Ourense ha sido la sede de la Primera Misión Comercial USA-Ourense en la que se iniciaron acuerdos comerciales entre empresas americanas y empresas ourensanas. Esta primera misión, celebrada en 2016, participaron empresas ourensanas de los principales sectores productivos.

SMART CIYT VS PROVINCIA INTELIGENTE

Una **Smart City**, o **ciudad inteligente**, se puede describir como aquella ciudad que aplica las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) con el objetivo de proveerla de una infraestructura que garantice:

- Desarrollo sostenible.
- Mayor eficacia de los recursos disponibles.
- Participación ciudadana activa y comunicación fluida entre actores.

Por lo tanto, son ciudades que son **sostenibles económica, social y medioambientalmente**. La Smart City nace de la necesidad de mantener una armonía entre estos aspectos.

Pero este concepto de ciudad inteligente en el caso de Ourense dejaría fuera de estos objetivos a una gran cantidad de habitantes de la provincia.

Desde Ourense entendemos que el **tamaño** ayuda, pero no es sólo eso. Se trata de potenciar un modelo productivo y hacerlo **de manera integral en todo un territorio.** El concepto "smart" no debe estar limitado al ámbito de grandes urbes, sino que puede ser extensible a municipios pequeños, como el caso de la provincia de Ourense. Normalmente estos pequeños municipios no pueden abordar grandes proyectos tecnológicos, lo cual puede generar una brecha entre el rural y lo urbano. Es por ello que desde la Diputación de Ourense entendemos que debemos de plantear un proyecto Smart a nivel provincial.

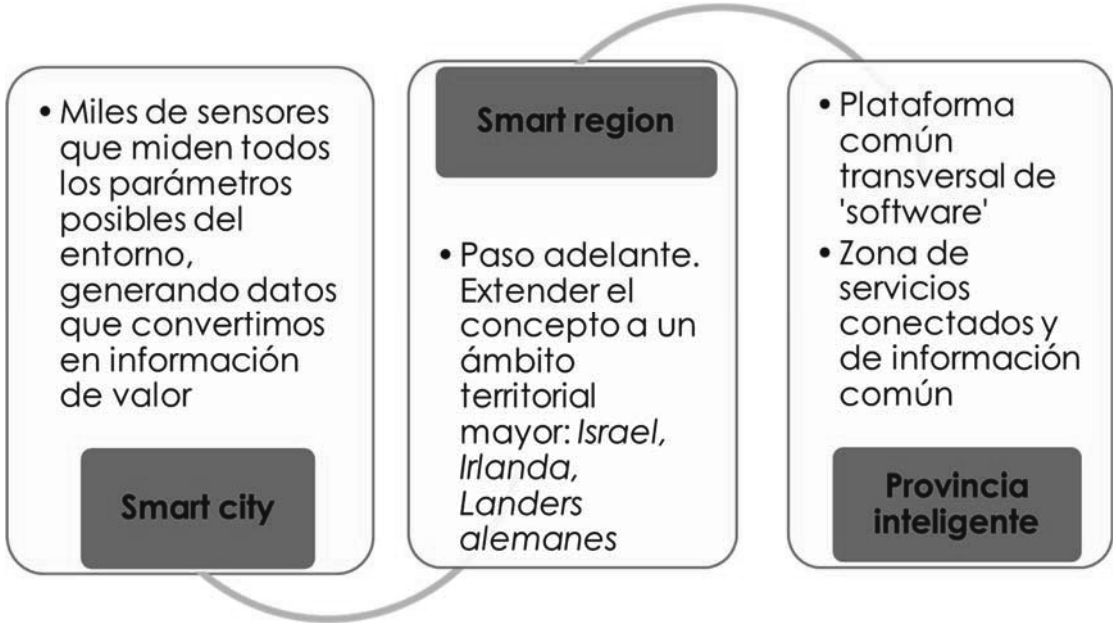


Figura 1. Diferencias entre Smart City y Provincia Inteligente.

OBJETIVOS

En la presente comunicación se explicarán de forma detallada los objetivos que se pretenden conseguir con este proyecto. Algunos de estos objetivos son los siguientes:

- Mejorar el modelo de gobernanza de los municipios. Con este proyecto provincial pretendemos que el núcleo central sea el ciudadano. Siempre hemos entendido que el ciudadano es el elemento clave.

Es por ello que entendemos que este proyecto debe de buscar la máxima implicación de la sociedad, personas, entidades y empresas de la provincia.

- Permitir gobiernos abiertos y transparentes. Una de las medidas a implementar en el proyecto "Provincia Inteligente" es incorporar la publicación de datos abiertos y por tanto de favorecer la transparencia en las entidades locales. Esto sería una continuación de las iniciativas actuales de Transparencia desarrolladas por el gobierno provincial y reflejadas en menciones especiales por Transparencia Internacional y Dyntra. Dentro del proceso de reestructuración interna de la Diputación Provincial, se ha creado el Área de Transparencia y Buen Gobierno de la Diputación Provincial.
- Mejorar la calidad de los servicios prestados, y el control de los contratos de servicios. Nadie duda que un proyecto Smart favorece la gestión de los servicios prestados. Actualmente la Diputación presta servicios a muchos de los ayuntamientos de la provincia, entre ellos la gestión de residuos, gestión de aguas, gestión de impuestos, etc. Todos estos servicios se pueden gestionar de forma unificada desde un proyecto Smart lo cual favorece la eficiencia y eficacia de los mismos.
- Mejorar la calidad medio ambiental de la provincia. El medio ambiente es uno de los elementos claves a desarrollar en nuestra sociedad. Desde la Diputación se gestionan recursos que afectan de forma muy directa al medio ambiente y que su gestión puede estar favorecida por la implementación de una estrategia Smart.
- Reducir el gasto público y mejorar la coordinación entre diferentes servicios y administraciones. La implementación de una estrategia de análisis y medición llevará consigo una mejor gestión del gasto público en los ayuntamientos de la provincia.
- Apoyar y mejorar la toma de decisiones por parte del gestor público a través de información en tiempo real. La medición de datos y su análisis favorecerá la toma de decisiones de forma inmediata lo cual generará una administración inteligente que tome decisiones inteligentes.
- Fomentar la innovación y el emprendimiento, favoreciendo con ello, el desarrollo de nuevos negocios e ideas locales. Uno de los grandes compromisos que existen desde la administración provincial supone impulsar startups que puedan ir ocupando cada vez más espacio un modelo productivo tecnológico, sostenible y vinculado al conocimiento. Se trata de derramar conocimiento a lo largo de un territorio amplio para ir preparando el futuro, un futuro que se nos viene encima sin miramientos. Esta actividad ya está siendo iniciada con actividades como el convenio fijado entre la Diputación de Ourense y la EOI que permitirán ayudar a este tipo de actividades.

VISIÓN COMPLETA DE PROVINCIA

La plataforma "Provincia Inteligente" tiene como objetivo general proporcionar una visión completa de la Diputación de Ourense (provincia de Ourense) a través de la integración con los sistemas expertos aplicables a cada ámbito temático prioritario de la provincia:

- Solución transversal para todos los sistemas de información
- Recopilación de información desde diversas soluciones
- Analítica (descriptiva y predictiva) de la información recopilada
- Interoperabilidad y reutilización

Todo ello redundará en un gran **objetivo final:** Incremento de la calidad de vida de los ciudadanos y gestión prudente de los recursos.

LA IMPORTANCIA DE LOS DATOS

Las administraciones acumulan una gran cantidad de datos. No todos los datos son interesantes para todo el mundo, pero sí que deben estar disponibles para su tratamiento y reutilización. Es por ello que dentro del proyecto se hace una apuesta importante por dos conceptos: Open Data y Big Data.

El concepto de Open Data se refiere a que los datos estén accesibles y que sean interoperables y reutilizables. En una sociedad como la actual, la información debe ser accesible no solo para las

Administraciones sino también para la sociedad en general. Esto, aparte de generar transparencia, queremos desde Ourense que genere fuentes de negocio y oportunidades para PYMES y Startups. Son muchos los pequeños emprendedores que pueden generar negocio en la explotación de datos, del cual se puede aprovechar las propias instituciones y la sociedad en general. El ecosistema de Ourense, donde existe un campus universitario con facultades como la de Informática y Aeronáutica, hace que la explotación de estos datos puede ser utilizado por jóvenes emprendedores o por equipos de investigación universitarios.

El concepto de Big Data se refiere a la gran cantidad de datos de los que estamos rodeados. La cantidad de información que generamos actualmente es de un tamaño que va creciendo de forma exponencial. Para 2020, Ericsson y Cisco estiman que existirán 50.000 millones de objetos conectados en el mundo. Morgan Stanley incrementa esa cifra a 75.000 millones e IDC proyecta 200.000 millones de cosas conectadas. Gran parte de estos dispositivos estarán transmitiendo de forma autónoma y automática datos sobre el estado de nuestras ciudades o territorios. Esta información debe ser transparente y abierta, y que no sólo permita la gestión interna del territorio por parte de las administraciones o empresas. Esto, que a priori supone una gran ventaja, puede desembocar en un exceso de información. Esta gran cantidad de datos debe ser tratada de forma inteligente y para ello se deben de aplicar técnicas de Big Data. Las correctas aplicaciones de este tipo de técnicas nos permitirán tomar decisiones inteligentes dentro de las propias administraciones.

CENTRO TECNOLÓGICO OURENSE INTELIGENTE

En este contexto, la Diputación de Ourense quiere apoyar la implantación y consolidación de empresas del sector de las TIC en el territorio de la Provincia de Ourense, fomentando la creación de Entornos estables de colaboración e innovación que se consoliden como motores de crecimiento económico y creación de empleo en la Provincia completando así una de los objetivos del Plan Ourense Futuro.

Por todo ello, son varias las compañías que han puesto su punto de mira en Ourense como provincia innovadora y de carácter tecnológico.

Uno de los objetivos inmediatos es poner en marcha en Ourense un Centro Tecnológico para la innovación en el ámbito del desarrollo de los Sistema de Gestión y Operaciones Municipales en el que se impulsarán actividades de innovación en las tecnologías de última generación, las tecnologías de Internet de las cosas o las aplicaciones móviles ciudadanas, entre otras.

Todo ello permitirá poner a disposición de la Administración Provincial y los ayuntamientos de la provincia, las últimas tecnologías de la información y analizar su posible impacto con dos focos principales: mejorar la eficiencia de la Administración y mejorar la relación con los ciudadanos. La tecnología en la Administración ha estado centrada en los últimos años en resolver problemas de la propia Administración. Desde nuestro punto de vista, y este es uno de nuestros objetivos, el ciudadano debe ser el centro de toda la actividad y hay que poner el foco en él como principal actor dentro de las actividades de la Administración. La tecnología debe ayudar a las administraciones a simplificar procesos, ahorrar costes y, en definitiva, dar un mejor servicio al ciudadano.

Este Centro Tecnológico permitirá experimentar las principales tecnologías estratégicas que Gartner propone para el futuro de los Gobiernos:

- En primer lugar, destacan los Espacios de Trabajo Digitales. En un futuro cercano, los empleados de las organizaciones gubernamentales deben tener conocimientos TIC en todos sus niveles, de forma que el espacio de trabajo sea un espacio abierto, horizontal y democrático basado en los principios del Gobierno Abierto
- La comunicación con el ciudadano no se puede fundamentar en herramientas clásicas como e-mail, web, redes sociales o aplicaciones móviles. Debemos de ir hacia una Estrategia Multicanal con el ciudadano de forma que se establezca una interacción conectada, consistente y transparente.

- Los datos abiertos es una estrategia que se está implementando poco a poco. El futuro no está en la mera publicación y exposición de datos de forma abierta, en la que estamos comprometidos. Estos datos permitirán generar un ecosistema de negocio e investigación que aporten valor a la explotación de los datos.
- La analítica de la información es un punto vital en cualquier organización y por supuesto en la Administración. Es por ello, que pondremos esfuerzos en reforzar esta estrategia. El análisis de datos debe tener tres características: avanzados, omnipresentes e invisibles. Conjugando estas características podremos tomar decisiones de forma predictiva y en tiempo real.
- Las Plataformas de Gobierno Digitales es uno de los puntos principales analizar y en ello debemos de colaborar activamente todos los aquí presentes. Un ciudadano debe tener la visibilidad de la administración como un "Punto único de entrada". Desde la administración provincial queremos explotar nuestro proyecto de "Provincia Inteligente". Con ello queremos que el ciudadano perciba una única administración y que desde esa plataforma de servicios podamos darle un servicio de calidad.
- Por último y no por ello menos importante, en el futuro de los gobiernos va tener una gran influencia algo que algunos ya están llamando la "4ª Revolución Industrial". "Internet of Things" es una tecnología que ya se está aprovechando a nivel individual y a nivel industrial. De momento, son pocas las experiencias a nivel de Administración. Pensemos en el futuro de posibilidades enorme que se nos abre a todos con la aplicación de dicha tecnología en la Administración.

PLANIFICACIÓN

La implementación de este plan ya está en marcha después de una primera fase de análisis y definición del mismo.

En una primera fase preliminar se ha conseguido el apoyo y colaboración del ámbito privado que será un elemento muy importante en la ejecución de dicho plan. Fruto de dicha colaboración, se pondrá en funcionamiento en los próximos meses el "Centro Tecnológico Ourense Inteligente". Una vez implementado dicho centro, en el primer semestre del año 2017, se procederá a la configuración de la oficina técnica que dará inicio a las primeras fases de desarrollo de la plataforma tecnológica que de soporte al citado plan. De forma adicional y en paralelo se pondrán en marcha diversas acciones que favorezcan la implementación de un ecosistema innovador en la provincia, por lo que unos de los sectores a los que estará enfocada la segunda Misión Comercial de USA en la edición del 2017 será el sector tecnológico.

En la actualidad, ya se han firmado acuerdos de colaboración con importantes compañías tecnológicas que permitirán además de incorporar las últimas tecnologías, fomentar el emprendimiento y la incorporación a sus plantillas de personal ubicado en Ourense.

Como resultado de estas primeras fases del proyecto se ha licitado y está en proceso de implementación de un nuevo modelo de e-administración que unifique los procesos administrativos de los ayuntamientos de la provincia. Desde el punto de vista técnico este es uno de los principales pilares que sustentarán el gran proyecto de "Ourense Provincia Inteligente".

EL MODELO DE NORMALIZACIÓN ESPAÑOL DE CIUDADES INTELIGENTES (UNE, CTN 178) Y SU IMPACTO INTERNACIONAL

Tania Marcos Paramio, Secretaría CTN 178 "Ciudades inteligentes", Dirección de Normalización, Asociación Española de Normalización (UNE)

Resumen: Se aborda la actividad del CTN 178 elaborando normas UNE sobre ciudades inteligentes, su aplicación, el escenario internacional y las implicaciones para los diferentes agentes. La SESIAD apoya la Normalización como uno de los pilares fundamentales del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, junto a un marco de gobernanza inclusivo y a medidas de financiación para iniciativas de las entidades locales que promueven la industria; conformando un modelo pionero de desarrollo del concepto de Ciudad Inteligente que ha sido reconocido internacionalmente como un buen ejemplo de política pública. España lidera el desarrollo de los estándares internacionales de interoperabilidad en plataformas para ciudades inteligentes, datos abiertos, destinos turísticos inteligentes y comunidades rurales inteligentes.

Palabras clave: Normas UNE, Comité Técnico de Normalización CTN 178, SESIAD, Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones)

EL ECOSISTEMA

La ciudadanía se ha hecho eco por la prensa de que España está a la cabeza mundial de número de *smartphones* per cápita y uso de internet a través de estos dispositivos. Menos conocido es que el país cuenta con unas infraestructuras tecnológicas muy potentes, con 20 millones de conexiones de fibra óptica desplegadas (la cifra absoluta más alta de Europa), y con un ecosistema digital que incluye 81 parques científicos y tecnológicos, los tres mayores operadores de Europa y un gran número de universidades, *living labs*, *think tanks*, incubadoras, etc. Y pocos saben que España encabeza el ranking de madurez europeo en Datos Abiertos ni lo que esto supone. En este escenario, mientras los ciudadanos empiezan a ser tentados por la conectividad del Internet de las Cosas (IoT), no son plenamente conscientes del complejo ecosistema de ciudad creado por esfuerzo público y privado para la transformación en ciudad inteligente que redunde, finalmente, en una mejora de su calidad de vida.

El Plan Nacional de Ciudades Inteligentes se fundamenta en la combinación de un marco de gobernanza inclusivo, medidas de financiación para iniciativas de las entidades locales que promueven la industria y nuevos modelos de negocio, así como el desarrollo de un potente cuerpo normativo.

La Comisión de Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la UNESCO, han reconocido a la administración española por su modelo de desarrollo del concepto de Ciudad Inteligente, apoyando el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes como un buen ejemplo de política pública en este ámbito [1]. También la iniciativa 6-Nations Smart City Forum (formada por los gobiernos de Alemania, Austria, España, Francia, Países Bajos y Reino Unido) propone aprender de España en el desarrollo de capacidades y gobernanza de la ciudad inteligente, al considerar resuelta la agenda de liderazgo. Nuestro país está a la vanguardia mundial en este campo, siendo el Gobierno de España el único invitado al Foro Mundial sobre Ciudades Inteligentes (ITU-ISO-IEC) celebrado en Singapur, donde presentó el innovador modelo de gobernanza español, la capacidad de acción de la industria española y la estrategia de Normalización.

La Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y Agenda Digital (SESIAD) apoya la Normalización como uno de los pilares fundamentales para el despliegue de las ciudades inteligentes, y ha impulsado la elaboración de 20 normas UNE en el Comité Técnico de Normalización CTN 178 de la Asociación Española de Normalización, que han sido trasladadas a la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Así, el país lidera el desarrollo de los estándares internacionales de interoperabilidad en plataformas para ciudades inteligentes, datos abiertos, destinos turísticos inteligentes y comunidades rurales inteligentes.

LA NORMALIZACIÓN, SOLUCIÓN TÉCNICA AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

Las ciudades inteligentes se configuran día a día como uno de los ejes centrales de la transformación digital de España. Además, lograr que las ciudades sean sostenibles, resilientes, inclusivas y seguras forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

Las normas son un elemento esencial para crear un mercado en el que, desde el principio, se garantice una cierta homogeneidad en las soluciones demandas y ofertadas. Según cálculos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) están presentes en el 80% del comercio mundial. Además, según un estudio de la Organización Internacional de Normalización (ISO) entre empresas de distintos países, tienen beneficios económicos, pudiendo suponer hasta el 5% de sus ingresos por ventas. Para el conjunto de la economía española, suponen el 1% del PIB.

Los detalles del origen y la estrategia de normalización en materia de Ciudades Inteligentes se expusieron en la primera edición del Congreso Ciudades Inteligentes organizado por Grupo Tecma Red - RECI [2]. En la segunda edición se informó de los avances logrados en el desarrollo de 15 normas UNE y su potencialidad internacionalización [3]. Cabe preguntarse ahora qué uso se está haciendo de estas herramientas técnicas, si cumplen su objetivo de ayudar a los diferentes agentes que intervienen en el proceso de transformación urbana en ciudades inteligentes, y si realmente son necesarias tantas normas. Lo primero es recordar que en el catálogo de normas UNE, formado por normas puramente nacionales o que adoptan normas europeas o internacionales, hay más de 32000 documentos normativos y que éstos cubren prácticamente todos los sectores de actividad, tanto verticales/sectoriales, como horizontales o enfocados a la gestión. La gobernanza de la ciudad y normas específicas orientadas a proporcionar la necesaria visión de conjunto dentro del ayuntamiento y la correcta gestión son la esencia del CTN 178, que se complementa con normas más específicas de cuestiones verticales a tratar desde la perspectiva "ciudad". Eficiencia, sostenibilidad, resiliencia, accesibilidad, en España se engloban dentro del paradigma de ciudad inteligente, que debe responder a las necesidades de los ciudadanos.

Para ello se ha elaborado la Norma **UNE 178201**, que analiza el concepto "Ciudad Inteligente" y propone una definición formal, identifica los atributos que la caracterizan y los requisitos necesarios para que una ciudad pueda ser considerada como inteligente. Éstos serán además útiles como base de una semántica común de Ciudad que permita una definición coherente de indicadores normalizados, y elemento de relación entre las infraestructuras TIC, métricas y políticas de las Ciudades Inteligentes.

Si lo que se buscan son indicadores, la Norma **UNE 178202** define y establece un conjunto de indicadores de gestión para la creación de un cuadro de mando para guiar y medir el desempeño de los servicios urbanos y la calidad de vida en la ciudad. También la **UNE-ISO 37120**, que recoge los indicadores internacionales de sostenibilidad urbana, conscientes de sus limitaciones por la experiencia de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) al adaptar los indicadores internacionales de buen gobierno ISO 18091 a la realidad de los ayuntamientos españoles (UNE 66182, *Guía para la evaluación integral del gobierno municipal y el desarrollo como ciudad inteligente*). La Norma **UNE 178303** establece los requisitos para desarrollar un sistema de gestión de activos de la ciudad, que permite a las entidades locales, de acuerdo a su plan estratégico, gestionar de modo óptimo, sostenible y eficaz sus activos, su desempeño, los riesgos y los gastos asociados a lo largo de todo el ciclo de vida de los diferentes activos. Entre otras ventajas, la norma permite al gobierno local obtener información precisa del estado de conservación y la vida útil de los elementos e instalaciones de la ciudad, optimizando costes de adquisición y mantenimiento. Le facilita realizar una planificación adecuada a medio y largo plazo de las nuevas adquisiciones y reposiciones de los activos. Ante los ciudadanos, es una herramienta de mayor transparencia en la gestión de los gobiernos locales.

Desde el punto de vista de especificación de requisitos técnicos, podemos decir que hay dos normas clave en el CTN 178:

- la Norma UNE 178104, que establece los requisitos mínimos para garantizar la interoperabilidad de la plataforma de ciudad, que asegurará el correcto funcionamiento de los servicios de la Ciudad Inteligente a los que da soporte, además de su eficiencia, rendimiento, seguridad y escalabilidad,

centrada en los requisitos de los mecanismos de intercambio de información y operación transversal de la ciudad.
- la UNE 178301 - la primera que se publicó el CTN 178 - establece la forma de evaluar la publicación de Datos Abiertos u Open Data de una Ciudad. Se determina en forma de métricas y un indicador, que permiten medir el grado de madurez de la apertura de datos elaborados o custodiados por el sector público de forma que se facilite su reutilización, en el ámbito de las Ciudades Inteligentes. Además se establece una lista de conjuntos de datos que se consideran prioritarios en las iniciativas de datos abiertos, acompañados de una serie de vocabularios recomendados para ser utilizados en su publicación.

Indudablemente, una ciudad que quiera convertirse en ciudad inteligente necesitará igualmente abordar las cuestiones sobre infraestructuras que tratan las normas de la **serie UNE 178101** sobre redes de servicios públicos o comunitarios: agua, residuos, energía (electricidad y gas), telecomunicaciones y transporte, con sus correspondientes métricas, para facilitar los mejores servicios a los ciudadanos, a la vez que procurar la máxima eficiencia y una fácil integración en el entorno, todo ello en el marco de las ciudades inteligentes y sostenibles.

También normas de la **serie UNE 178102** sobre infraestructuras propias a las redes de telecomunicaciones municipales multiservicio, que a su vez se apoyan en redes de acceso y transporte para dar soporte a los servicios anteriores, que cuentan a modo de guía con los informes de la **serie UNE 178107 IN**.

La Norma **UNE 178402** da un giro a las anteriores y aborda, desde la perspectiva de la energía y el medio ambiente, un sistema de telegestión portuaria para mejorar la gestión de suministros y servicios energéticos en los atraques de los puertos inteligentes, que permita también interactuar con la ciudad en la que está ubicado el puerto a través de plataformas de comunicación puerto-ciudad. El nuevo potencial de las comunicaciones y el intercambio de datos entre los canales de prestación de servicios, permitirán a la ciudad mejorar los servicios, realizar el seguimiento y controlar el uso de los recursos y así poder reaccionar a la información en tiempo real que proporcionen los sistemas de telegestión portuaria.

Si el enfoque se hace desde la expectativa de conversión en un Destino Turístico Inteligente (DTI), que conduce a la estimulación y el incremento de la competitividad a través de la capacidad innovadora, lo que repercute en una mejora de la percepción del destino, generando además márgenes superiores de la calidad de vida de los residentes, la Norma **UNE 178501** establece los criterios para desarrollar un sistema de gestión de un DTI que considere adecuadamente la innovación, el uso de tecnologías, la accesibilidad universal y la sostenibilidad en dicho destino. Para facilitar su implementación junto a otros sistemas de gestión, como calidad (ISO 9001), medio ambiente (ISO 14001) o gestión energética (ISO 50001) se ha utilizado la estructura de ISO común para todas las normas de sistema de gestión.

Forman por tanto un conjunto coherente de 20 normas sobre infraestructuras de ciudad inteligente, todas ellas de gran utilidad de manera individual, y en el comité se sigue trabajando para completar las series de normas y mantener actualizadas las ya publicadas.

A estas publicaciones está previsto que se sumen en breve al menos las siguientes normas:

- de requisitos específicos (igualdad e inclusión social, calidad de vida, UNE 178105 sobre Accesibilidad Universal en ciudades inteligentes, que establece un marco para la parametrización sostenibilidad ambiental, productividad y Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones).
- UNE 178401 sobre alumbrado exterior en ciudades inteligentes, estableciendo niveles, zonificación y arquitectura de gestión.
- UNE 178305 para la gestión inteligente de comunidades rurales, que permita una mejor prestación de los servicios públicos.
- UNE 178108 que específica los requisitos para la integración de la información de un edificio inteligente, como nodo IoT, con la plataforma de ciudad, según la UNE 178104.
- UNE 178502 con indicadores y herramientas para los destinos turísticos inteligente.

Se debe recordar que estas normas UNE las elaboran los vocales del CTN 178, bajo el liderazgo de la SESIAD desde la presidencia del comité: administraciones públicas (diferentes ministerios y ayuntamientos), consorcios público-privados, patronales del sector, la industria, operadores, fabricantes, colegios profesionales, universidades, grupos de investigación y expertos independientes, todos ellos poniendo su conocimiento al servicio de los ciudadanos. Véase la tabla 1.

Con el uso de las normas UNE, elaboradas por consenso entre todas las partes interesadas y siguiendo los procedimientos de la Asociación Española de Normalización - que incluyen un periodo de consulta pública de los proyectos - se evitan errores, se formulan prioridades más cercanas a los problemas y se reduce la incertidumbre de administraciones e industria. Sin las normas, muchos de los esfuerzos realizados para transformar los servicios públicos de nuestras ciudades no llegarían a fructificar o lo harían a una velocidad y con un alcance mucho menores. Las normas, como herramienta técnica contrastada de apoyo a las administraciones y organismos del sector público, que incluyen especificaciones y técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico, pueden utilizarse en la confección de los pliegos para las licitaciones relativas a sus objetivos de desarrollo como ciudades inteligentes.

CTN 178 CIUDADES INTELIGENTES (Presidencia: Enrique Martínez Marín, SESIAD)

SC 1 - INFRAESTRUCTURAS (Juan Casado, Junta Castilla y León)

- **UNE 178101** "Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de Servicios Públicos" **(SC1/GT 1, COIT)**
  - Parte 1: Redes de agua **(PUBLICADA)**
  - Parte 2: Redes de residuos
  - Parte 3: Redes de transporte **(PUBLICADA)**
  - Parte 4: Redes de telecomunicación (**PUBLICADA)**
  - Parte 5.1: Redes de energía. Electricidad **(PUBLICADA)**
  - Parte 5.2: Redes de energía. Gas
- **UNE 178102** "Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas de telecomunicación" (**SC 1/GT 2, CISCO)**
  - Parte 1: Red Municipal Multiservicio **(PUBLICADA)**
  - Parte 2: Centros de Proceso de Datos, CPD
  - Parte 3: Sistema de Comunicaciones Unificadas, SCU **(PUBLICADA)**
  - Parte 4: Sistema de Información Ciudadana, SIC
  - Parte 5: Sistema de Telecontrol, STC
  - Parte 6: Sistema de Seguridad y Emergencia, SSE
  - Parte 7: Sistema de Transporte Inteligente, STI
  - Parte 8: Sistema de Gestión de Tráfico, SGT
  - Parte 9: Sistema de Abastecimiento y Saneamiento de Agua, SAS
  - Parte 10: Sistema de gestión de Residuos, SGR
- **UNE 178107 IN** "Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte"
  - Parte 1: Redes de Fibra Óptica **(PUBLICADA)**
  - Parte 2: Redes inalámbricas de área amplia, WMAN **(PUBLICADA)**
  - Parte 3: Redes inalámbricas de área local, WLAN **(PUBLICADA)**
  - Parte 4: Redes de Sensores, WSN (**PUBLICADA)**
  - Parte 5: Redes Móviles de Seguridad y Emergencia, SSE **(PUBLICADA)**
  - Parte 6: Radioenlaces **(PUBLICADA)**
  - Parte 7: Cableado estructurado
  - Parte 8: Redes Móviles Públicas
  - Parte 9: Comunicaciones mediante cable eléctrico, PLC.
  - Parte 10: Telecontrol.
  - Parte 11: Aspectos de Privacidad
  - Parte 12: Aspectos de Seguridad
- PNE 178103 "Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Convergencia de los Sistemas de Gestión-Control en una Ciudad Inteligente" (SC 1/GT 3, DORLET + CEDOM)
- **UNE 178104** "Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas integrales de gestión de la Ciudad Inteligente" **(PUBLICADA) (SC 1/GT 4). En revisión (CISCO). Despliegue internacional**
- PNE 178108 "Ciudades Inteligentes. Requisitos para la aplicación de la norma UNE 178104 en edificios inteligentes." (SC 1/GT 4). En elaboración.

- PNE 178105 "Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Accesibilidad universal" (SC 1/GT 5, CEAPAT-IMSERSO) ***Fin Información Pública***

SC 2 - INDICADORES Y SEMÁNTICA (José Antonio Teixeira)

- **UNE 178201** "Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos" **(PUBLICADA) (SC 2/GT 1, Ayto. Valencia)**
- **UNE 178202** "Ciudades inteligentes. Indicadores de gestión en base a cuadros de mando de gestión de ciudad" **(PUBLICADA) (AMETIC)**
- PNE 178203 "Ciudades inteligentes. Derechos de los ciudadanos"
- **UNE-ISO 37120** "Desarrollo sostenible de comunidades. Indicadores para los servicios de las ciudades y la calidad de vida**" (PUBLICADA) (Ayto. Santander)**

SC 3 - GOBIERNO Y MOVILIDAD (Modesto Mezquita, Ayto. Valladolid)

- **UNE 178301** Ciudades Inteligentes. Datos abiertos (Open Data)**. (PUBLICADA) (LOCALIDATA) Despliegue internacional**
- PNE 178302 Ciudades Inteligentes. Infraestructura de recarga inteligente de vehículos eléctricos
- **UNE 178303** Ciudades inteligentes. Gestión de activos de la ciudad. Especificaciones. (**PUBLICADA) (FMM-Ayto. Soto del Real)**
- PNE 178304 Ciudades inteligentes. KPIs para la caracterización, monitorización y mejora de la logística urbana o distribución última milla
- PNE 178305 Guía de recomendaciones para la gestión inteligente de territorios rurales (PROMANCHA) **Despliegue internacional**
- PNE 178306 Movilidad accesible en Ciudades inteligentes

SC 4 - ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE (Mario Cortés, Ayto. Málaga)

- PNE 178401 Ciudades inteligentes. Alumbrado exterior. Niveles, zonificación y arquitectura de gestión. (ACISA) ***Fin Información Pública***
- **UNE 178402** Ciudades Inteligentes. Gestión de servicios básicos y suministro de agua y energía eléctrica en puertos inteligentes. **(PUBLICADA)(Ayto. Palma) Despliegue internacional**
- PNE 178403 Ciudades Inteligentes. Sensorización ambiental. Sistema de Control de Contaminación Atmosférica. (Ayto. Málaga)
- PNE 178404 Ciudades Inteligentes. Sensorización ambiental. Sistema de Control de Contaminación Acústica. (Ayto. Málaga)
- PNE 178405 Ciudades Inteligentes. Sensorización ambiental. Sistema de Riego Inteligente. (Ayto. Málaga)

SC 5 -DESTINOS TURÍSTICOS (SEGITTUR)

- **UNE 178501** Sistema de gestión de los destinos turísticos inteligentes. Requisitos **(PUBLICADA)** (SEGITTUR)
- PNE 178502 Indicadores de los destinos turísticos inteligentes. **Despliegue internacional**

SC 6 - SERVICIOS PÚBLICOS 4.0 (SESIAD) - No hay proyectos aún

OTROS ÓRGANOS AD-HOC QUE DEPENDEN DEL PLENARIO

GT 1 – Despliegue internac. INTEROPERABILIDAD UIT. Jesús Cañadas, SESIAD; Esther Minguela; Tomás Llorente
GT 2 – MODELOS DE NEGOCIO. Ramón Ferri
GT 3 –COMUNIDADES RURALES INTELIGENTES UIT. Eduardo Gutiérrez
GT 4 - SEGUIMIENTO DE POLÍTICAS INTERNACIONALES. Mariano Lamarca

Tabla I. Estructura del CTN 178, normas UNE y proyectos PNE en elaboración.

ACTIVIDAD INTERNACIONAL

La Asociación Española de Normalización (UNE), es miembro del Foro Sectorial en materia de ciudades inteligentes que han constituido este año los tres organismos europeos de normalización, CEN-CENELEC y ETSI. Además, el candidato español ha sido nombrado representante de este órgano ante el European Innovation Partnership EIP SSC de la Comisión Europea. Esto facilita la identificación de necesidades específicas de normalización europea para el sector y brinda una posición óptima para la participación de las industrias españolas en el diseño de la estrategia europea.

Asimismo, España es miembro de los Comités internacionales ISO/TC 268 “Ciudades y comunidades sostenibles”, IEC SyC “Aspectos electrotécnicos de las ciudades inteligentes,” y el grupo conjunto ISO/IEC JTC 1/WG 11 “Smart cities”. Dentro de la actividad internacional de normalización en materia de ciudades inteligentes, destaca la Comisión de Estudio SG20 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones [4], donde el Gobierno de España ha presentado las normas UNE y se están elaborando recomendaciones internacionales, como la nueva Recomendación UIT-T Y.4454 (anteriormente denominada Y.SC-platform) sobre interoperatividad en plataformas para ciudades inteligentes, que está en la fase final de aprobación. Están en desarrollo las recomendaciones internacionales sobre Y.ODI “Indicador de datos abiertos”, Y.STD “Modelo de referencia para Destinos Turísticos Inteligentes: interoperabilidad de plataforma y funcionalidades”, Y. SRC “Requisitos para el despliegue de servicios inteligentes en comunidades rurales”, para lo que se está trabajando en casos de uso y en laboratorios virtuales, trabajos que revertirán en la actividad del CTN 178 para la alineación de las normas UNE ya publicadas.

CONCLUSIONES

El Presidente del CTN 178, Enrique Martínez Marín (SETSI), destaca el elevado prestigio logrado por España a nivel europeo e internacional en materia de ciudades inteligentes debido al alto número de experiencias desarrolladas, mayor que en otros países. Las ciudades inteligentes han pasado a formar parte de los proyectos y prioridades de nuestras ciudades, de nuestras empresas, de nuestro tejido asociativo. N**uestras normas** tienen la oportunidad de ocupar un lugar relevante en el desarrollo de la normativa mundial; **nuestras empresas** – las que ya tienen un sólido posicionamiento y las que han abierto nuevos caminos - ostentan posiciones de liderazgo; y hemos construido entre todos un **modelo de gobernanza** sólido, pionero en el mundo. Todo ello es motivo, sin duda, de felicitación; pero también de exigencia, debiendo estar todos a la altura de esta oportunidad, que debe darse a conocer [5].

REFERENCIAS

- Crece el reconocimiento internacional del modelo español de Ciudad Inteligente impulsado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2016-09-16). http://www.minetad.gob.es/es-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/2016/Paginas/20160916ciudades-inteligentes-uit.aspx
- T. Marcos, pág 79-84. Libro de Comunicaciones I Congreso Ciudades Inteligentes (Marzo 2015). https://www.esmartcity.es/biblioteca/libro-de-comunicaciones-i-congreso-ciudades-inteligentes
- T. Marcos. Comunicaciones II Congreso Ciudades Inteligentes (Abril 2016). https://www.esmartcity.es/comunicaciones/normas-tecnicas-ciudades-inteligentes-espana-actividad-comite-normalizacion-ctn-178-ciudades-inteligentes-aenor
- Comisión de Estudio 20 del UIT-T: Internet de las cosas & ciudades y comunidades inteligentes (Enero 2017). https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/20/Pages/default.aspx
- El sistema de normalización español en materia de ciudades inteligentes. Foro Greencities (Octubre 2016). http://greencities.malaga.eu/es/foros/el-sistema-de-normalizacion-espanol-en-materia-de-ciudades-inteligentes/#!tab1

EL DIAGNÓSTICO - PRIMER PASO PARA EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA SMART

Carmen Mayoral Peña, Subdirectora de Modernización Administrativa, Secretaria de la Comisión de Modernización, Participación Ciudadana y Calidad, Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)

Resumen: El autodiagnóstico con base en indicadores sobre los procesos o actividades municipales puede ser el punto de partida para que las ciudades y territorios diseñen una estrategia smart. La UNE 66182:2015 *"Guía para la evaluación integral del gobierno local y el desarrollo como ciudad inteligente"* ofrece un instrumento de autoevaluación de la realidad municipal para ayudar a los ayuntamientos en su proceso de transformación hacia una ciudad inteligente. En esta comunicación se describe los aspectos más relevantes de dicha norma y se propone su aplicación en 6 etapas que se despliegan operativamente en 20 acciones. El resultado es una autoevaluación del estado de "ciudad inteligente", que servirá de base para establecer proyectos o iniciativas en este ámbito.

Palabras clave: Gobierno Local, UNE 66182:2015, Diagnóstico, Ciudad Inteligente, Smart City

INTRODUCCIÓN A LA UNE 66182:2015

El Plan Nacional de Ciudades Inteligentes contempla iniciativas para facilitar a las entidades locales su progreso hacia ciudades y destinos turísticos inteligentes. El objetivo es mejorar la eficacia y eficiencia de los municipios en la prestación de los servicios públicos a través del uso de la Tecnologías de Información y Comunicación (en adelante TIC).

La UNE 66182:2015 "*Guía para la evaluación integral del gobierno local y el desarrollo como ciudad inteligente"* (AENOR, 2015) ofrece un instrumento de diagnóstico de la realidad municipal para ayudar a los ayuntamientos en su proceso de transformación y avance hacia una ciudad inteligente.

La norma define el término "Inteligente" como la *"estrategia de progreso del gobierno local basada en la aplicación de los avances tecnológicos, en especial las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para tener servicios más eficientes y mejorar la calidad de vida de los habitantes y visitantes de su término municipal, así como contribuir al desarrollo económico, social y ambiental".*

Esta norma proporciona una metodología sencilla y práctica, que no exige conocimientos técnicos o especializados en gestión de calidad, o en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación. Incluye un amplio porcentaje de las posibles actividades municipales, y es aplicable a todos los gobiernos locales con independencia de su tamaño, ubicación o servicios prestados, pues en su elaboración se ha teniendo en cuenta un gobierno municipal tipo y permite su adaptación particular.

El proceso de evaluación (diagnóstico) se realiza considerando un conjunto de pautas metodológicas. Básicamente consiste en contrastar las actuaciones municipales con un sistema integral de indicadores. Este diagnóstico incluye la escala o categoría de desarrollo de la estrategia "ciudad inteligente". En este caso la norma establece un conjunto de campos, indicadores y subindicadores que facilitan la detección y priorización de actuaciones municipales vinculadas a proyectos o iniciativas de "ciudad Inteligente".

El diagnóstico abarca la mayor parte de las actividades municipales, que se clasifican en cuatro áreas o cuadrantes: 1) Desarrollo institucional para un buen gobierno; 2) Desarrollo económico sostenible; 3) Desarrollo social incluyente; 4) Desarrollo ambiental sostenible.

En cada cuadrante se enumeran los correspondientes indicadores, su descripción y ejemplos de evidencias posibles que la norma propone para valorar el nivel de desarrollo en el campo inteligencia de las ciudades (Tabla I).

Cuadrante 1: Desarrollo institucional para el buen gobierno

Indicador 1.1	Gobierno responsable, planificado y organizado con un sistema integral de gestión de calidad y con proyectos e iniciativas de ciudad inteligente
Descripción	Existe una estrategia de avance (ciudad inteligente) que está dentro de la planificación operativa controlando sus resultados
Evidencias	Documentación estrategia de "ciudad inteligente", el plan anual que refleja recursos para proyectos "Smart" o la concesión de subvenciones para proyectos innovadores o "inteligentes", etc.

Indicador 1.2	Asociado, solidario y vinculado al movimiento de ciudades inteligentes
Descripción	El gobierno local se ha incorporado a movimientos que promueven la asociación entre las ciudades y la industria para desarrollar los sistemas e infraestructuras de las ciudades del futuro o para la promoción de la innovación en sus propias entidades
Evidencias	Pertenencia a redes de ciudades (Inteligencia/Participación); participación en eventos o congresos sobre proyectos "Smart" o innovación; reconocimiento proyectos "inteligentes", etc.

Tabla I. Ejemplo de indicadores de inteligencia, su descripción y posibles evidencias. Fuente: UNE 66182:2015.

En total la norma contempla **39 indicadores de inteligencia**, de los cuales **12** corresponden al cuadrante primero (Desarrollo institucional para un buen gobierno); **8** indicadores al cuadrante segundo (Desarrollo económico sostenible); **11** al cuadrante tercero (Desarrollo social incluyente); y finalmente, **8** indicadores al cuadrante cuarto (Desarrollo ambiental sostenible).

Para la elaboración de la norma se ha tomado como referencia el conjunto de documentos técnicos y normativos elaborados en el marco del Comité Técnico de Normalización de AENOR CTN 178 "Ciudades Inteligentes". También se menciona como normas para la consulta tanto la UNE 178201. *Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos*, como la UNE 178202. *Ciudades inteligentes. Indicadores de gestión en base a cuadros de mando de gestión de ciudad*

El resultado final nos permitirá conocer, a partir del diagnóstico de la situación actual, el nuevo escenario o nivel de madurez a alcanzar, y también la identificación de los proyectos "inteligentes". Para ello será preciso establecer o actualizar las estrategias, políticas y actuaciones para lograrlo, así como fijar los objetivos, las acciones de mejora y su evaluación y seguimiento.

DIRECTRICES METODOLÓGICAS

La norma incluye una serie de directrices metodológicas para facilitar su aplicación. Se explican seguidamente.

Requisitos y planificación del proceso de evaluación

El objetivo de la evaluación del estado de progreso como ciudad inteligente es obtener una visión de la organización global y consensuada desde una doble perspectiva: político/directiva y técnico/operativa. Por lo tanto, han de cumplirse dos condiciones previas indispensables, esto es, el compromiso político en el proyecto, y la máxima colaboración de los diferentes responsables técnicos o gestores de los servicios o departamentos municipales.

Con relación al primer aspecto, la decisión de realizar la evaluación ha de ser tomada por el máximo responsable, asumiendo su compromiso y liderazgo de forma explícita y decidida e implicando al equipo de gobierno. Debe transmitir a los participantes la finalidad del proyecto y lo que se espera de ellos. La decisión puede formalizarse mediante decreto del Alcalde, o bien por acuerdo de un órgano colegiado, sea este la Junta de Gobierno Local o el Pleno de la Corporación.

Es necesario desde el principio crear un clima de colaboración propicio entre responsables políticos y responsables técnicos. Para ello es preciso comunicar debidamente los objetivos y finalidades del proceso de aplicación de la norma. En el caso de los responsables políticos podría haber sesiones motivadoras y explicativas. En el caso de los responsables técnicos además de informar de los detalles del proyecto de aplicación (objetivos, fases, reuniones, normas, etc.) sería conveniente instruir en la metodología, para lo cual habría que organizar sesiones de información y/o formación.

Uno de los aspectos claves del éxito del proyecto es la designación o nombramiento de un coordinador responsable, interno o externo a la organización. Esta figura tendrá que planificar el proceso de evaluación, definiendo al menos las fases, tareas, recursos, intervinientes y plazos. Deberá garantizar, además, la aplicación de la metodología establecida y el resultado final, dirigiendo los equipos de autoevaluación constituidos por los responsables técnicos de las diferentes materias o ámbitos de gestión evaluados.

La norma propone una serie de acciones no prescriptivas para orientar y abordar el proceso de evaluación:

- Definir claramente desde el principio los roles y responsabilidades de los equipos de autoevaluación.
- Identificar las fuentes de información y recopilar los documentos y evidencias necesarias.
- Involucrar al número máximo de personas en la participación activa, pero sin saturar el proceso.
- Facilitar el consenso con una preparación exhaustiva de las reuniones.
- Elaborar y presentar el informe final de autoevaluación y un borrador de Plan de acción.

Evaluación técnico/operativa

La recopilación de información y datos, actividad básica de cualquier ejercicio de evaluación, debe basarse en evidencias relacionadas con los indicadores de inteligencia del modelo.

La evaluación operativa, por tanto, hace referencia al procedimiento de recopilar información y datos sobre las actuaciones municipales. Para este fin, los planes y programas, las memorias de gestión, los informes de seguimiento, los datos de indicadores de cuadros de mando, las actas de reunión, acuerdos de órganos unipersonales o colegiados, los registros o, en definitiva, cualquier información documental, suelen ser las fuentes más habituales para recopilar las evidencias y establecer el nivel de posicionamiento en la estrategia de ciudad inteligente.

Una vez recopiladas todas las evidencias se procede a compararlas con el sistema de indicadores. El campo “inteligente” se entenderá cubierto si se encuentra, al menos, una clara evidencia de la existencia de proyecto tecnológico o iniciativa que corresponda con la descripción del indicador. Para la consideración de gobierno inteligente tendrá que haber, al menos, un indicador cubierto con perspectiva “Smart” (inteligencia) en cada uno de los cuadrantes.

Evaluación político/directiva

El equipo de gobierno y/o el máximo nivel directivo revisará los resultados de la evaluación operativa y, aportando información o perspectiva complementaria, podrán producirse cambios de posicionamiento, que deben ser consensuados.

La decisión última sobre la estrategia y las prioridades de gestión corresponden al nivel político/directivo. Sin embargo, el consenso, tanto en el resultado como en las áreas de mejora relevantes y su priorización, facilitará la toma de decisiones.

Esta visión global de la gestión en las cuatro áreas o cuadrantes permitirá identificar los puntos fuertes y las áreas de mejora del Ayuntamiento. El análisis de situación debe conducir a establecer prioridades y planes de actuación de acuerdo con las políticas y directrices necesarias.

Informe de resultados de la evaluación

Este informe debe incluir el proceso de realización de la evaluación, los proyectos o iniciativas implantadas y con evidencias de resultados positivos, así como las áreas de mejora o nuevas iniciativas. También sería conveniente incorporar la priorización de las acciones que se abordarán en el desarrollo de los planes de mejora.

La UNE 66182 sugiere el siguiente contenido del informe:

- Qué se ha evaluado (confiabilidad, desarrollo ciudad inteligente, o ambas)
- Criterios de evaluación y participantes.
- Cuando se ha evaluado (fechas)
- Quién lo ha evaluado (composición del equipo evaluador)
- Resultados obtenidos, priorizaciones de mejora y acciones tomadas
- Observaciones y aspectos de interés.

Recomendaciones para la mejora

Concluida la evaluación de la gestión municipal de acuerdo con las directrices metodológicas establecidas en la UNE 66182:2015, se deben identificar todas las mejoras a impulsar como gobierno local que apuesta por ser una ciudad inteligente.

Para ello se analizarán las causas que originan los aspectos más débiles y se adoptarán acciones dirigidas a eliminar las dificultades que dan lugar a esta situación. También en este momento ha de contemplarse el impacto de las acciones sobre las necesidades y expectativas de la ciudadanía y las partes interesadas, así como en los objetivos y estrategias definidas por el gobierno municipal como factores clave.

Las acciones de mejora podrán incluirse en planes estratégicos u operativos que el ayuntamiento esté desarrollando, o bien establecer un “Plan de Mejora” específico o, en su caso, un “Plan de ciudad inteligente” o “Smart city”.

Se requiere una planificación de la implantación cuidadosa, definiendo los recursos del ayuntamiento a usar y los resultados que se esperan. Dado que existe un límite de recursos, es necesaria la aplicación de criterios de priorización que permitan seleccionar aquellas acciones que consigan el máximo rendimiento con el menor coste. En los proyectos tecnológicos a implantar deben incluirse los objetivos, los plazos previstos y los responsables de su ejecución. Finalmente será necesario realizar un seguimiento periódico del progreso de los planes, proyectos o iniciativas de ciudad inteligente para detectar las desviaciones y realizar las acciones correctoras.

DESPLIEGUE OPERATIVO

A continuación se propone el despliegue de la norma para el diagnóstico de la estrategia de “ciudad Inteligente” en 6 fases y 20 acciones (Figura 1).

Fase 1: **Decisión y acuerdo**.- La etapa de decisión y acuerdo engloba un conjunto de acciones orientadas a valorar la utilidad y viabilidad de la norma. Es preciso ponderar el nivel de compromiso y liderazgo político, así como la disposición de personas, recursos y tiempos. Esta fase debe concluir con la decisión de aplicar o no la norma y, en caso positivo, optar por formalizar la decisión mediante acuerdo del órgano que cada ayuntamiento establezca.

Fase 2: **Requisitos y planificación**.- En esta fase se debe designar al coordinador técnico del proceso y establecer también la planificación, teniendo en cuenta los recursos necesarios y la temporalización de las actividades a ejecutar. También es importante llevar a cabo acciones de comunicación interna y externa.

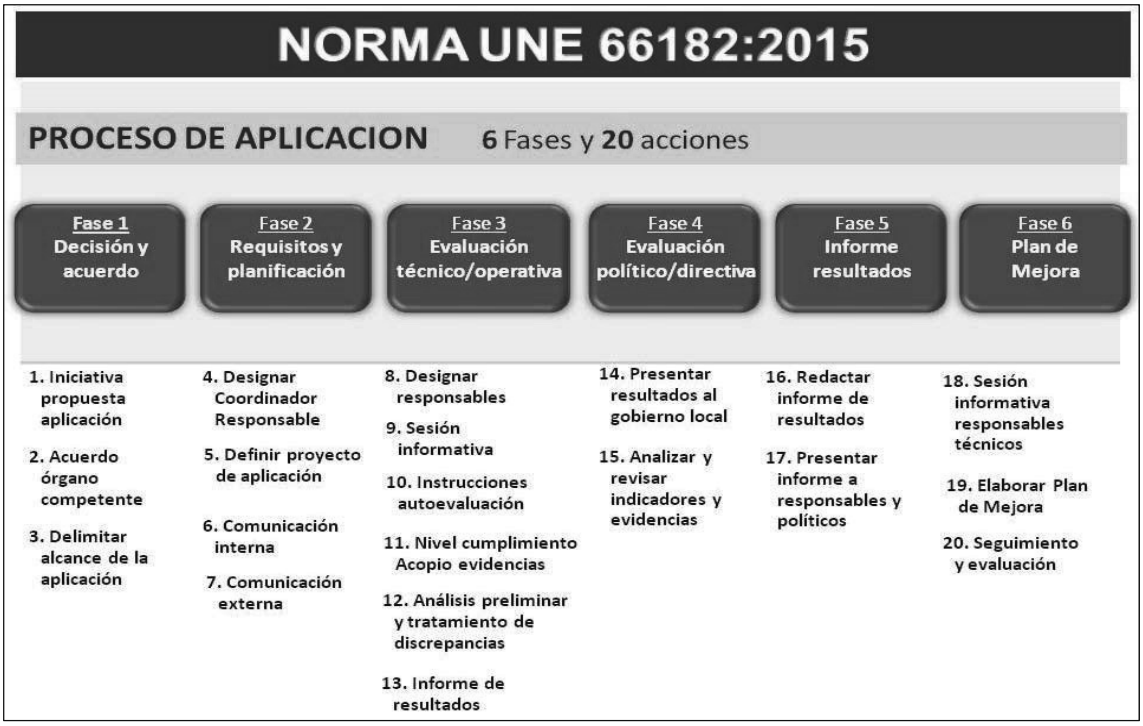


Figura 1. Proceso de aplicación de la UNE66182:2015. Fuente: Elaboración propia.

Fase 3: **Evaluación técnico/operativa**. El propósito de esta fase es recopilar las evidencias necesarias y suficientes para conocer el grado de desarrollo de la estrategia de ciudad inteligente. Es preciso identificar los puestos de trabajo y las personas que pueden realizar esta tarea, así como informarles del proceso de diagnóstico. Posteriormente será necesario analizar las posibles discrepancias e informar de los resultados.

Fase 4: **Evaluación político/directiva.** En esta fase del proceso se presentan los resultados de la evaluación técnico/operativa al equipo de gobierno, procediendo éste a revisar las evidencias de los subindicadores. Si lo consideran conveniente, previa aportación de evidencias complementarias a la etapa anterior, se podrían producir cambios en el posicionamiento de algún indicador. Se identifican los puntos fuertes y áreas de mejora. Dentro del análisis de situación se establecen prioridades y planes de actuación para la mejora estableciendo, para ello, las políticas y directrices necesarias.

Fase 5: **Informe de resultados de la evaluación.** Finalizado el proceso de autoevaluación, el coordinador redactará un informe que debe reflejar el proceso de la evaluación, el detalle del posicionamiento de la institución en relación a los indicadores de la norma y las priorizaciones y/o acciones tomadas respecto a los proyectos o iniciativas tecnológicas. El informe de resultados ha de presentarse a todos los responsables técnicos y personas de la organización que han participado en el proceso de autoevaluación para conocer el estado final de situación del posicionamiento de la estrategia de "Ciudad Inteligente".

Fase 6: **Plan de Ciudades Inteligentes, proyectos o iniciativas.** Como resultado de la aplicación de la norma se obtendrá probablemente una relación de indicadores de inteligencia en los que la administración no ha alcanzado el nivel óptimo. También se detectará aquellos proyectos o iniciativas "smart" existentes. Es el momento de elaborar una estrategia o Plan de desarrollo como "Ciudad Inteligente". Otra opción es incluir los proyectos o iniciativas en el Plan estratégico Municipal, si existiera, o en planes sectoriales de gestión en áreas funcionales específicas como, por ejemplo, Mantenimiento de la ciudad, Servicios sociales, Deportes, etc.

CONCLUSIONES

Como hemos visto, la aplicación de la norma UNE 66182:2015 en los gobiernos locales es un instrumento de diagnóstico que sirve de punto de partida para poner en marcha proyectos tecnológicos que ayuden a las administraciones locales en su proceso de transformación y avance hacia una ciudad inteligente. Su aplicación puede estar determinada por algunos factores críticos de éxito. También conlleva una serie de beneficios y dificultades. Todo ello se expone a continuación a modo de conclusiones.

Factores críticos de éxito

- Liderazgo del Alcalde, claro y decidido
- Implicación real de los responsables político
- Estrategia de comunicación interna
- Motivar e implicar a responsables técnicos
- Coordinación y asistencia técnica permanente
- Colaboración de los responsables en la aportación de evidencias

Beneficios

- Excelente experiencia de aprendizaje para iniciarse en la conceptualización del modelo de "Ciudad Inteligente"
- Facilita la integración en la cultura de la organización del concepto de Ciudad Inteligente
- Herramienta sencilla que permite establecer un diagnóstico de situación, a partir del cual establecer planes, iniciativas o proyectos de "inteligencia", según las necesidades y prioridades del gobierno local
- Se refuerza el trabajo de grupo para un objetivo común, facilitando la comunicación interna y la cooperación

Dificultades

- Resistencia al cambio, inicialmente
- Coordinar la evaluación operativa
- Alto número de participantes. Gestión de relaciones
- Dificultades de "compatibilización" con la gestión diaria

RECONOCIMIENTOS

- Manuel Pechero, REGTSA (Diputación de Salamanca)
- Tania Marcos, AENOR
- Susana Torija, Ayuntamiento de Móstoles
- José Enrique Díez, Ayuntamiento de Móstoles
- Rodrigo Martín, Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes
- Tomás García, Ayuntamiento de Getafe
- María José Hidalgo, Diputación de Alicante

REFERENCIAS

- AENOR, 2015. "UNE 66182: 2015: "Guía para la evaluación integral del gobierno local y el desarrollo como ciudad inteligente". AENOR Ediciones. http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055991#.WJjIarFDndc.

ITINERARIO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES

Virginia Moreno Bonilla, Directora General de Nuevas Tecnologías e Innovación, Ayuntamiento de Leganés, Técnico de la Comisión de Sociedad de la Información y Tecnologías, y de Modernización, participación Ciudadana y Calidad, Federación Española de Municipios y Provincias
Víctor Solla Bárcena, Director General de Nuevas Tecnologías, del Principado de Asturias, Técnico de la Comisión de Sociedad de la Información y Tecnologías, y de Modernización, Participación Ciudadana y Calidad, Federación Española de Municipios y Provincias

Resumen: Presentación de los Libros de Estudio y Trabajo para la Transformación Digital de las entidades locales. El libro de Estudio es un documento de consulta de conceptos necesarios para poder acometer de forma exitosa la transformación digital. Se centra en estrategias, modelos y políticas corporativas para implantar. El Cuaderno de Trabajo, hace una descripción de las pautas y los pasos a seguir, para conseguir definir una hoja de ruta personalizada de los distintos procesos de gestión del modelo de transformación digital acorde a la nueva normativa (Ley 39/2015 de procedimiento administrativo común y Ley 40/2015 de Régimen jurídico), para las administraciones locales.

Palabras clave: Transformación Digital, Administración Electrónica, Ciudades Inteligentes, Modelos TIC, Estrategia TIC, Itinerario TD, Hoja de Ruta TD, Documento Electrónico, Plataformas Comunes

INTRODUCCIÓN

El trabajo se divide en dos documentos finales:

- Libro de estudio para la transformación digital (The Student´s book)
- Cuaderno de trabajo para la transformación digital (The work book)

El libro de estudio (The Student´s book) sobre la transformación digital describe y desarrolla los diferentes componentes que hay que contemplar y entender en una *hoja de ruta* de los procesos de gestión del modelo de transformación digital que exige la nueva normativa (Ley 39/2015 de procedimiento administrativo común y Ley 40/2015 de Régimen jurídico), para las administraciones locales.

La entrada en vigor para las entidades Locales de aspectos importantes de la Ley 39/2015 y la Ley 40/2015, así como el interés demostrado por los miembros de la Comisión de Sociedad de la Información y NNTT y de la Comisión de Modernización, motivó la creación de un Grupo de Trabajo para elaborar una hoja de ruta que describa el itinerario que deben seguir las Administraciones Locales que quieran emprender su transformación digital.

Recordemos que ambas leyes, la 39 y 40, derogan la Ley 11/2007, incorporando por defecto y perfeccionando conceptos que figuraban en aquella y en el RD1671/2009. Por lo tanto, hay que asumir que las administraciones ya están en sintonía con esa normativa – incluidos el ENI y el ENS – ya que en la nueva ley solo se citan como referencia –.

Por su parte, el Cuaderno de Trabajo para la transformación Digital hace una descripción de las pautas y los pasos a seguir, para conseguir definir una hoja de ruta personalizada de los distintos procesos de gestión del modelo de transformación digital acorde a la nueva normativa (Ley 39/2015 de procedimiento administrativo común y Ley 40/2015 de Régimen jurídico), para las administraciones locales.

Una hoja de ruta es un plan que establece a grandes rasgos la secuencia de pasos para alcanzar un objetivo. Puede entenderse como un plan de acción a corto, medio y largo plazo, y general que acerca los objetivos estratégicos a objetivos más tangibles y alcanzables.

La finalidad de la hoja de ruta es servir de base a la institución para saber dónde está y qué debe hacer para llegar a donde quiere llegar. Todo ello con objeto de definir sus objetivos, así como ofrecer unas

líneas estratégicas claras para el desarrollo de los distintos procesos en aras de alcanzar realmente esos objetivos. Es un plan sobre una problemática concreta a tratar, a la que hay que dar una solución.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde la coordinación del grupo de trabajo se elaboró un documento/esquema inicial, con todos los conceptos que presuntamente deberían ser tratados en la Hoja de Ruta de Transformación Digital de las AALL.

Una vez creado el índice del documento, los miembros del grupo, de acuerdo con sus intereses y con la coordinación, seleccionaron los apartados de dicho documento que se comprometían a desarrollar.

Una vez terminados los trabajos de todos los apartados, se sometió el documento en su conjunto a valoración de los integrantes del grupo de trabajo. Las aportaciones se estudiaron desde la coordinación, y se decidió si resultaba adecuado tenerlas en cuenta.

El responsable del Grupo en la FEMP, facilitó el desarrollo de los trabajos, colaborando en todo aquello que la coordinadora pudiera necesitar y veló por el cumplimiento de los plazos que el grupo había decidido.

En cuanto al Cuaderno de Trabajo, la metodología parte de una posición teórica real y conduce a una selección de técnicas concretas (o métodos) acerca de la definición de una Hoja de Ruta de Transformación Digital, la cual estará destinada a la realización de tareas vinculadas a las actividades y fases de este trabajo.

Se pretende dibujar un escenario básico, donde cada Ayuntamiento u organismo público pueda fijarse una hoja de ruta, en función de los parámetros que sólo el propio Ayuntamiento conoce y que no son importables ni exportables a ninguna otro.

Estos parámetros van desde cuestiones de nivel básico, aunque imprescindibles, a cuestiones muy técnicas, en la mayoría de los casos igualmente imprescindibles.

Se ha estructurado en **FASES** y dentro de estas en **ACTIVIDADES** y a su vez se han relacionado las **TAREAS** más evidentes dentro de cada actividad.

Se han catalogado las fases, en **críticas, importantes y normales** en función del impacto que tiene en el proyecto.

Se indican las consecuencias de no superar con ciertas actividades algunas fases y la capacidad de simultanear actividades con otras fases.

Las actividades a realizar tienen la indicación de la acción a tomar en caso de no realizase, así como sus posibles consecuencias, y las fases con las que puede simultanearse su ejecución.

La idea es partir de un **Diagrama General**, de forma que cada Ayuntamiento u organización seleccione en cada FASE, aquellas actividades que pretenda acometer, en función de su propia opción o su nivel tecnológico, con el objetivo final de poder iniciar la última FASE establecida, en concreto la FASE 15, que se ha definido como “Puesta en Marcha de la Administración electrónica”, con muchas posibilidades de éxito.

No obstante, la incorporación de las herramientas tecnológicas no es suficiente para garantizar el éxito del proceso de digitalización.

FASE 1	DESCRIPCION: Conectividad, Despliegue de Red LAN	**CRÍTICA**
FASE 2	DESCRIPCION: Equipamiento TIC en el puesto de trabajo	**CRÍTICA**
FASE 3	DESCRIPCION: **Software integral de gestión administrativa electrónica**	**CRÍTICA**
FASE 4	DESCRIPCION: Definición de Integraciones	IMPORTANTE
FASE 5	DESCRIPCION: Certificados Electrónicos	**CRÍTICA**
FASE 6	DESCRIPCION: **Formación en plataforma software**	**CRÍTICA**
FASE 7	DESCRIPCION: Normalización documental	IMPORTANTE
FASE 8	DESCRIPCION: Cumplimiento Normativo	**NORMAL**
FASE 9	DESCRIPCION: Inventario de Procedimientos	IMPORTANTE
FASE 10	DESCRIPCION: **Canales externos**	IMPORTANTE
FASE 11	DESCRIPCION: **Incorporación del Cliente Ligero (SCSP)**	IMPORTANTE
FASE 12	DESCRIPCION: Configuración de modelo organizativo	**CRÍTICA**
FASE 13	DESCRIPCION: Seguridad	**CRÍTICA**
FASE 14	DESCRIPCION: Sede Electrónica	**CRÍTICA**
FASE 15	DESCRIPCION: Puesta en marcha	**CRÍTICA**

Tabla I. Fases para la Transformación Digital de las Administraciones Locales.

RESULTADOS

- Análisis y estudio de todos los conceptos necesarios para poder abordar de forma exitosa la transformación digital en una Administración Local.
- Disponer de un libro de consulta sobre todos los temas que hay que conocer en el despliegue de la transformación digital en las Administraciones Locales.
- Establecer los mecanismos necesarios para definir y adecuar una Hoja de ruta de Transformación Digital, a la ejecución particular de cada Ayuntamiento u organismo público. Determinar el alcance y como acometerlo, dando cumplimiento a la normativa vigente.
- Ayudar a definir a cada Ayuntamiento u organismo público una Hoja de Ruta de Transformación digital, desglosada en tareas que faciliten el cumplimiento de las nuevas obligaciones que, en materia de Administración electrónica, introducen la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, a través de herramientas tecnológicas.

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Es importante apostar por un modelo de Ciudad. No es imprescindible para el despliegue de Transformación Digital, pero es recomendable.

Las grandes ciudades son polos de actividad económica, de desarrollo tecnológico y de posibilidades de negocio. Las personas que siempre buscan mejorar su vida, producen flujos migratorios hacia ellas. La realidad aporta un dato importante: el 50% de la población que reside en grandes ciudades aporta casi un 80% al PIB mundial.

Si las empresas tienen que ofrecer productos de CALIDAD para poder subsistir en el mercado, las Ciudades deben ofrecer a su “cliente-ciudadano” el ámbito para que su vida alcance las mayores cotas de bienestar.

Éste es el producto que la arquitectura funcional: Gobierno - Ayuntamiento – Ciudadanos – Empresas, deben ofertar al "contribuyente", cada vez más formado y exigente. El instrumento-solución utilizado por su versatilidad, adaptación e inmediatez es –aunque no el único-la tecnología TI.

Deberemos pues, RACIONALIZAR los escasos recursos, SUMAR esfuerzos y, COMPATIR y REUTILIZAR los bienes disponibles.

La Unión Europea tiene como objetivo principal hasta 2020 desarrollar proyectos y acciones para dirigir Europa hacia un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, analizando y reconociendo las dificultades que interfieren este proceso, fundamentalmente relacionadas con la fragmentación del mercado, la seguridad, la interoperabilidad, las infraestructuras de telecomunicaciones, niveles insuficientes de investigación y de innovación, la actual brecha digital, etc. (Marco europeo horizonte 2020).

Por otro lado, los objetivos de financiación de la Unión Europea para proyectos Smart Cities están orientados a contribuir a la sostenibilidad de los entornos urbanos, mejorar la eficiencia de los servicios, reducir la huella de carbono de las ciudades y estimular la creación de un entorno innovador para el desarrollo de empresas de base tecnológica.

En el marco de la estrategia 2020 de la Unión Europea para la reactivación económica http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm), el concepto de reducir el consumo energético y aprovechar mejor los recursos se ha convertido en el elemento central para combatir los rigores de la crisis económica.

En otra dimensión, los retos sociales, entre otros, enunciados como prioritarios son:

- La salud, el cambio demográfico y el bienestar.
- La seguridad alimentaria, agricultura sostenible.
- Energía segura, limpia y eficiente.
- Transporte inteligente, ecológico e integrado.
- Clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y las materias primas.
- Sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas.
- Seguridad y libertad para los ciudadanos europeos.

A nivel local hay que partir de una estrategia diferenciada en función del ámbito impulsor (generalmente sectorial) que hay que gobernar. En este sentido se podrían formular, en genérico, estrategias alrededor de una ciudad que piensa en su identidad, en sus recursos y los optimiza, en su ciudadanía y empresas. Y todo ello en un escenario de interrelación cambiante fruto de la proliferación de canales y dispositivos tecnológicos en este nuevo espacio virtual, donde los Gobiernos promueven la participación continua y permanente en los asuntos más estratégicos, la colaboración con el sector privado y con la ciudadanía organizada y el acceso a los servicios públicos de forma más universal y equitativa.

Debemos imaginar una ciudadanía que dispone de medios e información, junto con nuevos modelos de procesos innovadores con capacidad de generar recursos no existentes hasta la fecha, lo que supone una oportunidad global de mejora y genera un nuevo modelo de eficacia y de eficiencia, sobre el territorio, las personas y las empresas.

Aun así, el reto es pensar en soluciones de ciudad, que puedan combinar de manera innovadora la utilización y generación de tecnologías para la producción de energía, o el desarrollo de sistemas de red que se distribuyen de manera más eficiente y gestionar la oferta y la demanda mejor, u otros sistemas urbanos, como por ejemplo el transporte, la movilidad, los equipamientos, el tratamiento de residuos, el suministro de agua, etc., junto con otros mecanismos de dinamización, basados en el desarrollo de procesos de información, de nuevos modelos de gobernanza, de participación y colaboración ciudadana, y de implementación de soluciones que beneficien a la ciudadanía y a las empresas. Es decir, se trata de generar nuevos hábitos, conceptos y productos acercando a la sociedad conectada oportunidades, por encima de la tecnología, para cubrir demandas actuales y futuras.

Por lo tanto, una ciudad innovadora que quiere avanzar hacia un modelo de ciudad inteligente, debe definir y planificar la estrategia que debe seguir.

El desafío para las instituciones públicas, estará en el cambio hacia la sostenibilidad social; en tomar medidas orientadas a la creación y proyección de nuevos perfiles profesionales; en la gestión de proyectos multidisciplinarios, con diferentes actores (locales, nacionales y transfronterizos), fomentando espacios abiertos y seguros de intercambio de información y conocimiento; en afrontar procesos de innovación con el objetivo de mejorar la competitividad, la internacionalización y la apertura hacia nuevos mercados; en la sostenibilidad de las soluciones e, incluso, en aportar nuevos servicios públicos y procesos de transferencia tecnológica para conseguir asumir los retos sociales actuales.

AGRADECIMIENTOS

A los responsables del proyecto en la Federación Española de Municipios y Provincias:

- Carmen Mayoral Peña
- Pablo Mª Bárcenas Gutiérrez

REFERENCIAS

- https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
- https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CERT
- https://sede.mjusticia.gob.es/cs/Satellite/Sede/es/servicios/comprobacion-autenticidad
- https://www.sede.dival.es/opencms/opencms/portal/index.jsp?opcion=validaCSVSede
- http://www.torrent.es/torrentPublic/docroot/repositorio/Serveis%20admin/Normativa/Ordenances/Ordenanca_C_Administracio%20electronica.pdf
- http://www.torrent.es/torrentPublic/docroot/repositorio/Serveis%20admin/Normativa/Ordenances/Ordenanca_C_Administracio%20electronica.pdf
- https://nosoloaytos.wordpress.com/100respuestaspae/
- http://www.ellibroespejodevirginiamoreno.com/

GIJÓN IN: DESARROLLO DE UN GOBIERNO URBANO INTELIGENTE

Fernando Alvárez García, Jefe de Servicio de Planificación y Modernización, Ayuntamiento de Gijón
Enrique Rodríguez Martín, Jefe Departamento Iniciativas Internacionales, Ayuntamiento de Gijón

Resumen: En torno al concepto de Gobierno abierto Gijón ha desarrollado una estrategia de alto impacto en la ciudad. Uno de sus ejes es el denominado "Gobierno Inteligente" con un doble objetivo: la digitalización del Ayuntamiento (digitalización plena en un período de 36 meses; apertura y reutilización de datos; disminución de costes de gestión; etc.) y la integración Ciudad-Ayuntamiento (plataforma de gestión de municipal para convertirse en el núcleo de gestión de la ciudad).El eje de Gobierno inteligente tiene una actuación específica para los servicios públicos que contempla la implantación de los sistemas de gestión, sensorización y tratamiento de la información para conseguir una mayor eficiencia en la prestación de los servicios. Estas actuaciones han sido avaladas por el Programa Ciudades Inteligentes para la Agenda Digital para España (FEDER 2014-20202; PO Crecimiento Inteligente).

Palabras clave: Gobierno Abierto, Gobierno Inteligente, Digitalización, Integración Ayuntamiento–Ciudad, FEDER

ESTRATEGIA DESARROLLO DE UN GOBIERNO INTELIGENTE

Introducción

El desarrollo de esta iniciativa en la ciudad de Gijón se enmarca en los objetivos del programa de ciudades inteligentes de la Agenda Digital para España y tiene como objetivo global la utilización intensiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El conjunto de las actuaciones que se están desarrollando son consustanciales al concepto de Gobierno abierto. En concreto, aquéllas se están concentrando para el desarrollo de una apertura de datos públicos fomentando la publicación de la información, su reutilización y comprensión por el sector económico y social, contemplando, además, la apertura de procesos participativos para mejorar la capacidad institucional, potenciando el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, así como el acceso a las mismas.

Descripción del proyecto

El eje de Gobierno inteligente tiene un doble objetivo: la digitalización del Ayuntamiento y la integración Ciudad-Ayuntamiento. Además, cuenta con una actuación específica dedicada a los servicios públicos. La puesta en marcha de esta iniciativa cuenta con el apoyo financiero del Programa operativo crecimiento inteligente del FEDER (2014-2020). La comunicación expone los caracteres de cada uno de estos objetivos y acciones que actualmente se están llevando a cabo, así como los resultados esperados en cada una de ellas.

Digitalización del Ayuntamiento

La primera actuación para la puesta en marcha del Gobierno inteligente en la ciudad de Gijón consiste en la plena digitalización de los procedimientos administrativos relevantes y que mayor impacto tienen por número y relevancia en la gestión administrativa municipal, incorporando las técnicas más innovadoras de la gestión pública: carta de servicios, contabilidad analítica, indicadores de gestión, apertura de datos y gobierno abierto. Esta actuación tiene una doble orientación: por un lado, la gestión interna municipal y los procesos de gestión; y por otro la integración Ciudad-Ayuntamiento.



Figura 1. Mapa mental Estrategia Gijón inteligente. Gobierno inteligente.

Como se observa en la Figura 1, la Digitalización del Ayuntamiento se vertebra, a su vez, en los siguientes proyectos:

- Urbanismo 2.0
- Subvenciones 2.0
- Gestión tributaria 2.0
- Gestión Administrativa 2.0
- Archivo 2.0
- Gobernanza de las TIC: trabajos previos al servicio cloud
- Competencias digitales

Urbanismo 2.0

El urbanismo cobra una posición especial en el contexto de las ciudades inteligentes. En el mundo de la administración local, el territorio es uno de los elementos del municipio junto con las personas y la organización municipal. Gijón se encuentra actualmente en fase de elaboración el plan de ordenación, instrumento estratégico para el crecimiento inteligente y sostenible de las ciudades. Es preciso dar respuesta, con nuevas soluciones de gestión, a la gestión de los datos y de la información del territorio. Para que ésta sea accesible, para que se publiquen datos abiertos que se puedan reutilizar y para que, a medida que se ejecute el plan con los instrumentos de planificación y gestión urbanísticas y con las licencias, autorizaciones y declaraciones responsables, se alimenten automáticamente.

Gijón cuenta con una plataforma integrada de gestión que contempla los módulos necesarios para llevar a cabo este proyecto. Este proyecto trata de implantar, de poner en marcha la plataforma de gestión integrada que se basa en una solución de mercado que se está utilizando en más de 70 Ayuntamientos y en 5 Diputaciones y que podrá reutilizarse en modo SaaS por otros muchos.

El proyecto tiene un importante componente de innovación en la gestión del urbanismo. Existen buenas prácticas y casos de éxito en otras ciudades, pero no bajo una concepción integral soportada por un sistema de información que incluya, procedimientos y servicios electrónicos, integración plena de expedientes electrónicos con el sistema de información geográfica, con acceso público y restringido, con el sistema de gestión tributaria, con el sistema de gestión económico-financiera y con su módulo de contabilidad analítica (obligatoria en el 2017 para la Administración Local).

Una gestión integral para un nuevo modelo de gestión del urbanismo 2.0, relacional.

Subvenciones 2.0

Una de las principales actividades de las Administraciones Públicas es la actividad de fomento. En el caso del Ayuntamiento de Gijón representa un 35,5% del presupuesto municipal de gastos del Ayuntamiento.

Además, la actividad de fomento representa un peso determinante en la producción administrativa del Ayuntamiento en relación con otras familias de procedimiento. Así, el mayor número de expedientes tramitados se corresponde con la familia de procedimientos de ayudas y subvenciones, concretamente casi el 30% del total de los expedientes administrativos se corresponden a esta familia de procedimientos. Si excluimos los expedientes sancionadores, los expedientes de esta familia suponen casi el 70% de expedientes del Ayuntamiento. Desde el punto de vista de la ciudadanía, la actividad de fomento es una de las principales políticas para incentivar externalidades positivas a la sociedad o de desincentivar las externalidades negativas. En este sentido, tanto en la esfera personal como en el tejido económico, las subvenciones y ayudas son un factor determinante que afectan a las decisiones y comportamientos de las personas y del sector económico y productivo. En clave interna, la tramitación de este tipo de procedimientos da lugar a una elevada carga administrativa que, en función de las convocatorias, llega a ocasionar el colapso de determinados servicios demorándose la transferencia de fondos a los beneficiarios con el impacto que tiene tanto en el desarrollo personal como en el desarrollo económico. Si además añadimos la necesaria y preceptiva transparencia en materia de subvenciones y el requisito de comunicar la información a la base nacional de datos de subvenciones reforzamos la necesidad de acometer este proyecto en el ámbito de la actuación de digitalización del Ayuntamiento.

Gestión tributaria 2.0

El respaldo de un sistema tributario que introduzca los instrumentos necesarios para estimular conductas deseadas desde el punto de vista de la sostenibilidad y el crecimiento inteligente es clave para el funcionamiento y el éxito de la iniciativa. Toda Ciudad Inteligente es una ciudad comprometida con su entorno, 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 apoyándose en un modelo de gestión más eficiente y sostenible, siendo claro que el tema de la fiscalidad de estos proyectos va a ir necesariamente ligado a su implementación. En este contexto surge el proyecto Gestión Tributaria 2.0 que, enmarcado en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, debe permitir un acceso ágil a una información tributaria fiable e integrada alrededor del contribuyente, enlazada con cualesquiera elementos relacionados, prestando especial importancia a la dimensión territorial de la ciudad inteligente.

Gestión administrativa 2.0

La implantación del expediente electrónico es un mandato jurídico al que se hayan sometidas todas las administraciones públicas españolas en el que cabe destacar que no se refiere a un mero cambio en el soporte. Su objetivo final es la simplificación e innovación en la gestión administrativa de las administraciones públicas y para ello es imprescindible, además, implantar todos los procesos precisos, así como interactuar con otras administraciones para que la gestión administrativa sea eficaz, eficiente y simplifique al máximo las gestiones que los ciudadanos y las empresas deben realizar ante las administraciones. Para ello, formará parte del proyecto la estandarización y homogeneización de los procesos electrónicos y servicios de Sede electrónica que garantizarán el cumplimiento de la normativa reguladora.

Como premisa nos planteamos como requerimientos fundamentales:

- El expediente electrónico interoperable, lo que significa el cumplimiento de la Normas de Interoperabilidad del Documento electrónico, Firma electrónica y Expediente electrónico.
- Perspectiva hacia el ciclo completo de gestión del expediente electrónico en todas sus fases: activa, semiactiva y archivo.

La Gestión administrativa 2.0 deberá permitir una gestión íntegramente electrónica de los procesos de gestión administrativa y considerando que las gestiones del ciudadano podrán realizarse desde el canal telemático o presencialmente. La plataforma estará conformada por un conjunto de subsistemas especializados e interconectados entre si y altamente parametrizables y flexibles para implantar los

procesos de gestión administrativa electrónica y precisos para la implantación del expediente electrónico y garantizar su adaptabilidad a nuevas necesidades que vayan surgiendo.

Archivo 2.0

El Ayuntamiento de Gijón desarrolla una política corporativa, normalizada y completa de gestión digital de los documentos y expedientes electrónicos, que controle el ciclo completo de la vida de los documentos (incluyendo su control, uso y conservación) y que permite a su vez garantizar la transparencia administrativa, el acceso de la ciudadanía a la información y la conservación del patrimonio documental, para fines de investigación histórica, como testimonio de la actuación de la administración municipal y como prueba de su legalidad.

Los documentos que produce y recibe el Ayuntamiento deben ser considerados como un valor corporativo, pues sirven para que éste pueda dar prueba y cuenta de la gestión además de proveer información sobre sus decisiones y actividades. Por eso, en el marco del desarrollo de la actuación Ayuntamiento Digital, se debe reconocer que los documentos electrónicos son una pieza esencial de avance en la mejora de la eficiencia de los procesos de trabajo, y debe contar con un sistema de gestión de documentos para toda la organización.

Gobernanza de las TIC: trabajos previos al servicio cloud

El objetivo aquí es acometer los trabajos previos para incorporar la plataforma integrada de gestión municipal a un modelo de despliegue de nube privada que incluya los servicios de infraestructura, la plataforma tecnológica y el soporte de operación necesarios. La computación en la nube ofrece una gran cantidad de beneficios potenciales a los organismos públicos, como la escalabilidad, la elasticidad, el alto rendimiento, la resistencia y la seguridad, además de la rentabilidad de costes. La gestión eficaz de las cuestiones sobre seguridad y resistencia en relación con las prestaciones de la computación en la nube está llevando a muchos organismos públicos a innovar y, en ciertos casos, a replantearse sus procesos de evaluación del riesgo y de toma de decisiones fundadas respecto a este nuevo modelo de prestación de servicios.

En esta iniciativa no se incluye el servicio en la nube en sí mismo, el alcance de los trabajos de este proyecto consiste en realizar un plan de migración y gestión del cambio, así como de realizar las actuaciones conducentes a la puesta en marcha de la nube privada. Se establece un periodo de 18 meses para los trabajos previos y la evaluación de los servicios y la resolución de los conflictos durante los 3 primeros meses de la entrada en funcionamiento de la nube privada.

Competencias digitales

El Ayuntamiento de Gijón es un organismo público que tiene encomendada, entre otras, las tareas de selección, formación y gestión de las personas que componen su propia organización. A nivel individual (capital humano), unas buenas prácticas de dirección de personas pueden mejorar tanto la competencia como la dedicación del empleado. Este capital humano puede mejorarse a través de la educación formal, la formación y el desarrollo, o un sistema de retribución orientado a este fin. La dedicación se refiere al compromiso o la aplicación del conocimiento en una situación particular. Cualquiera que sea su competencia, los individuos pueden dedicar más o menos esfuerzo, energía y atención a unos objetivos en concreto. Además, los individuos no trabajan en el vacío, están rodeados de colaboradores. Así, el nivel de desempeño depende también de la comunicación y la competencia que se tenga con otros, lo que forma la base del denominado capital social. Las ventajas competitivas y evolución de una organización pueden obtenerse a partir de la combinación del capital social y del capital humano. La inversión en las personas por parte de las organizaciones generará retornos valiosos, a un nivel igual o superior a las inversiones en capital financiero o tecnológico. En consecuencia, la formación y el desarrollo de los trabajadores se convierten en un elemento clave. Este proyecto está alineado en la actuación de Gobierno

Inteligente siendo primordial pues que, tanto la formación de los empleados municipales como la de los ciudadanos, sea la óptima en lo que a competencias digitales se refiere.

Integración Ciudad - Ayuntamiento

El modelo de Gijón se basa en abrir la plataforma de gestión municipal para convertirse en el núcleo de la plataforma de gestión de la ciudad. De construir sobre lo construido para avanzar en el proceso de innovación y mejora de los servicios públicos. Por este motivo, el Ayuntamiento y su plataforma de gestión, no puede ser ajena a la plataforma de gestión de la ciudad, tiene que ser parte activa e integrante del modelo. El sistema de gestión de la ciudad será el nexo de unión entre los sistemas de gestión municipales y los servicios públicos compartiendo infraestructura, información y funcionalidades. Los proyectos a realizar en la actuación de Integración Ciudad-Ayuntamiento serán: Capa de integración; y: Vía Pública Inteligente

Servicios públicos inteligentes

La actuación del Ayuntamiento en el ámbito de los servicios públicos va dirigida a conseguir una mayor eficiencia en la prestación, lo cual nos permitirá mejorar elementos claves de la ciudad que tienen u impacto directo en el ciudadano y el visitante. Incluye la dotación de infraestructuras, elementos tecnológicos y los servicios. En particular, los proyectos a realizar serán:

1. la Infraestructura IoT, plataforma M2M y alumbrado inteligente
2. gestión de la calidad del aire
3. gestión inteligente del transporte urbano
4. gestión inteligente de los edificios

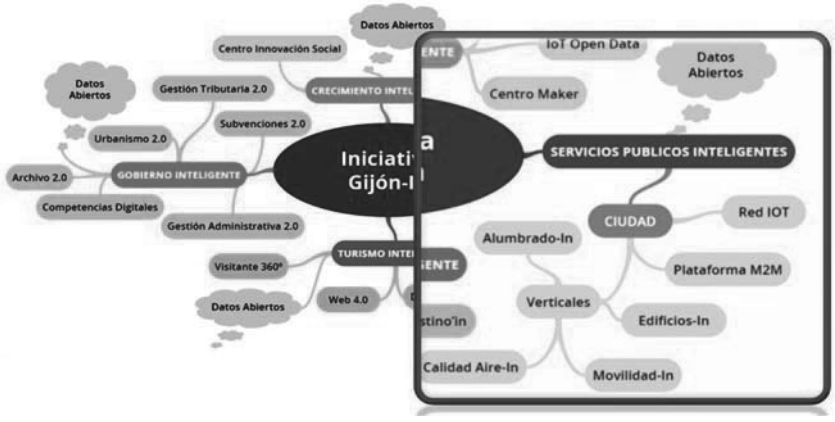


Figura 2. Mapa mental Estrategia Gijón inteligente. Servicios públicos inteligentes.

RESULTADOS

Con estos proyectos Gijón trata de avanzar hacia un modelo de gestión inteligente de ciudad con el fin de reutilizar, optimizar y ampliar las funcionalidades para dar respuestas a los nuevos retos de las administraciones locales en términos de gestión: apertura de datos, transparencia y apertura del modelo a la ciudad.

En síntesis, con el desarrollo de estos proyectos Gijón confía en:

- Mejorar la gestión; podremos así realizar auditorías y garantizar la trazabilidad de cada Servicio.
- controlar el gasto: podremos identificar el coste de cada servicio y permitir la comprobación de facturas; relacionar con el contrato de servicios correspondientes; etc.
- Establecer compromisos de calidad y medir su cumplimiento: estableceremos un cuadro de mando sobre el sistema transversal de información e indicadores.

- Publicar datos e incorporar la colaboración y la participación ciudadana: en el portal de datos abiertos, en el portal de transparencia y en observa.gijon.es.
- Generar nuevas oportunidades económicas para el tejido empresarial local sobre la base de las tecnologías y servicios implementados.



Figura 3. Estrategia Gijón inteligente. Integración de Servicios-Ciudadanía-Espacio público.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El proyecto presentado es fruto de un largo camino iniciado por el Ayuntamiento de Gijón hace años. Este último desarrollo ha sido objeto de debate y discusión no sólo en los distintos servicios municipales con un amplio enfoque integrado y transversal, sino que también ha sido presentado en otros ámbitos distintos de los municipales. El proyecto final es fruto de un proceso de madurez contrastado. El último hito ha sido la obtención de financiación europea (Programa Operativo Crecimiento Inteligente FEDER 2014-2020) para su desarrollo a través de la convocatoria de Red.es para el desarrollo del Programa de ciudades Inteligentes de la Agenda digital para España.

SMART URBAN PLANNING: LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE E INTEGRADO (DUSI) COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN SMART

Irene Duaso Calés, YTIC Transformación y Desarrollo Urbano
Pablo Macías Bou, YTIC Transformación y Desarrollo Urbano

Resumen: Las dos primeras convocatorias de las denominadas estrategias de desarrollo urbano sostenible e integrado (DUSI) de financiación europea FEDER, han supuesto para muchas ciudades el primer ejercicio de reflexión sobre el modelo de ciudad deseado bajo un enfoque integrado. El presente trabajo analiza el impacto que ha tenido en las ciudades la participación en la convocatoria, poniendo en evidencia la necesidad de una planificación integral, incorporando las nuevas tecnologías a la gestión eficiente de los servicios, asegurando la participación de todos los actores, mejorando el entorno urbano, la movilidad y el medio ambiente, fomentando el empleo y reduciendo la pobreza. En definitiva, las ciudades que han elaborado estrategias DUSI han experimentado las ventajas de una planificación inteligente, incorporando a la mesa de trabajo a todos los actores presentes en la ciudad, tanto los institucionales, como los técnicos, sociales y económicos, dibujando un modelo de ciudad consensuado de una ciudad más inclusiva, más eficiente y más sostenible, esto es, más inteligente.

Palabras clave: Planificación Smart, Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, Participación Ciudadana, EU 2020, ESI Funds, Urban Planning

INTRODUCCIÓN

Uno de los principios básicos de la Comisión Europea para la política de Cohesión 2014-2020 ha sido impulsar el desarrollo urbano sostenible integrado con el fin de reforzar el papel que desempeñan las ciudades ante los retos medioambientales, sociales, demográficos y económicos en Europa. El FEDER apoyará durante este período la elaboración y ejecución de estrategias integradas de desarrollo urbano sostenible, lo cual significa que los recursos deben concentrarse de forma integrada para atender los retos urbanos prioritarios que la Comisión ha definido y continúa definiendo en diversos documentos sobre las ciudades del futuro y su agenda urbana. Esto ha constituido una exigencia y un reto para todos los estados miembros, ante lo cual el Gobierno de España, concretamente la Dirección General de Fondos Comunitarios, ha adaptado dichas directrices europeas con rigor, pero también considerando las necesidades y particularidades de nuestro país, siendo un claro ejemplo de buena práctica.

El significado de lo que es este enfoque integrado y sostenible, que deben aplicar las ciudades a sus estrategias y los efectos, impactos y dificultades que ha generado este planteamiento en la planificación urbana de nuestras ciudades en estos últimos 2 años, constituye el núcleo central de este trabajo. La planificación estratégica urbana requerida bajo este enfoque integrado, considerando todos los aspectos de la sostenibilidad que son críticos para las ciudades es lo que consideramos “Smart urban planning” y ha supuesto un antes y un después en la concepción de lo que deben ser las estrategias urbanas en España.

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Los cambios incorporados por la Comisión Europea en relación al impulso de sus políticas de desarrollo urbano sostenible integrado tienen su origen en la búsqueda de una sociedad inteligente, sostenible e integradora prevista en la Estrategia Europa 2020. Las directrices europeas sobre la materia fueron incorporadas por el Gobierno de España a sus documentos de programación (Acuerdo de Asociación de España 2014-2020 y sus programas operativos) así como a las orientaciones para la definición de estrategias de desarrollo urbano sostenible integrado constituido por un grupo de trabajo compuesto por diferentes ministerios e instituciones públicas de la AGE y por tanto, en último término, a las dos

convocatorias publicadas por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas en 2015 y 2016. Un total de 269 estrategias se presentaron a la primera convocatoria donde el 100% de las ciudades españolas de más de 50.000 habitantes y casi la mitad de las ciudades de entre 20.000 y 50.000 participaron. De ellas, 83 estrategias seleccionadas serán subvencionadas. La segunda convocatoria, con 185 ciudades candidatas, está en proceso de valoración.

La presente comunicación es el resultado de un análisis exhaustivo de los elementos novedosos que dicho marco estratégico europeo y nacional ha exigido en materia de planificación urbana para acceder a estos fondos FEDER y cuáles han sido las consecuencias de dicha aplicación en cuanto a lo que significa una planificación urbana inteligente. Se trata de una reflexión sobre la exigencia de elaborar estas estrategias integradas, qué impactos ha generado en las ciudades, qué desafíos han experimentado, qué ha hecho cambiar dentro de las estructuras urbanas y cuáles han sido los factores críticos de este éxito, así como las dificultades que han sufrido. El equipo de consultores que presenta esta comunicación ha participado en más de 20 procesos de elaboración de estrategias DUSI (Desarrollo Urbano Sostenible Integrado) y estas conclusiones son fruto de su experiencia y de entrevistas y reuniones mantenidas con los equipos de las ciudades que lideraron estos trabajos en las ciudades y del propio MHAP. El método aplicado por el Gobierno de España en aplicación de las directrices europeas ha sido un éxito absoluto y un punto de inflexión en la historia de la planificación de sus ciudades, tal y como expondremos en esta comunicación.

DE LAS ESTRATEGIAS DUSI AL SMART URBAN PLANNING

El concepto “Smart city” ha sufrido una importante evolución en los últimos años. Aquello que en un principio estaba vinculado a cómo las nuevas tecnologías habían mejorado la eficacia y la eficiencia de los servicios urbanos, ha sufrido un cambio de paradigma, donde las nuevas tecnologías se han convertido en un mero instrumento, un facilitador que permite alcanzar retos de mayor envergadura para una ciudad, para hacerla más sostenible, más inclusiva y más resistente a los vaivenes del entorno.

A esta acepción mucho más holística de la idea de ciudad inteligente, se le suman conceptos como ciudad abierta, desarrollo urbano sostenible, o ecosistemas de innovación social, añadiendo por tanto más complejidad a la idea original de Smart. Incorporamos por tanto el concepto de planificación inteligente, que exige un proceso de reflexión estratégico inclusivo, integrador, diverso y sostenible, que parta de lo que ya existe e incorpore a todos con un enfoque eficiente y orientado al ciudadano.

A continuación, se recogen las cuestiones clave para la elaboración de estas estrategias, que son el fruto de los documentos elaborados por la DG Fondos Comunitarios y su Red de Iniciativas Urbanas (RIU) a partir de las directrices europeas sobre las ciudades del futuro y el desarrollo urbano sostenible. Desde estos 8 puntos, se realiza una valoración sobre lo que ha implicado cada elemento en la forma de trabajar, organizarse, priorizar y diseñar soluciones en las ciudades, qué dificultades han sufrido en su aplicación y qué impactos positivos se están observando tras el proceso de reflexión.

LOS 8 ELEMENTOS CLAVE EN LAS ESTRATEGIAS DUSI

Estos 8 puntos son una recopilación de los elementos clave considerados en las diferentes orientaciones europeas y nacionales para la elaboración de las estrategias DUSI. Cada elemento se trata de manera individual: los impactos generados, las dificultades, los cambios que han provocado y aquellas que han inducido a más errores o dificultades en su aplicación y que por tanto merecen aclaraciones o nuevos planteamientos que ayuden a hacer una mejor planificación inteligente.

Partir de una identificación de los problemas y retos

Las directrices recomendaban partir de los problemas más relevantes presentes en la ciudad y no de un diagnóstico clásico. Además, se detallaba la necesidad de definir los principales activos y potencialidades diferenciales. Esto exige poner el foco en el origen de las dificultades que sufre una ciudad y no en una lista de debilidades asociadas a unos indicadores (al separar este análisis del propio diagnóstico asociado

a los indicadores), siendo este un aspecto muy valorable. De esta manera, se abordaban los problemas desde una perspectiva multidimensional y no por temática. Todos los problemas urbanos que son el origen de todas las debilidades que observamos en las ciudades españolas, se resumen en lo siguiente:

- Aumento de la disparidad de ingresos y empobrecimiento de determinados colectivos
- Aumento de la polarización y segregación social
- Expansión urbana y población dispersa espacialmente
- Segregación social y económica de la población
- Envejecimiento, despoblamiento y pérdida de actividad económica
- Presión excesiva sobre el medioambiente, asociada a modelos de movilidad insostenibles.
- Museificación y gentrificación de los cascos históricos

Sin entrar aún en un análisis estadístico en profundidad, se recomendaba filtrar los problemas mediante los activos y las potencialidades, llegando así a los retos, entendiendo por tal, un problema que se convierte en una tarea de mayor envergadura. El aspecto positivo de este enfoque ha sido **empujar a las ciudades a formular sus retos de manera muy diferencial.** Este punto no siempre ha resultado fácil en ciertas ciudades, ya que encontraban dificultad a la hora de discriminar los retos que verdaderamente guardaban relación con sus problemas, activos y potencialidades. Esta aproximación a los problemas y retos ha facilitado una clasificación de prioridades una vez se pasaba a una siguiente fase de elaboración del DAFO. Nos encontramos con 4 tipos de ciudad que responden a su localización en cada uno de los cuadrantes que se exponen en la Figura 1. En función del peso relativo de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, nos encontramos con ciudades que deben poner más foco en los riesgos que generan sus amenazas ya que tienen fortalezas como consecuencia de sus características intrínsecas; ciudades que han de crear estrategias urbanas más flexibles porque la crisis les ha dado una oportunidad de corregir tendencias de expansión urbana erróneas; ciudades cuyas debilidades urbanas son una alarma que les exige desarrollar políticas para poner en valor sus capacidades y activos más relevantes; y por último aquellas cuyo declive poblacional y su falta de atracción económica les obliga a doblegar los esfuerzos porque sus amenazas les enfrentan a una situación insostenible y por tanto deben renovarse y encontrar un nuevo espacio vital.

	Amenazas	Oportunidades
F	***DEFENDER POSICIÓN*** • Económicamente dinámicas de manera sostenida. • Con capacidad de atraer migrantes. • Conectadas con la economía mundial. • Entornos favorables para la innovación, la inversión y la atracción de talento. • Interesantes condiciones de vida. • **Reto:** Estrategias de reducción de riesgos y estrategias defensivas de posicionamiento.	***CONSTRUIR FORTALEZAS*** • Áreas fuertes económicamente. • Población estancada o en declive. • La mayoría son pequeñas y medianas ciudades (entre 50 mil y 1 millón de habitantes). • Estrategias dirigidas a aprovechar oportunidades de manera ofensiva. • **Reto:** Estrategias urbanas adaptadas a los cambios de población y condiciones socioeconómicas.
D	***REORIENTACIÓN ESTRATÉGICA*** • Declive poblacional: reducción de ingresos por impuestos, reducción de demanda de servicios, pérdida de empleo, inversiones, con la consiguiente pérdida de atractivo ciudad. • Pisos, locales y oficinas vacíos. • Falta de masa crítica para equipamientos públicos. • **Reto:** Estrategias para redefinir y renovar su base económica dado su posicionamiento insostenible.	***GAP ESTRATÉGICO*** • Base económica muy debilitada. • Suelen ser capital de provincia. El peso del sector público puede impulsar. • Con una clara orientación sectorial y caracterización urbana hacia agricultura, industria y turismo. • **Reto:** Focalizar los esfuerzos de manera casi exclusiva en áreas de potencial ya creados.

Figura 1. Retos de las ciudades en función de su DAFO.

Enfoque flexible de área urbana funcional

Tal y como exponían las orientaciones, era preciso avanzar hacia un concepto más flexible e integrador de área urbana, lo que supone que la delimitación de área es variable y depende de la identificación de problemas y retos y por tanto no estaba tan sujeto a las delimitaciones administrativas. El propósito de esta flexibilidad era identificar áreas que no fueran necesariamente las demarcaciones tradicionales y provocar así una mayor coordinación entre municipios de distinto tamaño, así como áreas metropolitanas, o incluso distritos o barrios, al compartir todos ellos un problema común pudiendo abordarlo así de manera conjunta e integrada.

En este caso se puede afirmar que el objetivo se ha conseguido de manera parcial. Aunque ha habido excepciones, no ha sido común encontrar estrategias DUSI con varios municipios trabajando en un continuo urbano, o municipios aunando esfuerzos en forma de área metropolitana. Si ha habido proyectos interesantes de grandes ciudades que han planteado cómo trabajar sobre uno o más barrios o una zona inframunicipal no delimitada administrativamente, de manera intensa e integrada. El elemento exigido de "continuo urbano" ha generado dudas e inconvenientes que se han resuelto de manera simplista. Uno de los posibles motivos ha podido ser que este concepto requería más tiempo de preparación. En realidad, detrás de este concepto, muy acertado en cualquier caso, existe un mensaje que propone a las ciudades planificar considerando mucho más el propio entorno a su alrededor y el contexto territorial (conceptos como urban sprawl y comuting) y a pesar de que hay ciudades que ya lo están haciendo todavía estas prácticas están lejos de estar ampliamente implantadas.

Enfoque holístico que considere la gestión multidimensional del sistema urbano

Las directrices europeas y la propia convocatoria, proponían un mayor esfuerzo en el diagnóstico multidimensional, una mayor coordinación a la hora de compartir reflexiones sobre el DAFO de la ciudad. Aplicar las dimensiones física, social, demográfica, ambiental y económica conjuntamente y por tanto, mezclando los problemas anteriormente detallados desde diferentes perspectivas.

En este sentido y desde la práctica, sí se observan impactos muy positivos, valorados explícitamente por las ciudades. Es importante resaltar, que las ciudades ya demuestran una cierta experiencia en la aplicación de estos enfoques integrados y por lo tanto no resultó tan novedoso como otros elementos. No obstante, se observó un cambio muy significativo en ciudades de tamaño medio, las cuales no tenían experiencia previa en iniciativas europeas (URBAN; URBANA, etc.) donde en el pasado habían quedado fuera de estas convocatorias de carácter más urbano y en este caso se percibió una notable transformación en su manera de hacer y un aprendizaje muy valorado.

Estrategia singular con una visión directa

Las orientaciones ponían el énfasis en que la formulación de la propia estrategia estuviera en un marco superior al de las actuaciones y proyectos concretos. Se trasladó el mensaje reiteradamente de que se seleccionarían estrategias de desarrollo urbano y no las actuaciones o proyectos concretos.

A la hora de la propia elaboración de las estrategias por parte de los Ayuntamientos, esta premisa sí que ha supuesto un cambio significativo en la forma de trabajar, con respecto a lo que se venía haciendo con fondos europeos en los últimos años. Esto ha obligado a las ciudades a centrarse más en los objetivos estratégicos y las tácticas, más que en las actuaciones y proyectos. El cambio observado en este sentido es muy positivo, aunque, en muchos otros casos, se observa que no ha existido una reflexión íntegra del conjunto de una ciudad, de un área urbana inframunicipal y mucho menos, un ejercicio consensuado entre varios ayuntamientos que comparten problemas y retos. No obstante, el resultado del trabajo arroja una conclusión algo menos positiva ya que algunas ciudades han seguido poniendo el acento en el proyecto emblemático que había tras la estrategia y no en la estrategia en si misma.

Participación ciudadana y de los agentes locales

La participación ciudadana y de los agentes y actores locales es uno de los elementos vertebradores de las estrategias DUSI tal y como se contemplaba en la guía de orientaciones de la RIU. En este período de fondos europeos se ha otorgado una importancia crítica en demostrar en el documento estratégico el proceso completo de participación ciudadana, con especial énfasis en la participación on line.

En este sentido, cabe destacar dos valoraciones bien diferenciadas. Por un lado, los ayuntamientos que trabajaron con suficiente antelación a la convocatoria y participaron de las diferentes charlas y eventos organizados por los responsables de fondos comunitarios del ministerio, sí tuvieron tiempo de poner en marcha mecanismos de participación formales e informales, off y on line que nutrieron de ideas y soluciones al proceso de redacción de la estrategia DUSI. Por otro lado, aquellos que no tuvieron ese tiempo, impulsaron mecanismos demasiado ágiles y por tanto la participación les aportó poco o nada al proceso. En todo caso, se observa en líneas generales, que existe una falta de concienciación sobre la bondad de estos procesos, en especial al no aplicarlos para aspectos relevantes, como por ejemplo consensuar con la oposición unas prioridades que vayan más allá de los 4 años de gobierno de una corporación, asegurando así una cierta unanimidad en la resolución de los problemas urbanos que poco o nada tienen que ver con la ideología y los partidos políticos. Adicionalmente, se percibió una cierta desconexión entre el proceso participativo y la elaboración de la propia estrategia: no se ha sabido reflejar en muchos casos de qué manera la participación alimentó con sus conclusiones la estrategia, cuando en realidad en algunos casos sí existía una clara conexión.

No inventar la rueda: planificación y estudios previos

Desde Europa se insistió en partir de toda la planificación previa, así como de los indicadores urbanos ya elaborados y de los pactos ya firmados de manera oficial por alcaldes.

Como equipo consultor, fue una grata sorpresa comprobar la cantidad y calidad de los planes, documentos de reflexión y programas elaborados por los ayuntamientos en diferentes materias. No inventar la rueda suponía no confundir la estrategia DUSI con "elaborar un plan estratégico nuevo desde el inicio". Esto ha demostrado que, si una ciudad tiene planes ya elaborados de calidad, indicadores recopilados de manera más o menos sistemática y la voluntad de actuar de manera concentrada en alguna delimitación física o funcional, diseñar una estrategia DUSI para abordar con ciertas garantías la convocatoria se puede hacer en un tiempo razonablemente corto. Eso sí, convenía tener claro de antemano muchas de las decisiones sobre dicha estrategia.

La gobernanza de la estrategia DUSI: integración vertical y horizontal

Si bien las orientaciones ponían el énfasis en los adecuados modelos de gobernanza y en la necesidad de integración vertical y horizontal de las estrategias, este elemento de la planificación tiene claros puntos de mejora. Por un lado, la integración horizontal se ha aplicado entendiendo como tal, la correcta interrelación sectorial entre las diferentes áreas de la ciudad. No obstante, esta integración se refería también a la incorporación expresa y tangible de otros actores en la toma de decisiones, que no se ha cubierto suficientemente. En segundo lugar, la integración vertical, a pesar de haber sido detenidamente expuesta en los documentos de orientaciones, no ha obtenido respuesta eficaz en el desarrollo de las estrategias. Una adecuada integración vertical exigía un esfuerzo de coherencia con políticas y programas nacionales, regionales o provinciales que evitaran solapamientos y duplicidades, incluso un análisis de complementariedad con respecto a estrategias de mayor rango, como la estrategia Europa 2020. Por último, un proceso de planificación estratégica como este exigía mayor esfuerzo de detalle en cuanto a los modelos de gestión y gobernanza que, en caso de recibir la financiación, se encargaría de ejecutar y gestionar la estrategia. Es importante considerar la recomendación que hace la DG Regio y desarrollo urbano sobre la necesidad de aplicar métodos innovadores de gobierno que garanticen la aplicación de

enfoques holísticos, la participación ciudadana, la movilización de otros agentes o equipos transversales que garanticen la implicación de todas las áreas.

Incrementar las exigencias en próximas convocatorias sobre la forma concreta en que estos aspectos se van a aplicar es muy recomendable, ya que, sin lugar a dudas, impulsará mecanismos innovadores de gestión que garantizarán mejores resultados.

Contribución a las ciudades inteligentes

Una de las exigencias de contenido de las estrategias se refiere a la inclusión de un objetivo temático para impulsar el uso y el acceso a las TIC, concretamente con el objetivo principal de promover la e-Adm y Smart cities. Esto ha provocado que más de 200 millones de los 1.013 adjudicados a estrategias en la primera convocatoria vayan dirigidos a este objetivo, aunque esta cantidad puede ser muy superior ya que muchas de las actuaciones del resto de objetivos tenían claramente un alto contenido tecnológico. Se ha garantizado la correcta aplicación de los principios nacionales sobre la Agenda Digital a través de la participación de Red.es en los grupos de trabajo de la RIU y en el equipo valorador de estrategias.

Las ciudades han acogido positivamente las orientaciones en esta materia y se han ajustado a las horquillas propuestas de financiación para la temática TIC. No obstante, han tenido algunas dificultades ya que muchas de las estrategias consideraban esta temática absolutamente transversal a las demás y no como un objetivo más. De esta manera, es habitual encontrar líneas de actuación y prioridades de inversión del resto de temáticas (economía baja en carbono, medioambiente o inclusión social) con un alto contenido tecnológico y por tanto más cerca de actuaciones relativas a Smart cities.

CONCLUSIONES

Resulta incuestionable el importante efecto transformador que ha tenido la convocatoria de los DUSI en las ciudades españolas. No sólo las ciudades que han resultado adjudicatarias experimentarán los resultados positivos de una nueva forma de planificar más inteligente. También las ciudades que habiendo realizado el esfuerzo y se han quedado fuera de la financiación por diferentes motivos, han transmitido las bondades de este ejercicio de reflexión más inclusivo, más integrador y más inteligente, partiendo de los problemas y los retos urbanos con una perspectiva multidimensional. Incluso, se han identificado algunas iniciativas de ciudades con población inferior a 20.000 habitantes (y por tanto no elegibles para esta convocatoria) que han decidido aplicar estas orientaciones a sus propios procesos de reflexión para un desarrollo urbano sostenible integrado. En definitiva, esta nueva manera de planificar el futuro, asegura a las ciudades españolas una mayor destreza a la hora de afrontar los retos para convertirse en verdaderas ciudades inteligentes, sostenibles e integradoras.

REFERENCIAS

- Unión Europea-Política Regional, 2011, Ciudades del mañana, Bruselas.
- Red de Iniciativas urbanas, 2015, Orientaciones para la definición de estrategias de desarrollo urbano sostenible e integrado en el período 2014-2020.
- Dirección General de fondos comunitarios, 2014, Estudio sobre tipologías de ciudades españolas, sus necesidades y propuestas e intervención en el tramo del desarrollo urbano sostenible de la programación FEDER 2014-2020.
- FEMP, Tipologías de áreas urbanas 2014-2020.
- La dimensión urbana de las políticas de la UE: Elementos clave para una agenda urbana para la UE. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al CES y al CR. Bruselas 18.07.2014.

LÍNEA CIUDADANA - INNOVACIÓN SOCIAL PARA LA GOBERNANZA LOCAL

Antonio Bonilla, Director de Expansión, LÍNEA CIUDADANA
Gloria Ostos Mota, Presidenta, Fundación Participa
Juan Pérez Guerrero, Alcalde, Ayuntamiento de Lucena
Daniel Montilla, CEO, LÍNEA CIUDADANA

Resumen: LÍNEA CIUDADANA es un servicio que permite una mejor gobernanza local, mediante la promoción de la e-participación en el diseño, la definición, el seguimiento, y la evaluación de políticas y programas municipales. LÍNEA CIUDADANA hace posible el nivel más alto de participación ciudadana, porque no es solo una herramienta de comunicación para estar informado de temas municipales, es una herramienta de comunicación bidireccional entre ciudadanos y gobierno local de forma personalizada, así desde el Smartphone o la tablet es posible presentar denuncias o incidencias, opinar sobre los presupuestos, o realizar propuestas y recibir respuesta. Además de una APP se dispone de una avanzada tecnología de web Cloud que pone a disposición de la ciudad un panel de control para hacer el seguimiento de todos los datos que proporcionan los ciudadanos de forma abierta. Es una herramienta de innovación social que permite al gobierno local conocer la situación y la percepción de los ciudadanos sobre los servicios públicos y permite la mejora mediante el aprendizaje y el conocimiento colaborativo. Se presentan los resultados del Ayuntamiento de Lucena como una mejor práctica sobre innovación social para una mejor gobernanza local.

Palabras clave: Participación Ciudadana, APP, Ciudades Inteligentes, Gobernanza, Confiabilidad, Móvil, Hábitat III, Innovación Social, E-participación, Notificaciones Push

INTRODUCCIÓN

Las ciudades cada vez son una realidad más compleja, según previsiones de Naciones Unidas[i] hacia la mitad de siglo, cuatro de cada cinco personas podría estar viviendo en una ciudad. Se presenta, por tanto, el gran desafío de la urbanización y el desarrollo sostenible de las ciudades, entendido en sus tres dimensiones, económica, social y ambiental para promover la dignidad humana y defender sus derechos fundamentales.

La revolución tecnológica de los últimos años nos ha permitido acuñar el concepto de ciudad inteligente. En un principio, se aplicaba el concepto de ciudad inteligente, a las ciudades que se habían adelantado en el desarrollo de un uso intenso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en prestación de servicios públicos de alta calidad, infraestructuras eficientes, trasportes sostenibles, racionalización de uso energético, etc. Pero hoy, ya no podemos entender como ciudades inteligentes, la ciudad que no tenga como centro a las personas, que no se hayan planteado un nuevo sistema de gobernanza, donde se pueda incluir la participación ciudadana de forma activa y permanente, a través de las nuevas tecnologías.

Nuevos tiempos requieren nuevas formas de gobierno, entre todos tenemos el reto de consolidar las ciudades inteligentes del futuro, donde prevalezcan los derechos humanos, y se active la participación ciudadana, en este sentido, la Secretaría de Modernización, Participación Ciudadana y Calidad de la Federación de Municipios y Provincias[ii], presentó en este mismo Congreso, el año pasado la iniciativa del estándar nacional, la norma de calidad UNE 66182, para la evaluación integral del gobierno local y el desarrollo como ciudad inteligente, para adaptar el primer estándar internacional ISO 18091, sobre la gestión de calidad para gobiernos locales, donde ya se incorpora la participación democrática y la tecnología. En concreto en apartado primero de la UNE 66182[iii] referido al Desarrollo Institucional para un Buen Gobierno, promueve la e-participación para el diseño, la definición, el seguimiento, y la evaluación de políticas y programas municipales.

LÍNEA CIUDADANA es una APP que permite la innovación social para la Gobernanza Local.

LÍNEA CIUDADANA es la herramienta que tienen hoy las ciudades, no importa su tamaño, para hacer efectiva la e-participación. Podemos decir que el primer escalón de la participación ciudadana es la queja o la incidencia, donde el ciudadano denuncia lo que no funciona o podría estar mejor, el segundo escalón de la participación es cuando el ciudadano quiere estar informado de su ciudad para opinar y evaluar sobre lo que cree que es mejor, a través de los presupuestos participativos o en votaciones sobre los planes de la ciudad, y el tercer escalón de la participación ciudadana es cuando el ciudadano se involucra en la solución de los problemas, y presenta propuestas a su ciudad. No todos los ciudadanos llegan hasta el final, pero la APP LÍNEA CIUDADANA hace posible hasta el nivel más alto de participación ciudadana, después de la elección del Alcalde, que es la presentación de propuestas, porque a través de esta aplicación se permite la comunicación bidireccional del ciudadano con su gobierno de una forma activa y permanente.

DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

¿Qué es LÍNEA CIUDADANA?

LÍNEA CIUDADANA es una organización, que, a través del uso de la tecnología, colabora con los gestores públicos con el objetivo de establecer una comunicación bidireccional entre el gobierno y sus ciudadanos. Ofrece una APP + servicio web Cloud, como una herramienta fundamental de comunicación del Ayuntamiento hacia los vecinos y los visitantes de la ciudad, pero además para que el ayuntamiento pueda gestionar de una forma eficiente las informaciones, las incidencias y las propuestas que envían los ciudadanos. Estos por su parte, están informados y pueden hacer un seguimiento sobre la situación en la que se encuentra su demanda, o su propuesta y pueden tener una comunicación directa con sus servidores públicos.

La solución nació en el verano de 2015 y, tras pulsar las opiniones de varios consistorios y entidades públicas, a finales de ese mismo año se puso en marcha en Lucena. En esta localidad cordobesa, de más de 40.000 habitantes, donde el 75% de los usuarios eligieron LÍNEA CIUDADANA para mantenerse informados y a través de ella, se gestionaron en 2016, más de 600 incidencias urbanas.



Figura 1. Pictograma de LÍNEA CIUDADANA.

Participación Ciudadana

LÍNEA CIUDADANA sirve de enlace directo entre la administración y los ciudadanos, de modo bidireccional. Los ciudadanos no sólo podrán estar al día de todas las novedades de su ciudad, sino también interactuar con su ayuntamiento cómodamente y en tiempo real, facilitando la labor y la

efectividad de los servicios de mantenimiento, gracias a la colaboración ciudadana, mediante todas las posibilidades que nos ofrecen los dispositivos móviles de hoy en día "Smartphones y tablets".

Esta comunicación bidireccional se realiza a través de tres vías principalmente:

Tu opinión importa

Donde la Administración pregunta al ciudadano su opinión sobre algún asunto de interés local y los resultados se muestran a todos los participantes en tiempo real nada más realizar su votación.

Tú haces la ciudad

Donde el usuario puede crear propuestas de mejora para su municipio. Tiene un sistema único de difusión mediante Push cada vez que se crea una nueva propuesta, así se asegura que lleguen a la mayor cantidad posible de vecinos. Las propuestas son compartidas y valoradas por el resto de usuarios.

Presupuestos participativos

El Ayuntamiento puede utilizar las propuestas ciudadanas recibidas durante un año y que más apoyos hayan recibido, analizar su viabilidad y coste, y utilizarlas en el capítulo de los presupuestos participativos junto a las suyas propias. LÍNEA CIUDADANA cuenta con un sistema que genera informes que muestran en qué invertirán los ciudadanos el presupuesto disponible.

No sólo se ha pensado en fomentar la participación, sino en que ésta sea veraz, confiable y transparente. Para evitar votaciones duplicadas o de usuarios no válidos dispone de un exclusivo sistema de autentificación doble mediante la consulta del padrón y la verificación móvil vía código SMS.

Incidencias

La comunicación de quejas o incidencias es el primer escalón de la participación ciudadana, por lo que desde LÍNEA CIUDADANA se ha puesto gran atención en este punto de partida, desarrollando un sistema avanzado y bidireccional de comunicación entre gestores y vecinos.

El APP LÍNEA CIUDADANA permite la geolocalización automática de cualquier incidencia, que inicia un expediente electrónico al que se le puede hacer seguimiento hasta la resolución de la incidencia. Además del APP se dispone de un avanzado servicio web Cloud que mediante un panel de control interno permite al ayuntamiento monitorizar, en tiempo real, la eficacia del servicio de mantenimiento, y generar informes con los más importantes indicadores KPIs de desempeño.

De forma transparente, los gestores de las incidencias, los supervisores y los ciudadanos cuentan con avisos sobre el estado y gestión de su incidencia y esto les permite hacer un seguimiento del proceso. Al mismo tiempo que el ciudadano está informado en todo momento de su incidencia, los ayuntamientos pueden disponer de una valiosa información sobre el desempeño de sus servicios públicos y la calidad percibida del ciudadano.

Funcionalidades

Un elemento diferenciador de LÍNEA CIUDADANA es la búsqueda de la usabilidad por parte de los ciudadanos de la aplicación, para ello además de ofrecer las herramientas necesarias para tener comunicación fluida con la administración, se pone en mano de los ciudadanos más de 25 funcionalidades distintas en una sola app, entre ellas el contacto directo con los responsables municipales.



Figura 2. Áreas de funcionalidades de LÍNEA CIUDADANA.

TECNOLOGÍA APLICADA A INNOVACIÓN SOCIAL

LÍNEA CIUDADANA basa su funcionamiento en una App + servicio web cloud, junto con un BLACK-END de gestión municipal que se integra con las bases de datos y plataformas de gestión ya existentes en el municipio, incluyendo también la integración con plataformas de terceros. Se utilizan tecnologías existentes, siendo la parte innovadora la combinación y explotación que se hace de las mismas.

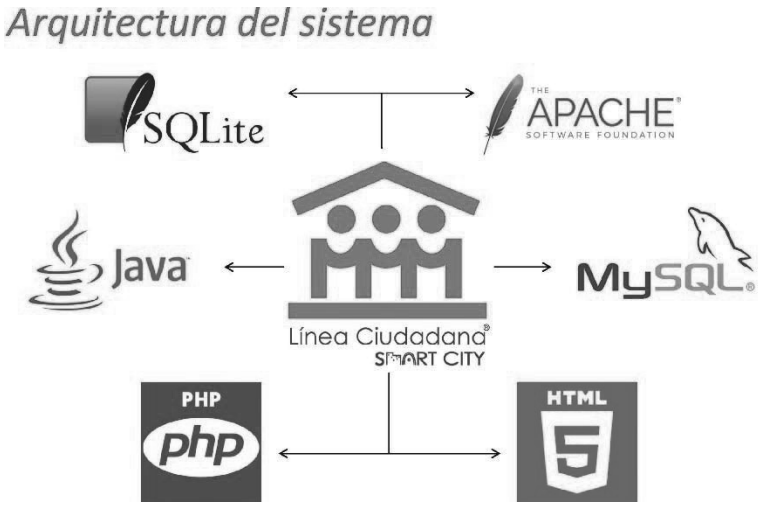


Figura 3. Integración de LÍNEA CIUDADANA con cualquier lenguaje.

LÍNEA CIUDADANA ha dado gran importancia a la **USABILIDAD** de la aplicación, concibiéndola para ayuntamientos de cualquier tamaño con el objetivo de cubrir una de las principales necesidades del ciudadano de hoy en día, la participación y la comunicación bidireccional.

La principal innovación social del APP LÍNEA CIUDADANA radica en el uso de los datos recabados (OPEN DATA), esto es, dado el gran número de funcionalidades que se ponen a disposición del usuario, el ciudadano genera una gran cantidad de datos e información que permite a los gestores municipales conocer la situación y mejorar el servicio público prestado mediante el aprendizaje y el conocimiento colaborativo.



Figura 4. Componentes de LÍNEA CIUDADANA.

Las notificaciones PUSH facilitan la inmediatez de la consulta y de la respuesta, puesto que el equipo municipal puede contestar al vecino, en su propio terminal, en el mismo momento de recibir la demanda de información.

Además se generan estadísticas e informes, lo que permite conocer las secciones más visitadas, el número de visitas diarias, de descargas, etc.



Figura 5. Ejemplos del Bck-End de LÍNEA CIUDADANA.

El gestor municipal o responsable del área correspondiente puede, mediante las notificaciones push, elegir aquellas noticias, eventos, bandos, avisos, plenos y consultas que desea notificar a los usuarios, de forma genérica o personalizada, gracias a los mapas de calor e indicadores de desempeño que generan con el uso los ciudadanos. El responsable selecciona entre programar la notificación o enviarla de forma instantánea.

Técnicamente la APP se aprovecha del caché del terminal, evitando la descarga de toda la información como hacen servicios web convencionales, haciendo la comunicación mucho más fluida y sin los inconvenientes de la perdida de usabilidad por la falta de datos.

RESULTADOS OBTENIDOS

El Ayuntamiento de Lucena, ciudad de más de 40.000 habitantes, con varias pedanías y núcleos diseminados, se ha preocupado por las nuevas inquietudes de sus ciudadanos, que en general son tendencia en la sociedad demandando mayor transparencia por parte de sus gobernantes y mayor participación en las decisiones del día a día del municipio.

Siendo uno de los objetivos del *SEGUNDO PLAN ESTRATÉGICO DE LUCENA - AGENDA ESTRATÉGICA INTEGRADA DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE (2015-2025*) establecer a la ciudad como un modelo de gobernanza, debido la creciente demanda e interés por la participación ciudadana, la transparencia y la innovación institucional, apostó a mediados de 2015 por la propuesta de LÍNEA CIUDADANA, con el objetivo de aumentar, facilitar y mejorar los canales de comunicación de los vecinos de Lucena con su Ayuntamiento, en aras de la transparencia de la entidad, la cercanía a todos los ciudadanos y el firme compromiso de seguir mejorando desde todos los ámbitos los servicios y prestaciones que el Ayuntamiento ofrece.

En Lucena, LÍNEA CIUDADANA se implantó en octubre de 2015. Ha sido elegida por más del 75 % de los usuarios entre las aplicaciones informativas disponibles, lo que ha generado más de 600 incidencias notificadas a través de la APP, reduciéndose el plazo medio de respuesta en un 35 %, que ha dado lugar a una valoración de 7 sobre 10 por parte de la población.

Se han contabilizado 470 participaciones en consultas y 94 propuestas ciudadana, materializadas en cambios de sentido, ubicación de mercadillos, señalización, etc… con un coste "0" y una implantación inmediata que contrasta con los antiguos mecanismos de participación y encuesta.

Se comunicaron desde el ayuntamiento más de 300 noticias, aumentando la difusión de las mismas al utilizar este canal además de los tradicionales vía web municipal, etc…

Proyección

La propuesta de LÍNEA CIUDADANA ha sido valorada por diversas administraciones, encontrándose ya implantada en Lucena (implantación piloto), Puertollano, Turre, Pizarra, Orihuela, Iznájar o Medina del Campo entre otros municipios españoles y se trabaja con otra veintena de localidades. Aunque no solo en nuestro país. LÍNEA CIUDADANA ya ha cruzado fronteras y los primeros en interesarse fueron los responsables de Shantou, cantón de China de 5,4 millones de habitantes que pretende convertirse en una referencia asiática de Ciudad Inteligente.

La expansión internacional de la solución también ha cruzado el Atlántico para llegar a Argentina, Chile y Perú. En Sudáfrica se estudia el primer municipio de la provincia de Gauteng que va a poner en funcionamiento la aplicación y se están diseñando experiencias piloto en Finlandia y Hungría.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer un reconocimiento personal a cada uno de los ciudadanos de Lucena que ha dedicado su tiempo, su talento y su ilusión para imaginar una ciudad mejor, y han participado, a través de LÍNEA CIUDADANA, para estar informado, evaluar, opinar y hacer propuestas porque es, a través del conocimiento colaborativo, como se mejoran los servicios públicos.

Queremos hacer un reconocimiento a todos los gestores públicos, que a través de LÍNEA CIUDADANA atiende las incidencias y aceptan el reto de mejorar día a día, cada uno de su posición, cuidan de su ciudad como su actividad profesional y como vocación de servicio a sus vecinos.

Queremos hacer un reconocimiento al Alcalde de Lucena, Juan Pérez Guerreo y a todos los alcaldes que lideran el cambio hacia la innovación social para alcanzar una mejor gobernanza local y que entienden la participación en la vida pública como un servicio al bien común.

[i] https://habitat3.org/ (8 febrero de 2017)

[ii] Carmen Mayoral Peña, Guía para la Evaluación Integral del Gobierno Municipal y el Desarrollo como Ciudad Inteligente. Libro de Comunicaciones II Congreso de Ciudades Inteligentes, Abril 2016.

[iii] Pág. 19, UNE 66182, diciembre 2015.

PLATAFORMA TRANSVERSAL: COMPATIBILIZAR EL AVANCE DE LAS TECNOLOGÍAS Y LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Javier Concha Arcas, Cloud & IoT Business Director, NEC Cloud Convergence Business Unit, NEC Ibérica

Resumen: Cómo compatibilizar las actuales características del ciclo de vida de los procesos y servicios de una ciudad, con la carrera por la adopción de nuevas tecnologías para la mejora de sus servicios o crear otros nuevos, es una materia que ha sido abordada por NEC en Wellington (Nueva Zelanda) haciendo uso de una aproximación bimodal compatibilizando ciclos de vida ágiles más laxos frente a los más tradicionales menos flexibles. Además del apoyo fundamental en una plataforma inteligente para la ciudad capaz de proporcionar las herramientas para tomar un pulso eficiente de la propia ciudad mediante el empleo de índices clave de rendimiento (KPIs) que ayuden a una mejor toma de decisiones a la vez que se optimizan los recursos y se reducen costes.

Palabras clave: Plataforma Transversal, Sinergia, Mejores Decisiones, Agregación de Fuentes de Datos, Participación Ciudadana, Open Data, Transformación Digital

INTRODUCCIÓN

En la carrera por la adopción de tecnologías de la información por parte de las ciudades para pasar a formar parte de las denominadas “smart cities” se han de superar numerosos retos, las ciudades se encuentran en un viaje en el que tienen que compatibilizar el avance de las tecnologías de la información y operación con los ciclos de vida de todo el aparato burocrático y logístico de la administración pública. Este era el caso de la ciudad de Wellington en Nueva Zelanda cuando comenzó su incursión en el campo de las “Smart Cities” en el año 2011.



Figura 1. Visión de un centro de control inteligente basado en sensores biométricos.

Proyecto

En 2011, se lanzó el proyecto a largo plazo Wellington Towards 2040, un proyecto a largo plazo en el que las autoridades de la ciudad pretendían mejorar su ciudad dotándola de inteligencia, seguridad y sostenibilidad ambiental.

Wellington es una atractiva ciudad, con una economía creciente y con unos altos estándares de vida, pero que como toda ciudad se enfrenta a dificultades urbanas tal y como el mantenimiento de la

infraestructura de tráfico al mismo tiempo que la seguridad ciudadana. Además, al estar situada sobre una falla, a Wellington le preocupaba su nivel de resiliencia a los desastres naturales de este tipo.

Unido a las anteriores preocupaciones, al tratarse de una gran ciudad se derivan otros retos a la hora de desplegar soluciones como son la incursión en largos procesos de licitación, decisión, puesta en marcha junto con un alto grado de gestión de la calidad y satisfacción de normativas y estándares que la administración pública lleva implícito.

Material y métodos

Para la solución de los retos anteriormente mencionados, la ciudad se planteó la necesidad de una plataforma horizontal que les permitiera recolectar información en tiempo real, coordinando los recursos de emergencias como pueden ser la policía, bomberos y organizaciones sociales que puedan ayudar a superar las adversidades a los ciudadanos.

No obstante, la tecnología no es el único componente que debe tratarse para solventar tales retos, sino que hay un componente administrativo que los responsables ejecutivos de la administración deben subsanar y es la creación de un modelo en el que encajar esa gran maquinaría de procesos que es una gran ciudad, con modelos más ágiles que les permitan hacer pruebas de concepto de potenciales soluciones que encajen en el plan de desarrollo funcional y tecnológico de la ciudad sin tener que invertir muchos recursos tanto económicos como humanos para llegar a la toma de decisiones sobre la implantación de esas soluciones a una mayor escala.

Este tipo de modelo ya lleva siendo discutido durante algún tiempo en el entorno corporativo y más específicamente en el mundo IT/OT, es lo que la consultora Gartner ha denominado como aproximación bimodal.

En breves palabras, la aproximación bimodal es una colección de principios y buenas prácticas que permiten a las organizaciones diferenciar un comportamiento errático de un comportamiento normal, la evolución de la revolución, la mejora continua de la innovación disruptiva, todo ello gestionándolo de una manera diferente pero coherente, en algunas ocasiones la aproximación bimodal comienza en los departamentos de tecnologías de la información. Una capacidad bimodal termina por afectar a la ciudad por completo. Según esta capacidad va creciendo, debe ser guiada en un esfuerzo conjunto para integrarlo dentro del resto de funciones habituales.

Las autoridades en la mayoría de las ciudades quieren identificar, entender y explorar las oportunidades tecnológicas más atractivas que van desde analíticas, sobre los datos de movilidad y máquinas inteligentes hasta el Internet de las Cosas (Internet of Things). Además, las ciudades deben invertir en una capacidad que les permita continuar la evolución de lo que están haciendo, mientras que innovan con nuevos servicios, utilidades y modelos de negocio para el ecosistema urbano

No obstante, esta dualidad debe ser soportada por herramientas y sistemas que permitan tener una gran flexibilidad, de forma que se pueda probar tanto la viabilidad técnica como ejecutiva y demostrar la efectividad y beneficio para los ciudadanos y administración, no sólo de potenciales nuevos servicios sino de mejoras de los actualmente implementados, todo ello de una manera rápida y fiable que no comprometa el actual devenir diario del funcionamiento de la ciudad.

Para ello es condición indispensable contar con una plataforma transversal a todos los servicios tanto para los ciudadanos como los servicios para el personal encargado de la gestión de la propia ciudad, que proporcione las capacidades de interoperabilidad, modularidad y conectividad para garantizar la compatibilidad hacia atrás con los servicios actuales y los servicios futuros que están por llegar. La ciudad al igual que la tecnología está en constante evolución y progresión, con lo que se requiere un alto grado de adaptabilidad en cortos periodos de tiempo.

En el caso que nos ocupa de Wellington, la ciudad tiene un compromiso con la reducción de los gases de efecto invernadero además de proteger su biodiversidad, por lo tanto, requiere de una plataforma que le

permita la monitorización no sólo de las propias emisiones, sino de otros factores como podrían ser la temperatura, la humedad y la calidad del agua.

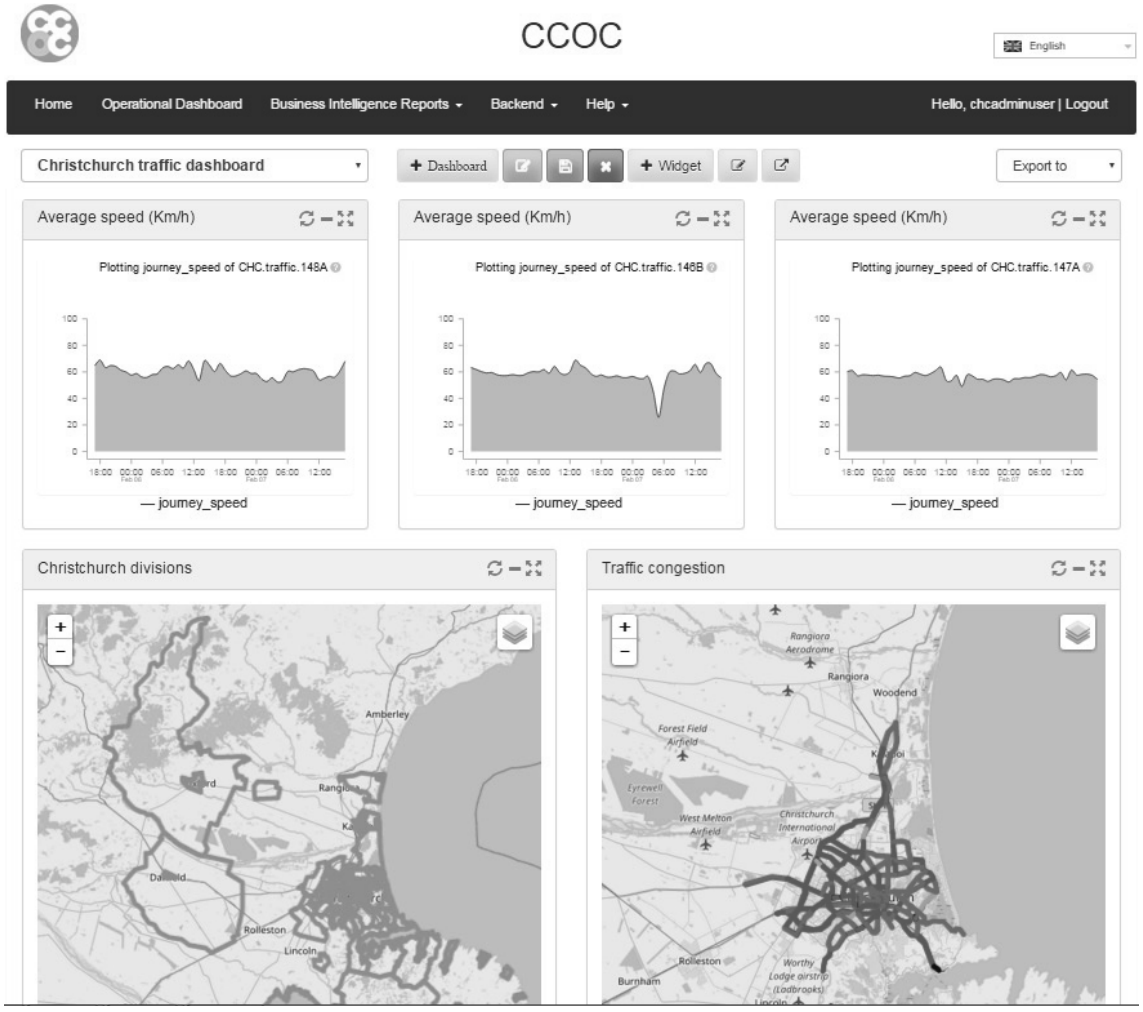


Figura 2. Vista del panel de control de Wellington.

Al tratarse de una plataforma transversal, mediante la agregación de las diferentes fuentes de información, se van a poder crear sinergias entre los servicios de tal manera que se enriquezcan unos servicios con otros a medida que aumenta el catálogo de servicios o funciones que la ciudad es capaz de realizar, esto conllevará una optimización de los recursos, no sólo en la reducción del equipamiento necesario sino en la mejora de la calidad y la operación de la ciudad donde el personal de la administración tendrá más herramientas para hacer más eficientemente sus tareas.

En Wellington, esa heterogeneidad de los servicios viene dada a través de la implementación de servicios inteligentes, incluyendo soluciones de movilidad multimodal que permiten el conteo de diferentes tipos de tráfico como por ejemplo de coches, camiones, motocicletas y también de viandantes en tiempo real en cualquier localización, y así proporcionar información vital sobre la capacidad del trayecto y la utilización de la vía pública. Asimismo, Wellington cuenta con un Proyecto denominado Living Lab a través del cual la ciudad busca explorar como la tecnología puede ayudar a la colaboración interdepartamental, centrándose en mejorar el bienestar de la comunidad y la seguridad de sus ciudadanos.

Además, esa transversalidad permitirá tener un punto en común en el que mediante diferentes mecanismos de monitorización se pueda tomar el pulso a la ciudad a través de índices claves de

rendimiento (KPI), los cuales permitirán presentar cuadros de mando más ejecutivos a las ciudades para ser conscientes de su estado actual de rendimiento.



Figura 3. Funcionarios usando el panel de control.

Una vez siendo consciente del estado actual y mediante el uso de algoritmos de análisis de los datos recogidos, se podrá llegar a la raíz de las causas del alto o bajo rendimiento y se podrán utilizar para mejorar o solventar los problemas en otros servicios. Y finalmente dando una vuelta de tuerca al uso de los datos y a través del uso de algoritmos predictivos, ser capaz de predecir cuándo se van a producir problemas en los servicios de tal manera que se pueda tomar acciones correctivas antes de que se produzcan.

Resultados

Con todo lo anteriormente mencionado, las autoridades de Wellington están una posición avanzada en la carrera por alcanzar su visión de una ciudad inteligente, segura y ecológica. Los proyectos proporcionan una información de valor incalculable que puede guiar la dirección de nuevas iniciativas, tanto en el ámbito de la movilidad como el de la planificación urbanística, a la vez que les permite tomar decisiones más cualificadas acordes con la realidad presente de la ciudad.



Figura 4. Primer Ministro de Nueva Zelanda presentando el proyecto.

Asimismo, se ha considerado fundamental la estrecha colaboración de Wellington con empresas tecnológicas de primer nivel que han llevado las pruebas iniciales de concepto a despliegues a mayor escala.

REFERENCIAS

- Simon Mingay, Mary Mesaglio, 18 February 2016, Deliver on the Promise of Bimodal, Gartner, Stamford
- http://nz.nec.com/en_NZ/en/press/201303/images/PM.jpg (27 Junio 2016)
- http://www.nec.com/en/case/wellington/index.html (5 Agosto 2016)

PROTECCIÓN DE DATOS EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL EN EL ÁMBITO DE PROYECTOS DE MOVILIDAD SMART CITY

José María Chozas Plasencia, Alumno, Universidad Carlos III de Madrid
Diego Pérez Martín, Alumno, Universidad Carlos III de Madrid

Resumen: El documento aborda la problemática específica y los elementos que se han de tener en cuenta a la hora de desarrollar un sistema de protección de datos personales para la prestación combinada de servicios tradicionales de movilidad urbana (tren, metro y autobús) con dos fórmulas "inteligentes" de transporte de uso creciente: el bike-sharing y el car-sharing (servicios compartidos de bicicleta y coche eléctrico). A la vista de que el Reglamento Europeo General de Protección de Datos (RGPD, en adelante) será de aplicación en unos meses, esta guía despliega un conjunto de consideraciones para el desarrollo de políticas de protección de datos coherentes con las nuevas líneas sentadas en el Reglamento, es decir, la privacidad desde el diseño, tecnologías respetuosas con la privacidad y evaluación de riesgos de datos, entre otras.

Palabras clave: Movilidad Urbana, Protección de Datos, Privacidad, Sector Público Local, Transparencia

INTRODUCCIÓN

A la vista de que el Reglamento Europeo General de Protección de Datos (RGPD, en adelante) será de aplicación en unos meses, las Administraciones públicas y sus empresas adjudicatarias han de tener en cuenta un conjunto de consideraciones para el desarrollo de políticas de protección de datos coherentes con las nuevas líneas sentadas en el Reglamento, especialmente en lo relativo a la responsabilidad proactiva de los responsables del tratamiento y la privacidad desde el diseño.

Entre las ocho actividades que suelen aparecer en los proyectos de ciudad inteligente se encuentra la movilidad inteligente (Edwards, 2015). Ésta se refiere a la provisión de fórmulas de transporte urbano que ayuden a la mejora del tráfico general, optimicen los tiempos de desplazamiento y garanticen la sostenibilidad del sistema en su conjunto y su respeto con el medioambiente (Kitchin, 2016).

Una parte importante de los proyectos que en este ámbito han puesto en marcha diferentes ciudades se basa en la puesta a disposición del ciudadano de alternativas efectivas para el transporte dentro de la ciudad. Muchas de estas iniciativas pueden considerarse como inteligentes en la medida en que abordan la movilidad urbana desde la perspectiva de las ciudades inteligentes. Entre ellas se han de destacar, por su uso creciente y generalizado, los servicios de uso compartido de bicicletas y coches eléctricos.

La prestación combinada de servicios de movilidad tradicionales (autobús, metro y tren) con estas nuevas alternativas, se ha convertido para muchas ciudades en una solución idónea de transporte público. Pueden ofrecer un esquema integrado y efectivo de movilidad pública, dotado de modalidades de transporte alternativas pero complementarias entre sí.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Riesgos exógenos

Los riesgos exógenos derivan de acciones delictivas o ilícitas dirigidas desde el exterior hacia el sistema de información. En nuestro caso, son especialmente relevantes los riesgos derivados de la fuga de datos, por su posible uso para actividades de *profiling* (creación de perfiles completos de usuario para el *targeting* publicitario) y la extorsión de usuarios.

El responsable del tratamiento debe elaborar y poner a disposición de sus funcionarios y de los de las empresas encargadas del tratamiento un protocolo de acción ante eventuales fugas de datos.

Entre otros aspectos este documento debe abordar: la realización de un inventario de los datos afectados, medidas correctoras del daño o medidas tendentes a evitar su repetición y la notificación a la AEPD lo antes posible, nunca más tarde de 72 horas. Deberá notificarse la quiebra también a los usuarios afectados, en la medida en que suponga un alto riesgo para su intimidad, salvo en caso de que se hayan tomado medidas previas que garanticen la inteligibilidad de los datos, se tomen medidas correctoras que anulen la posibilidad de que el riesgo ocurra o que suponga un esfuerzo desproporcionado hacer uso de esos datos. El documento incluirá igualmente el deber de ponerse en contacto con el Instituto Nacional de Ciberseguridad de España en caso de que el sistema se vea afectado por cualquier tipo de actividad delictiva informática.

Riesgos endógenos

Los riesgos de carácter endógeno son aquellos que derivan del incumplimiento de obligaciones legales por el propio responsable o encargado de tratamiento. Nos referimos, por ejemplo, al tratamiento o la cesión no consentida de datos personales, la vulneración del principio de calidad de los datos o del deber de secreto, el incumplimiento de las medidas de seguridad, no dar efectividad a los derechos ARCO, no cumplir con los deberes formales de inscripción de ficheros y las notificaciones a la AEPD, entre otros.

El principio de proactividad consagrado en el artículo 24 del RGPD obliga al responsable del tratamiento a establecer las medidas de seguridad apropiadas para el sistema de que se trate y a estar en condiciones de demostrarlo.

Por esta razón, el responsable debe poner en funcionamiento fórmulas para documentar las decisiones que se tomen en materia de protección de datos y que puedan tener efectos sobre la seguridad de los datos. Se debe igualmente poner en marcha mecanismos que demuestren el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad. En esta línea, es recomendable la adhesión a códigos de conducta, obtener la verificación de cumplimiento de las normas ISO y del ENS así como de alguna entidad de certificación. Junto con ello se debe poner en marcha el conjunto de medidas de seguridad apropiadas para cada tipo de datos tratado, con especial importancia de la auditoría de seguridad.

CICLO DE VIDA DEL DATO

Licitación del contrato público a la empresa adjudicataria

Los principios informadores de la protección de datos y privacidad han de aparecer ya en los primeros momentos de la gestación de los contratos públicos que configurarán la solución de movilidad. Es muy conveniente incluir ciertas cláusulas en el Pliego de condiciones para garantizar la responsabilidad de los desarrolladores respecto a la protección de datos y la seguridad de la información.

Estas cláusulas pueden materializarse en la exigencia de aportar una declaración responsable de estar al día del cumplimiento de las obligaciones administrativas de protección de datos o la posesión del certificado de la serie ISO 27000, Esquema Nacional de Seguridad (o equivalente[i])

Recogida. Consentimiento e información

El requisito de consentimiento se cumple siguiendo los parámetros del artículo 5 de la LOPD. El consentimiento ha de ser libre, inequívoco, específico e informado. Ahora bien, debemos distinguir dos supuestos a la hora de plantear la necesidad del consentimiento:

En primer lugar, en referencia a los datos personales recabados para dar satisfacción a las finalidades esenciales del servicio, el consentimiento del usuario no es necesario. Efectivamente, nos movemos

dentro de los parámetros del artículo 6.2 LOPD, al referirse a datos que se recogen para el ejercicio de funciones propias de una administración pública. Pese a ello, el requisito de la información se mantiene como un elemento nuclear y no debe ser omitido en ningún caso.

En segundo lugar, cuando se recojan datos personales para la prestación de servicios de valor añadido será absolutamente necesario recabar el consentimiento de los usuarios. Además, se debe dar al usuario la posibilidad de dar su consentimiento por separado para cada servicio de valor añadido (consentimiento granular), dando plena efectividad al derecho a la protección de datos de carácter personal, en su vertiente de autodeterminación informativa y control sobre los datos propios.

Para este segundo supuesto se recomienda un modelo de consentimiento de tipo opt-in para cada uno de los servicios de valor añadido que se ofertan. En el caso de la aplicación móvil y el sitio web se recomienda articular un espacio informativo que trate con claridad el contenido de cada servicio de valor añadido y los datos personales que son necesarios para su puesta en marcha, seguidos de una casilla o un tabulador que el usuario pueda marcar y desmarcar permanentemente, en función de sus preferencias concretas.

En aplicación de los criterios sentados por el WP29 en el año 2013 sobre aplicaciones y consentimiento, la instalación de la app trae aparejado el consentimiento para el uso de los servicios esenciales y la configuración por defecto tendrá desactivadas las funcionalidades aparejadas a los servicios de valor añadido, de tal modo que no se registrarán datos de geolocalización del usuario ni se procederá a la creación de perfiles basados en sus hábitos de desplazamiento hasta que el usuario haya dado su consentimiento expreso al efecto.

Especialmente importante en este ámbito es dejar constancia de las posibles interconexiones de datos interadministración. Sólo si el ciudadano conoce quién tiene los datos, puede controlar de alguna manera el uso de su información personal (Troncoso Reigada, 2008).

Almacenamiento

Los datos de carácter personal deben ser almacenados preferiblemente en servidores propios. Teniendo en cuenta que en lo relativo al almacenamiento y seguridad de la información la administración puede generar economías de alcance, se aconseja igualmente almacenar los datos de las entidades colaboradoras privadas en servidores propios y darles acceso en calidad de encargados del tratamiento.

En caso de que los encargados del tratamiento traten y almacenen datos personales en sus propias instalaciones, la administración responsable debe asegurarse que los niveles de seguridad que ofrecen son equivalentes a los que ella misma provee y que los datos se devuelven o destruyen en el momento en que finaliza el contrato.

Debe hacerse una breve referencia al cloud computing o la contratación de servicios de almacenamiento en línea. Su uso, tanto por parte del responsable como, especialmente, por el encargado, trae aparejados un conjunto elevado de riesgos derivados de la pérdida de control sobre los datos. Solo la contratación de servicios privados de cloud computing garantiza un nivel de seguridad parejo al que proporciona el uso de servidores propios.

Es de suma importancia que la administración controle cómo almacena los datos el encargado de tratamiento y prohíba o desincentive la contratación de servicios de cloud computing, siendo solo aconsejable en la medida en que permitan al responsable dar las instrucciones oportunas para el desarrollo del contrato y ofrezcan garantías en materia de finalidad del tratamiento, transferencias internacionales, medidas de seguridad, recuperación y cancelación de datos personales.

Todos los sistemas de información de las AAPP españolas han de seguir las directrices del RD 3/2010 que establece el Esquema Nacional de Seguridad. Por lo tanto, las medidas de seguridad de la información, si los datos se tratan en servidores propios de la Administración, serán las contenidas en dicho documento.

En el caso de externalización del almacenamiento de datos se recomienda que las empresas colaboradoras sigan directrices del ENS o la normativa de la serie ISO 27000.

Uso

Las herramientas de tratamiento de datos deben configurarse de manera que su uso, por defecto, conlleve la menor injerencia sobre la privacidad del usuario. App, sitio web y cookies deben por ello bloquear la recogida y el tratamiento de datos de geolocalización y ofrecer mecanismo de consentimiento granulado en función de cada finalidad adicional a proveer, permitiendo con ello que el usuario desbloquee de forma personalizada aquellas características del servicio que le convengan.

Por otro lado, deben aplicarse durante el tratamiento procesos de disociación, parciales (seudoanonimización) o totales (anonimización), siempre que sea posible y en la medida en que no se lastre la eficaz prestación del servicio.

Cesión-Interconexión con otras administraciones

El punto de partida es el artículo 11 de la LOPD que establece que para que se produzca una cesión de datos, esta sea consentida o exista una norma que la habilite. En relación a la cesión indiscriminada entre administraciones, hemos de remitirnos al artículo 21.1 de la LOPD: “Los datos de carácter personal recogidos o elaborados por las Administraciones públicas para el desempeño de sus atribuciones no serán comunicados a otras Administraciones públicas para el ejercicio de competencias diferentes o de competencias que versen sobre materias distintas, salvo cuando la comunicación tenga por objeto el tratamiento posterior de los datos con fines históricos, estadísticos o científicos.” No hay por lo tanto una habilitación a un acceso indiscriminado de los datos entre la Administración, lo que en la práctica consagraría una suerte de Gran Hermano.

Esto no quiere decir que sea necesario prestar consentimiento para una cesión de datos entre administraciones en el mismo ámbito de competencias. Tiene que haber un nexo, como el desempeño de unas competencias semejantes (Troncoso Reigada, 2008).

La interconexión mediante API al sistema de información de los sistemas de movilidad de las corporaciones locales no puede hacerse de manera masiva. La interconexión ha de ser evaluada en cada concreto, ponderando el interés público buscado y el detrimento a la protección de datos personales que se produzca con la interconexión. No obstante, la interconexión administrativa para el cotejo de datos está habilitada legalmente y no requiere consentimiento.

Cuerpos y fuerzas de Seguridad del Estado

La cesión e interconexión de datos en el contexto de la seguridad local tiene un régimen distinto. Los Cuerpos de Policía Local, en tanto tienen encomendada una función legal de policía, control y seguridad y en tanto el acceso a datos personales de los usuarios de los servicios de movilidad es útil a los fines del artículo 53 de la Ley de Bases de Régimen Local, tienen habilitación al acceso a datos de carácter personal.

Cancelación y destrucción

Los datos personales serán cancelados cuando dejen de ser necesarios o pertinentes para la finalidad que justificó su recogida. La cancelación procederá siempre en caso de baja del usuario, tramitada directamente por el propio usuario o derivada de un periodo de larga inactividad o del incumplimiento de las obligaciones que le corresponden. La baja determina el bloqueo de los datos.

El acceso a los datos quedará limitado salvo que sean necesarios para dar satisfacción a obligaciones contractuales con la empresa prestadora o salvo aquellos aspectos que interesen para la investigación de delitos.

CONCLUSIÓN

El fenómeno de la smart-city ha llegado para quedarse. Cada vez son más las entidades locales que pugnan por subirse al carro y liderar un proceso que reporta beneficios en áreas diferentes y conlleva una dosis importante de fama y reputación para la ciudad y sus gobernantes.

Las nuevas tecnologías en que se basan los proyectos de smart-city no están exentas de riesgos para la privacidad e intimidad de sus ciudadanos. Su aplicación con todas las garantías que impone la ley en materia de protección de datos supone un reto para prestadores de servicios, sobre todo con la inminente vigencia del RGPD y la figura de la responsabilidad proactiva. Efectivamente, los operadores públicos que opten por este tipo de soluciones deben tener muy presentes los cambios que incorpora la nueva legislación europea así como que las nuevas soluciones tecnológicas traen aparejados nuevas amenazas y requieren nuevas soluciones.

Un repaso somero sobre los principales riesgos que un servicio de esta clase implica, determinan la necesidad de poner en marcha políticas de protección de datos desde el mismo momento en que se diseña el sistema de prestación del servicio así como, por supuesto, durante el propio tratamiento. La efectividad de los esquemas de privacidad desde el diseño reposan sobre la previsión eficaz de los riesgos concretos que pueden darse y un estudio del ciclo de vida del dato que muestre las vulnerabilidades de cada fase del tratamiento. De aquí se puede dar sustento a un plan de acción capaz de minimizar los riesgos hasta un grado residual donde el estado de la técnica y la naturaleza de las amenazas dejen de justificar la adopción de ulteriores medidas de seguridad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al equipo del programa de Máster Universitario de Derecho de las Telecomunicaciones, Protección de Datos, Audiovisual y Sociedad de la Información, en cuyo desarrollo nació este texto.

REFERENCIAS

- Autoritat Catalana de Protecciò de Dades, 2013, La protección de datos de carácter personal en las ciudades inteligentes (smart-cities), Barcelona.
- Edwards, L., 2015, Privacy, Security and Data Protection in Smart Cities: a Critical EU Law Perspective. CREATe Working Paper 2015/11.
- Kitchin, R., 2016, Getting smarter about smart cities: Improving data privacy and data security. Data Protection Unit, Department of the Taoiseach, Dublin, Ireland.
- Troncoso Reigada, A., 2008, La administración electrónica y la protección de datos personales. Revista jurídica de Castilla y León nº 16.
- Troncoso Reigada, A., 2009, Reutilización de información pública y protección de datos personales. Revista General de Información y Documentación nº 19, 243-264.
- WP29, 2013, Dictamen 02/2013 sobre las aplicaciones de los dispositivos inteligentes. Grupo de trabajo “Artículo 29 sobre protección de datos”.

[i] La falta de inclusión de la referencia de “o equivalente” podría constituir una discriminación en el pliego y es contraria al principio de neutralidad tecnológica.

DE LA LEY A LA PRÁCTICA: MODELO DE MADUREZ DE LA ADMINISTRACIÓN DIGITAL Y CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES 39 Y 40

Natalia Maeso, Gerente, Deloitte

Resumen: Las administraciones públicas en España se encuentran en la actualidad ante el reto de desarrollar un modelo de relación y prestación de servicios digital principalmente impulsado por la normativa, pero también por la demanda ciudadana. En este sentido, entender las implicaciones de esta normativa, conocer el grado de cumplimiento de la misma y anticipar los requerimientos de la misma en las organizaciones, tanto explícitos como implícitos es una tarea crítica para la mayor parte de las administraciones españolas que puede abordarse estableciendo un marco de trabajo que permita y simplifique su análisis y evaluación.

Palabras clave: Administración Electrónica, Administración Digital, Leyes, Servicios Electrónicos

INTRODUCCIÓN

Las administraciones públicas en España se encuentran en la actualidad ante el reto de desarrollar un modelo de relación y prestación de servicios digital en respuesta por un lado a catalizadores informales como la demanda ciudadana de canales digitales y servicios sencillos y personalizados y, por otro lado, a catalizadores formales tales como la normativa, reformado su organización y funcionamiento para dar respuesta a las Leyes 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.



Figura 1. Catalizadores para la transformación digital de las administraciones.

Estas normas pretenden respaldar e impulsar a las administraciones en su proceso de transformación, avanzando de manera gradual en el desarrollo de las bases para una administración verdaderamente digital**.** Si bien es cierto que, como la mayor parte de la normativa, recogen cuestiones muy importantes para su desarrollo y establecen unas pautas y obligaciones para su consecución, pero no regula de manera detallada todos sus aspectos e incluso ciertas cuestiones pueden estar sujetas a interpretación normativa.

Modelo de madurez digital

En base a estos catalizadores, Deloitte desarrolla su Modelo de Madurez Digital de las administraciones públicas, diseñado en base a la concepción de la digitalización como un proceso evolutivo que afecta a todas las áreas, actividades y servicios del gobierno y que tiene un altísimo impacto en la sociedad, empresas y, por ende, en el bienestar y competitividad del entorno en el que opera.

El Modelo **contempla** de manera nuclear o central el cumplimiento de la normativa y estándares técnicos definidos en materia de digitalización, debido primero a su obligatoriedad legal y después, por ser entendidos como elementos básicos necesarios para dar soporte a cualquier elemento que suponga un mayor desarrollo digital.

Sobre esta base se construye el resto del Modelo, que analiza y evalúa el grado de desarrollo o madurez de la organización en torno al resto de aspectos que caracterizan una administración digital. Esta evaluación permitirá:

- Determinar el grado de cumplimiento de la normativa y los GAPs existentes, permitiendo asimismo identificar las áreas de trabajo prioritarias en función de los plazos establecidos por la normativa, su obligatoriedad, sanciones previstas, etc.
- Evaluar la organización y contraponerse a un modelo de referencia, cuyos resultados ayudarán a la organización a identificar áreas de mejora y desarrollo en el proceso de digitalización.

Así el Modelo en torno a dos fases: (a) la auditoría de cumplimiento normativo y (b) el grado de madurez digital.



Figura 2. Modelo de Madurez Digital de Deloitte.

Auditoría de cumplimiento normativo

El objetivo de esta fase es verificar el cumplimiento y grado de preparación de la Administración para afrontar los retos de derivados de las **leyes 39 y 40,** que se configuran como legislación básica. Asimismo, se incluye en el análisis el estudio de las implicaciones y relaciones de estas normas con el resto de

normativa relacionada con el desarrollo de la Administración por medios digitales o Código de Administración Electrónica.



Figura 3. Elementos de análisis en la Auditoria de cumplimiento normativo.

Para cada ámbito de cumplimiento, la legislación establece unos requerimientos, definiendo en algunos casos un calendario para su cumplimiento entre 2016 y 2018. En el Modelo de madurez se identifican todos los requerimientos de la norma, su plazo de cumplimiento y su incidencia en los cinco elementos clave de cualquier organización:



Figura 4. Elementos clave para el cumplimiento de las Leyes 39 y 40.

El resultado es una evaluación pormenorizada de cada requerimiento del Código de Administración Electrónica (Leyes 39 y 40, así como todo el ecosistema normativo complementario a las mismas) y de sus implicaciones en la organización, determinando el grado de adecuación a la norma y estableciendo en consecuencia un Plan de Acción por cada uno de los elementos clave de la organización, calendarizado para asegurar el cumplimiento de la norma.

Aspecto de cumplimento	05/ Acceso a la información administrativa y seguridad 05.06 Registro Electrónico de Apoderamientos					
	Requerimientos	Implicaciones				
		Procesos	SSII	Desarrollo normativo	Gestión del cambio	Gobernanza
✓	La AAPP cuenta con un registro electrónico de apoderamientos en el que, al menos, están inscritos los de carácter general otorgados apud acta, presencial o electrónicamente	Inscripción, comprobación, revocación, prórroga y consulta por empleados públicos / Inscripción telemática por parte interesados	Registro Electrónico de Apoderamientos / Sede electrónica	Decreto de creación del Registro Electrónico de Apoderamientos	Difusión a la ciudadanía mediante el portal web	Asignación de competencias a la unidad responsable
✓	El registro puede ser consultado de forma online por el interesado en un procedimiento	Consulta de apoderamientos por parte interesados	Sistema de identificación electrónica	Convenio de cooperación con otros registros	Formación interna a los empleados públicos	Creación órgano con representantes de la AAPP
x	El registro está interconectado con su homólogo a nivel estatal, permitiendo la transmisión telemática de solicitudes, escritos y comunicaciones	Transmisión telemática de solicitudes, escritos, etc.	Plataforma de intermediación de datos		Elaboración y difusión de manuales	Coordinación con los otros registros
x	El registro es interoperable con otros registros: mercantiles, de la propiedad y de los protocolos notariales					

EJEMPLO ILUSTRATIVO

Figura 5. Ejemplo ilustrativo del modelo de auditoria de cumplimiento normativo.

Grado de madurez digital

En la segunda fase del Modelo, completamos el análisis de cumplimiento anterior, evaluando el grado de desarrollo o madurez de la organización en el despliegue de la digitalización, basando el análisis en los siguientes ámbitos de digitalización:

- Disposición de una **Estrategia digital** que establezca el posicionamiento de la organización en torno a conceptos como la multicanalidad, coordinación e interoperabilidad, experiencia de usuario, etc.
- **Soporte a la transformación** como grado de respuesta de las TIC a las necesidades de las áreas/dptos, existencia de indicadores de gestión, gobernanza y gestión de la digitalización, innovación, etc.
- Desarrollo del **Digital workplace** entendido como la existencia de herramientas de trabajo apropiadas para enfrentar los retos de desarrollo digital (movilidad, escritorios unificados, herramientas de Colaboración y Comunicación, paperless, alertas y avisos, mensajería instantánea, firma electrónica, dispositivos de digitalización, etc.)
- Avance en **Big data /Analytics** considerando la integración de información y datos, establecimiento de perspectivas analíticas, modelos de información y reporting, políticas de gestión y calidad de dato, etc.
- Conocimiento y visión de la **Ciudadanía 360º**, impulsando en la organización una visión unificada de sus clientes, con sus necesidades y demandas, de manera que se conozcan sus perfiles de necesidad y segmentación de las demandas, mejorando la atención, personalizándola y la planificación.

- Grado de avance y desarrollo de iniciativas vinculadas con **Smart city** en todas sus posibles aplicaciones como modelo de ciudad inteligente: movilidad, economía, gobernanza, personas, medio ambiente y servicios ciudadanos.

Cada uno de los seis ámbitos que lo componen se desglosa en una serie de conceptos, orientados a lograr su correcto desarrollo y despliegue. Éstos elementos cuentan con unos estadios o grados de desarrollo, que se sitúan entre el 0. No existente y el 4. Líder (Best in Class). A partir de esa valoración, se recogen los resultados globales del nivel de madurez y, de forma consensuada con la Administración, se definen los objetivos a alcanzar en cada ámbito.

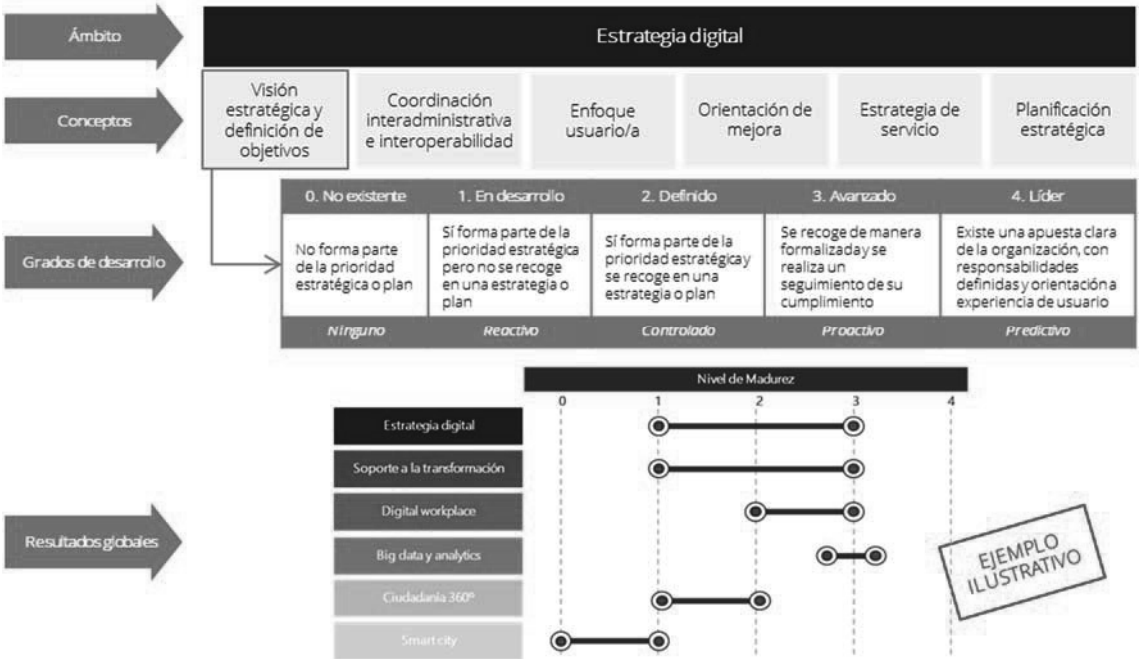


Figura 6. Ejemplo ilustrativo de aplicación del Modelo de Madurez Digital.

CONCLUSIONES

En un contexto en el que la mayor parte de las administraciones se enfrentan al reto de transformarse internamente y en sus relaciones con el entorno, la normativa es un factor fundamental en la promoción de este modelo de transformación si bien, es absolutamente necesario que la normativa establezca el enfoque y características de este nuevo modelo de relación, y sea lo suficientemente clara como para que sea vista como un factor de ayuda y no como un freno o barrera.

Es responsabilidad de cada administración pública responder a estos imperativos legales, es el modo en el que las administraciones afrontan este hecho, como un reto, una oportunidad para transformarse, o bien como un requerimiento únicamente formal al que hay dar cumplimiento y una carga, el que marcará la diferencia de las administraciones del futuro más abiertas, cercanas y relacionales.

ANÁLISIS DE LA TENDENCIA SMART CITY EN ESPAÑA

Félix Herrera Priano & Cristina Fajardo Guerra, Área de Ing. Telemática, Universidad de La Laguna
Julio Navío Marco, Vicedecano, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
Grupo de Trabajo Smart Cities /Smart Regions, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación

Resumen: España ha sido uno de los países de la Unión europea que mayores esfuerzos ha realizado en la transformación inteligente de sus ciudades. En los últimos cinco años hemos vivido una explosión de iniciativas que se han materializado en un crecimiento exponencial de propuestas, planes, proyectos, buenas prácticas, estándares, sistemas de medición, etc. Pero ¿podríamos hablar de una tendencia Smart de las ciudades españolas? ¿Hasta qué punto se ha priorizado la eficiencia de las soluciones frente al impacto? ¿Son realmente extrapolables las soluciones? Si bien el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes ha sido y es una excelente hoja de ruta, la amplitud y variedad de propuestas presentadas aporta una información clave para proponer en el futuro nuevas políticas e iniciativas. Disponer de esta visión integral puede tener interés estratégico para el sector público-privado.

Palabras clave: Smart City, Smart Region, Modelo, Análisis, Tendencia, Planificación, Medición, Proyecto

INTRODUCCIÓN

No es cuestionable el impulso dado por la administración pública española para la transformación inteligente de sus ciudades y archipiélagos. Pasado cierto periodo de maduración consideramos interesante realizar un análisis metodológico de los resultados obtenidos. No desde el punto de vista de la medición entre ciudades (quién es más inteligente que quién) sino tratar de averiguar la tendencia que subyace de los procesos de transformación (cuáles han sido los temas prioritarios y por qué). Este trabajo permitirá conocer el interés general de las ciudades en transformarse, las áreas prioritarias y deficitarias (si realmente obedecen a una demanda/problemática común), la repercusión de los estándares, el peso relativo de las infraestructuras frente a los servicios, etc. En definitiva, conocer mejor la madurez global del proceso.

IMPULSO SMART EN ESPAÑA

Con el objeto de fortalecer el sector Industrial en España, contribuir a la recuperación de la actividad económica y a la creación de empleo y con el objetivo de alcanzar las metas de la Unión Europea en la Estrategia Europa 2020, la Secretaría de Estado elabora entre otros el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes. El Plan ha sido la principal apuesta del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital para impulsar en España la industria tecnológica de las Ciudades Inteligentes y ayudar a los gobiernos locales en sus procesos de transformación hacia Ciudades y Destinos Inteligentes. Desde el año 2014, la entidad pública empresarial Red.es ha sido responsable de gestionar hasta tres convocatorias (dos de Ciudades y una de Islas Inteligentes). Estas iniciativas cuentan con la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Eje	Presupuesto
I. Facilitar a las ciudades el proceso de transformación hacia una ciudad inteligente	109,9 M€
II. Proyectos demostradores de la eficiencia de las TIC en la reducción de costes, mejoras en la satisfacción ciudadana y creación de nuevos modelos de negocio	65,5 M€
III. Desarrollo y crecimiento de la industria TIC aplicada a las ciudades inteligentes	11,7 M€
IV. Comunicación y difusión del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes	0,775 M€
V. Actuaciones transversales de seguimiento del Plan	0,5 M€

Tabla I. Plan Nacional - Ejes y Presupuesto.

Aunque todos los ejes y acciones del Plan son claves, hemos hecho especial hincapié en el estudio del primero puesto que incluye tres actuaciones (convocatoria I y II de ciudades inteligentes y convocatoria de islas inteligentes) directamente relacionadas con las propuestas de los diferentes gobiernos locales/insulares para desplegar sus soluciones inteligentes.

ANÁLISIS

Todo el análisis se realizó en base a un Modelo propio de Transformación Smart que permitió identificar los componentes básicos del proceso de transformación de una ciudad. Incluye cuatro fases verticales (Organización, Planificación, Ejecución, Medición) y una fase transversal (Información y Tecnología) así como de un total de 8 componentes distribuidos en cada fase.

Potencial de transformación

Denominamos potencial de transformación a la capacidad y/o interés que demuestra cualquier ciudad para sumarse al proceso. Definimos 3 categorías:

- Ciudades tipo 1: Toman la iniciativa Smart a través de recursos y financiación propia. Desarrollan su análisis/plan para establecer las acciones más apropiadas en las áreas de interés. Su potencial es elevado.
- Ciudades tipo 2: Esperan financiación o ayudas públicas pero deberán alinearse con las condiciones definidas. Aunque su propuesta no progrese, el esfuerzo en desarrollarla ayuda a tener un primer planteamiento de transformación. Su potencial es también elevado pero está condicionado al importe concedido y a las características de la convocatoria.
- Ciudades tipo 3: Ciudades que esperan una referencia de interés (guía, hoja de ruta, libro blanco, etc.) que puedan utilizar para para saber qué pasos dar. Suelen desarrollar iniciativas puntuales en el mundo Smart. Su potencial es el menor de los tres. En general las ciudades menores, no tan presionadas por el exceso de población y servicios, suelen entrar en esta categoría.

RESULTADOS

¿Hay intención de cambio?

La respuesta es clara: sí. El Análisis de la I y de la II convocatoria de Ciudades Inteligentes - publicadas el 24 junio de 2014 y el 31 de julio de 2015 respectivamente - y destinadas a ciudades de más de 20.000 habitantes refleja unos resultados contundentes. Si bien la primera convocatoria estuvo limitada a los municipios de 3 comunidades autónomas (Andalucía, Castilla La Mancha y Extremadura) y un máximo de 1 millón de euros por ciudad, el 76,9% de las propuestas no progresaron. Para la segunda convocatoria (que ya incluía al resto de ciudades españolas, también con más de 20.000 habitantes) este porcentaje ascendió a un 95,3%. En este segundo caso el presupuesto máximo podía ascender a 8 millones de euros por ciudad (aunque también contemplaba la modalidad de participación en cooperación). Nuestra lectura es positiva y se interpreta como un elevado interés en la transformación.

I Convocatoria de Ciudades Inteligentes	
Municipios totales en España	8114
Municipios en España > 20.000 hab.	398
Municipios de las 3 CCAA (Andalucía, Castilla La Mancha y Extremadura)	2074
Municipios con más de 20.000 hab. en las 3 CCAA (Andalucía, Castilla La Mancha y Extremadura)	104
Municipios presentados a la I Convocatoria (en 37 proyectos)	49
% Municipios presentados (con > 20.000 hab. en las 3 CCAA	47,1%

% Municipios presentados (con > 20.000 hab. respecto al total de España)	2,4%
Municipios ganadores de la I Convocatoria (en 11 proyectos)	24
% Municipios ganadores (con > 20.000 hab. en las 3 CCAA)	23,1%
% Municipios perdedores (con > 20.000 hab. en las 3 CCAA)	76,9%
% Municipios ganadores (respecto al total de municipios de las 3 CCAA)	1,2%
% Municipios perdedores (con > 20.000 hab. en las 3 CCAA.)	98,8%

Tabla II. Primera convocatoria de Ciudades Inteligentes. Estadísticas - Fuente: Elaboración propia.

II Convocatoria de Ciudades Inteligentes	
Municipios totales en España	8114
Municipios en España > 20.000 hab.	398
Municipios > 20.000 hab. que pudieron optar a II Convocatoria (excluyendo la I Convocatoria y la Convocatoria de Islas Inteligentes)	365
Municipios presentados a la II Convocatoria (en 108 proyectos)	135
% Municipios presentados respecto a todos los de > 20.000 hab.	37,0%
% Municipios presentados respecto al total de Municipios en España	1,7%
Municipios ganadores de la II Convocatoria (en 14 proyectos)	17
% Municipios ganadores (respecto al total de Municipios > 20.000 hab. en España)	4,7%
% Municipios perdedores (respecto al total de Municipios > 20.000 hab. en España)	95,3%
% Municipios ganadores (respecto al total de Municipios en España)	0,2%
% Municipios perdedores (respecto al total de Municipios > 20.000 hab. en España)	99,8%

Tabla III. Segunda convocatoria de Ciudades Inteligentes. Estadísticas - Fuente: Elaboración propia.

En la I Convocatoria de Ciudades Inteligentes 11 proyectos resultaron adjudicatarios: 7 de Andalucía, 2 de Castilla La Mancha y 2 de Extremadura. Respecto a la segunda convocatoria, 14 iniciativas fueron propuestas como beneficiarias. En la convocatoria de Islas Inteligentes resultaron seleccionados dos proyectos del archipiélago canario y uno del balear.



Figura 1. Plan Nacional de Ciudades Inteligentes. Ciudades beneficiarias - Fuente: Elaboración propia.

¿Cuál es la tendencia de las ciudades españolas?

Para responder adecuadamente tomamos como referencia el "Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes" publicado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información ONTSI que incluye 202 ciudades españolas (65% entre 20.000-100.000 habitantes y un 35% con más de 100.000 habitantes). El texto proporciona un inventario de más de seiscientas soluciones inteligentes aportadas por 73 empresas de ámbito nacional/internacional y las clasifica según el conocido

modelo de 6 bloques propuesto por la Universidad de Viena. El resultado se recoge en la figura 2 del que se desprende que más de la mitad de las soluciones están relacionadas con el entorno (29%) y la vida inteligente (24%), seguidas por la movilidad, que representa el 17% de las soluciones.

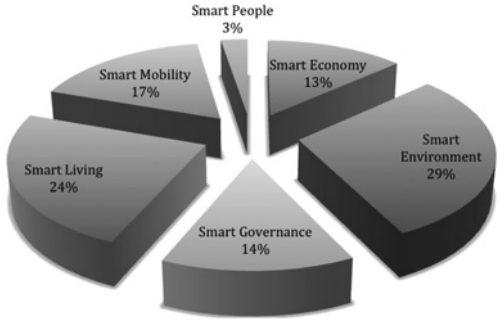


Figura 2. Distribución de soluciones inteligentes por ámbito de actuación - Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en el ONTSI, 2015.

Con el objeto de obtener mayor precisión en el estudio realizamos un nuevo análisis en función de la tipología de las actuaciones (sub-ámbitos de actuación). El resultado se recoge en la Figura 3.

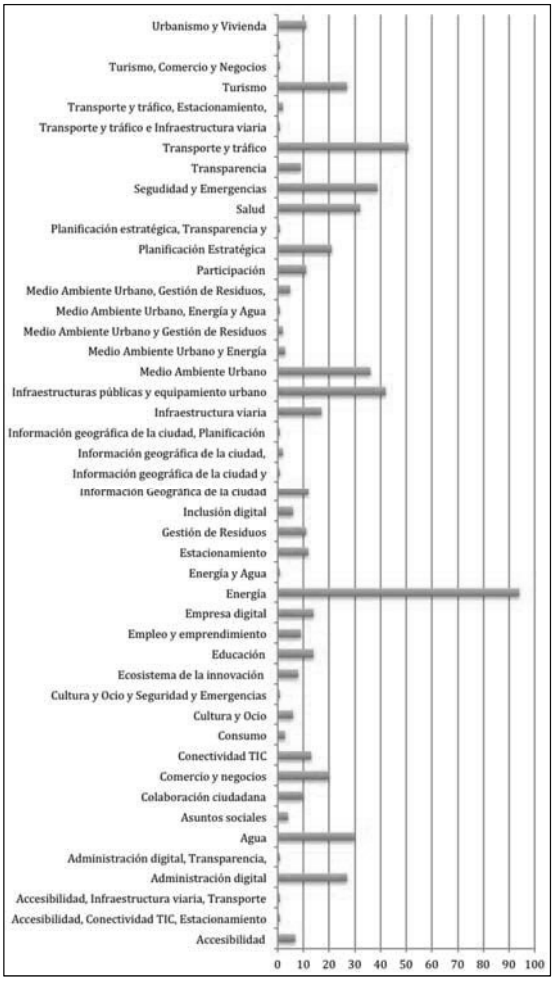


Figura 3. Distribución de soluciones inteligentes por sub-ámbito de actuación - Fuente: Elaboración propia.

Vemos ahora como las principales soluciones se relacionan con la energía, el transporte y el tráfico, y la infraestructura pública y el equipamiento urbano mientras que la octava tipología, por volumen de soluciones, es el turismo.

¿Se puede identificar una tendencia en el Plan?

Sí. Pero fue necesario definir otro enfoque - diferente a los 5 ejes propuestos inicialmente por el Plan. Diferenciamos cinco nuevas líneas basadas en la inversión de infraestructura real (CAPEX) frente al resto, más centrado en el conocimiento (Know-how). Además, se complementó incorporando como medida el nivel de madurez tecnológica (TRL, escalas del 1 al 12) obteniendo la siguiente clasificación (ver tabla IV).

	Línea	Acciones del Plan Nacional a las que corresponde	Importe	Porcentaje
1	Infraestructura TIC en la ciudad (CAPEX): Despliegue de soluciones	2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	123,900 M€	59,32%
2	Conocimiento: Proyectos de consultoría, soporte tecnológico, normativa, comercialización, explotación y gestión	1, 4, 6, 9, 10, 13	7,175 M€	3,44%
3	Infraestructura de Innovación (CAPEX): Proyectos de infraestructura de innovación para desarrollo de soluciones TIC	5.1, 5.2	1,500 M€	0,72%
4	Proyectos I+D+i: Desarrollo de soluciones y soporte al desarrollo de industria típicamente Smart City	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 8	75,500 M€	36,15%
5	Desarrollo Recursos Humanos: Para la transformación digital y la gobernanza	11, 12	0,775 M€	0,37%

Tabla IV. Nuevo enfoque del Plan Nacional para el análisis - Fuente: Elaboración propia.

Observamos que la inversión en despliegue de "tecnología madura" (CAPEX) supone un 60,04 % del presupuesto global del Plan (puntos 1 y 3) frente a un 39,59 % (puntos 2 y 4) de generación de conocimiento (know-how). A priori denota cierto equilibrio entre los proyectos "reales" actuales frente a proyectos "potenciales" de desarrollo futuro. Llama la atención la baja inversión en proyectos de infraestructura de innovación. Habría que analizar con mayor profundidad hasta qué grado se dispone de este tipo de infraestructuras en las empresas y/o en instituciones públicas. También centra nuestro interés el bajo nivel de inversión en herramientas y mecanismos de gobernanza.

CONCLUSIONES

Extraemos como principales conclusiones las siguientes:

- El interés de transformación en España es extremadamente alto.
- Existe un elevado número de municipios (con menos de 20.000 habitantes) que quedan excluidos de esta transformación.
- Aunque las soluciones empresariales y la demanda de los gobiernos en España se centra en áreas concretas, la medición inteligente de las ciudades por medio de índices conocidos suele seguir basándose en el desarrollo homogéneo de las áreas clásicas (movilidad, economía, entorno, etc.).
- Las condiciones establecidas en las convocatorias analizadas han sido lo suficientemente flexibles como para desarrollar cualquiera de las áreas de actuación (se refleja en una gran disparidad de las soluciones presentadas).
- Un nuevo enfoque del Plan Nacional permitiría evaluar en el futuro con mayor ajuste el binomio infraestructura-conocimiento.
- Las convocatorias establecen plazos de ejecución de 24 meses (primera convocatoria) y 36 meses para las dos restantes. Buena parte de los proyectos financiados no han concluido o comenzado. Es

aún pronto para analizar el impacto real de muchas implantaciones, ni evaluar o medir la rentabilidad y eficiencia de las inversiones realizadas.
- A pesar del espíritu de compartición de soluciones, existe escasa información pública de los proyectos a desplegar en las ciudades españolas (sí de iniciativas puntuales) por lo que el seguimiento de las acciones se convierte en una ardua tarea.
- El alcance de las soluciones inteligentes debe estar siempre presente. A excepción de los proyectos-experiencias piloto, las iniciativas Smart de cualquier ciudad deben tratar de ser globales (dirigidas al máximo número de ciudadanos/visitantes) y, además, eficientes.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es fruto de la colaboración de los miembros del Grupo de Trabajo Smart Cities/Smart Regions del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación COIT: Alicia Sánchez, Paloma Monzón, Francisco Díaz, Rafael López, Enrique Abad, Daniel Vega Díaz, Gustavo Bermejo, Maria José Rodríguez, Tatiana Garcia, Félix Herrera, Zaloa Campillo, Miguel Quintanilla, Rafael Pérez.

REFERENCIAS

- AENOR (2015). UNE 178303:2015. Ciudades inteligentes. Gestión de activos de la ciudad. Especificaciones. Madrid: AENOR.
- AENOR (2016a). UNE 178201:2016. Ciudades inteligentes. Definición, atributos y requisitos. Madrid: AENOR.
- Boletines Oficiales del Estado, I y II convocatoria de “Ciudades Inteligentes” y convocatoria “Islas Inteligentes”.
- Centre of Regional Science Vienna University of Technology (2007), Smart cities. Ranking of european medium-sized cities, http://www.smart-cities.eu/model.html.
- City Protocol Society. 2015. City Anatomy: A Framework to support City Governance, Evaluation and Transformation. http://www.cptf.cityprotocol.org/CPAI/CPA-I_001-v2_Anatomy.pdf.
- Índice Cities in Motion (ICIM). IESE Business School (Universidad de Navarra).
- ONTSI (2015a). Estudio y Guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes. Recuperado de: http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-y-gu%C3%AD-metodol%C3%B3gica-sobre-ciudades-inteligentes.
- Plan Nacional de Ciudades inteligentes (versión 2).

ESTRATEGIA INTELIGENTE DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN BILBAO: BIG BILBAO, BIKAIN Y BIHARRAK

Iñaki Etxebarria, Director, CIMUBISA
Íñigo Robredo, Jefe de Proyectos, CIMUBISA
Josu Santacruz, Jefe de Proyectos, CIMUBISA

Resumen: El Ayuntamiento de Bilbao cuenta con una amplia trayectoria en el desarrollo de proyectos de mejora de la gestión siguiendo un modelo de excelencia que permita poner la tecnología al servicio de las personas y empresas de Bilbao y su entorno. Este modelo es la base de los proyectos que hemos puesto en marcha en torno a la utilización de la información y la tecnología como: .big Bilbao, .biharrak, .bikain o .bilbao wifi, entre otros.

Palabras clave: Smart City, Big Data, Cuadro de Mando, Business Intelligence, Indicadores

INTRODUCCIÓN

Hay quien asegura que los datos son el oro del siglo XXI, algo que parece cierto si echamos un vistazo a la lista de las diez empresas con mayor capitalización bursátil. Al menos cinco de ellas son claramente tecnológicas, empresas para las que la información es su principal activo. Estamos ante la knowledge revolution, la siguiente revolución industrial. Y Bilbao quiere ser parte de esa revolución, siguiendo un modelo de excelencia que permita poner la tecnología al servicio de las personas y empresas de Bilbao y su entorno.

El Ayuntamiento de Bilbao ha trabajado de manera constante y efectiva en el desarrollo de un modelo de gestión pública excelente e innovador, aprovechando en los últimos años las oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecen para la mejora de la eficiencia en su actuación pública y la calidad de sus servicios. No se puede ser SMART EVERYTHING sin empezar por la optimización de los recursos municipales.

El principal resultado de este esfuerzo ha sido un notable grado de madurez smart, destacando los ámbitos de gobernanza, medioambiente y movilidad, desde la perspectiva de resultados obtenidos según el Estudio de Ciudades Digitales de Red.es.

Consciente de la necesidad de profundizar en la visión estratégica Smart y de profundizar en el desarrollo de una visión común entre la ciudad y sus agentes a medio -largo plazo, el Ayuntamiento recoge en su Plan de Gobierno 2015-2019, como uno de los 16 proyectos estratégicos para la ciudad, el Proyecto estratégico 13: Smart Bilbao, con el objetivo de poner en práctica una estrategia integrada de uso inteligente de la información:



Figura 1. Estrategia municipal en el ámbito Smart: Proyecto 13.

BIKAIN - ESTRATEGIA Y HOJA DE RUTA SMART CITY

Esta visión, está liderada por Alcaldía y es compartida por todas las Áreas municipales**,** a través de un proceso de reflexión participada y con una visión temporal más allá del mandato actual, que pretende sentar las bases de trabajo a largo plazo y desde un alto componente técnico. El proyecto .bikain ("excelente", en Euskera) pretende ser un espacio de reflexión en el que poder definir cómo debe ser la ciudad del futuro, con el objetivo de garantizar que ninguna idea relevante para la ciudad se quede fuera de la planificación por falta de visibilidad, presupuesto o valentía.

Este proyecto está siendo coordinado por CIMUBISA, como agente que lidera y coordina las actuaciones tecnológicas del Ayuntamiento, con el apoyo de Deloitte. Los objetivos del proyecto son:

1. **Identificar y activar los nodos** municipales, actuales y futuros, que han de liderar la transformación tecnológica Smart del Ayuntamiento, sobre la base primero de la organización municipal, su estructura y competencias, así como de su estrategia, objetivos, naturaleza y características, partiendo además de los trabajos previamente realizados e iniciativas desplegadas por las diferentes Áreas.
2. **Proveer de una estructura para la eficiente coordinación, gestión y toma de decisiones** en el proceso de reflexión y trabajo con un enfoque de acompañamiento que, sobre la base del análisis de posicionamiento realizado, establezca un modelo de trabajo y valoración común de los proyectos e iniciativas Smart.
3. **Ejercer y promover una labor de atalaya de investigación tecnológica** proporcionando al Ayuntamiento conocimiento y acceso a buenas prácticas, publicaciones, últimas tendencias en materia Smart, desde su definición estratégica, modelos de trabajo hasta las nuevas soluciones TIC que cada día aparecen en el mercado.
4. **Elaborar un análisis cruzado del estado del arte de las Smart en el municipio** valorando el grado de madurez o avance en el desarrollo de los ámbitos Smart desde una perspectiva de contribución transversal de las Áreas y Sociedades y de impacto en la estrategia de la ciudad.
5. **Diseñar la estrategia Smart con visión 2017-2025** en la que se consideren las alternativas de colaboración con otras iniciativas de Smart Cities y otros organismos nacionales e internacionales.
6. **Facilitar la identificación, definición, desarrollo y seguimiento de nuevas iniciativas** alineadas con la visión Smart Bilbao 2017-2015 y su incorporación en la estrategia, asegurando su coordinación y alineamiento estratégico y tecnológico, haciendo partícipe a todo el Ayuntamiento y sus áreas de los objetivos y resultados de este Plan.

7. **Concretar las iniciativas en proyectos factibles** en los que se detallen sus objetivos, impacto, inversión y responsables de manera que puedan ser valorados en base a los mismos criterios y gestionados correctamente en su despliegue y valoración de resultados.
8. **Configurar y apoyar el establecimiento de un canal de comunicación y relación** en materia de Smart tanto interna como externamente que garantice el despliegue futuro del Plan y la socialización de sus resultados.
9. **Ejercer una labor de observatorio tecnológico** internacional, facilitando el acceso a benchmarks y publicaciones internacionales con medios y fuentes propias en el que Deloitte aportará su conocimiento, así como el acceso a expertos en cada una de las materias o ámbitos Smart.

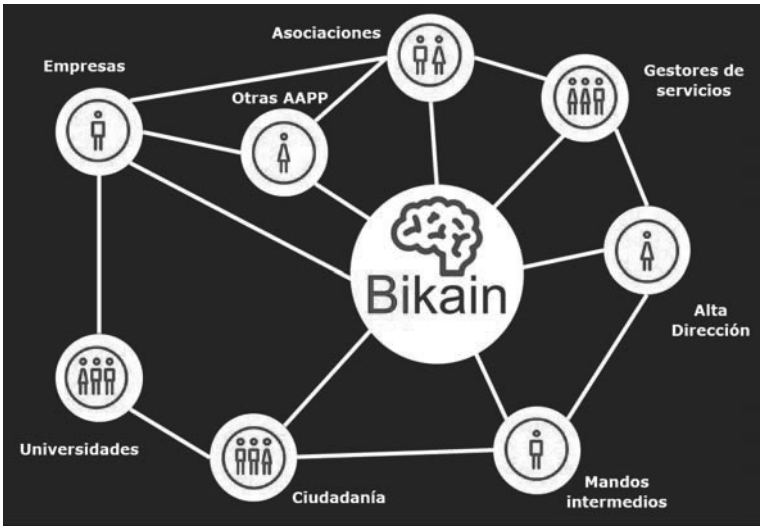


Figura 2. Comunidad Bikain.

El modelo de gestión Smart pretende ser participativo e inclusivo. En primer lugar escuchando a todos/as los/as agentes internos/as y externos/as al Ayuntamiento y, en segundo lugar, revertiendo a la Sociedad los resultados del trabajo, bien sea en forma de transformaciones y mejoras en la gestión de la ciudad o en información aportada en modo Open Data.

Para ello se están realizando más de 40 sesiones de trabajo con todo el Ayuntamiento, con el objetivo de disponer de una visión integral de los retos e futuro de la ciudad y un entendimiento claro y certero de las necesidades municipales, para de este modo establecer una estrategia a largo plazo. La participación de la organización al completo es fundamental, pues estas sesiones permiten asimismo conocer sus demandas de información (propia y externa) y valorar la posibilidad de incorporar mejoras en los servicios a través del análisis completo de su estrategia, modelo de prestación del servicio, modelo tecnológico, regulación y contratos y modelo de gobierno o toma de decisiones.

Son por tanto las propias personas responsables de los servicios quienes forman parte de lo que se ha denominado Comunidad .**bi**kain, que es la encargada de establecer los objetivos de futuro pero también el modelo óptimo y necesario para la transformación real de los servicios en el que la información, la tencología, el modelo de gobierno y la comunicación son infraestructuras habilitantes de los objetivos de ciudad, no un fin en sí mismo.

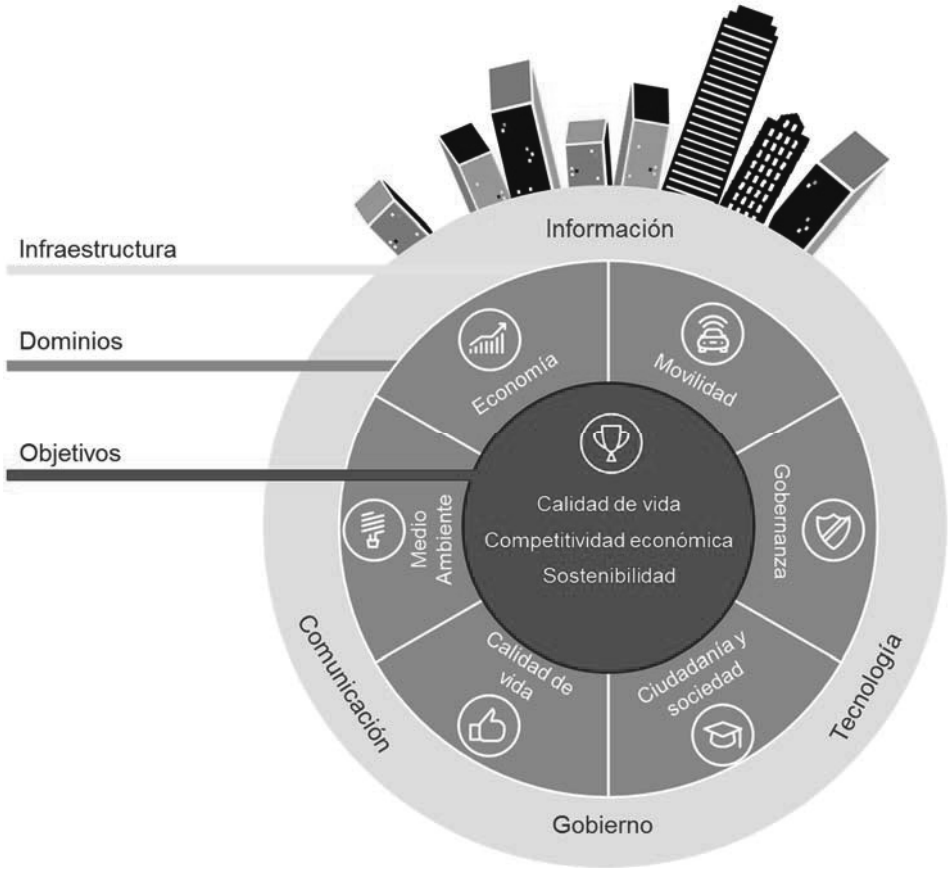


Figura 3. Enfoque .bikain orientado a objetivos.

Esto es Smart; en Bilbao, .bikain. Un Modelo en cuyo corazón identificamos la calidad de vida, la competitividad económica y la sostenibilidad, y que requiere de los elementos estratégicos que han de dar forma al proyecto:

- una plataforma tecnológica capaz de recibir, estructurar, remansar, procesar y cruzar datos para generar información, poniendo siempre mas énfasis en la visión de ciudad que en la plataforma.
- una potente red de comunicaciones para disponer de servicios, analítica y sensórica avanzada en la calle.
- actitud de escucha permanente y capacidad para replantearse el porqué de todas las cosas.
- un liderazgo político claro.

Complementariamente a **.bi**kain, que establecerá las bases estratégicas para el trabajo futuro en materia de aprovechamiento de la información, el Ayuntamiento está trabajando en otras dos iniciativas ligadas a este concepto: **.bi**g Bilbao, **.bi**lbao wifi y **.bi**harrak.

BIG BILBAO – PLATAFORMA DE BIG DATA

La plataforma de Big Data, .big Bilbao, permitirá al Ayuntamiento acceder a una información muy valiosa para la toma de decisiones estratégicas, la optimización de la gestión municipal y el consumo de recursos públicos principalmente en los ámbitos de Seguridad Ciudadana y Promoción Económica, pero será capaz de proveer información de aplicación generalista para otros ámbitos de servicio municipales como por ejemplo Movilidad, pudiendo además incrementar estas capacidades en la medida en que se incorporen nuevas fuentes de dato y analíticas.

El reto que tenemos por delante tiene múltiples vectores:

- **Datos:** identificando y normalizando todas las fuentes de información, algunas de ellas en absoluto obvias
- **Tecnología:** implantando sistemas en los que hay pocas experiencias previas y con un nivel de exposición al riesgo notable
- **Usuario/a:** ayudándole a identificar relaciones de datos no obvias, al tiempo que definimos la figura del data scientist
- **Funcionalidad:** garantizando que tanto los datos como los procesos de cruce están a disposición de el/la usuario/a de una forma sencilla e intuitiva
- **Ciudadanía:** garantizando su privacidad en una doble perspectiva: no acopiando nada que permita su identificación y retornando la información a la ciudadanía y empresas en forma de Open Data.

A lo largo del último año, el Ayuntamiento ha trabajado en la identificación de diversos casos de uso que puedan resultar de interés para la realización de analíticas, así como en el mapeo de información relevante para su volcado en un Data Lake municipal, como entorno de datos y base sobre la que se construirán el resto de casos de uso que se identifiquen enriqueciendolo con datos provenientes de otras fuentes.

De esta manera, el Ayuntamiento trata de compartir mejor toda la información disponible en un proceso continuo de enriquecimiento desde otros ámbitos externos, para que sea el propio BILBAO quien active todo su entorno geográfico. Así, para el Ayuntamiento “BigBilbao no es en realidad un proyecto, sino el inicio de un camino” (Manu Roibal, CIMUBISA).

Iniciar proyectos de este tipo es un proceso complejo porque exige tener capacidad para replantearse las cosas, incluso aquellas que “son así porque siempre han sido así”. Pero se observa cómo, a medida que se avanza en el proyecto, son más las personas que se involucran y se espera llegar al punto conceptualmente similar a lo que los tecnólogos llaman la **singularidad tecnológica**: La capacidad para tener mejor información generará mejores decisiones, lo que a su vez generará mejor información.

BILBAO WIFI

Bilbao inició la construcción de su red WiFi hace ya seis años. Esta red, desde el principio, tenía un doble objetivo:

- Dotar a la ciudadanía de Bilbao de una red gratuita de acceso a Internet, libre y universal, y
- Servir como base para el despliegue de dispositivos municipales

Esta doble vertiente ha permitido crear una red muy eficiente en costes, ya que muchos de los gastos de despliegue son compensados con ahorros en telecomunicaciones municipales, gracias a la auto-prestación. Esta red, además, se apoya sobre una red propia de fibra óptica con más de 100 km desplegados, en la que el Ayuntamiento lleva trabajando más de 20 años. Las comunicaciones propias son la base de las relaciones entre sus más de 90 sedes y 2.600 trabajadores/as municipales, además de las comunicaciones semafóricas y del tráfico, la sensórica, etc. y también de la red WiFi.

Con el tiempo se ha comprobado que los datos de utilización de la red WiFi (absolutamente anónimos) tienen mucho valor por sí mismos. Bilbao tiene en torno a 355 mil habitantes, cifra que sube hasta los 460 mil si se tiene en cuenta la población flotante.

A día de hoy, la red red bilbao WiFi da servicio a unas 70 mil personas/día desde los ya casi 1.000 APs, lo que permite interpretar la ciudad como un verdadero ser vivo. Además, se están llevando a cabo alternativas al crecimiento orgánico mediante la federación con otras redes.

BIHARRAK – CUADRO DE MANDO DE GESTIÓN Y CUADRO DE MANDO DE CIUDAD

Finalmente, todo este trabajo confluye en .biharrak (quehaceres diarios, deberes; en Euskera). Hasta la fecha, 27 Áreas y Sociedades municipales disponen de un Cuadro de Mando de Gestión propio, que vuelca datos de revisión mensual a una plataforma de consulta. El objetivo para este ejercicio de 2017 es la complementación con la creación de un Cuadro de Mando de Ciudad que:

- Integre toda la información de gestión de ciudad
- Integre información de otras fuentes internas y externas
- Compare los datos de Bilbao con otras plazas de referencia

.biharrak integra información de gestión de los diferentes departamentos municipales, disponibilizando esta información en dos niveles diferentes:

1. **Cuadro de Mando de Gestión para la Alcaldía**: dispone de una selección realizada por los responsables de cada Área y Sociedad municipal, de los principales indicadores de gestión de cada ámbito. En la actualidad está compuesto por casi 200 indicadores diferentes, clasificados en función de la estructura organizativa municipal.
2. **Cuadro de Mando de Ciudad**: que integrará datos de revisión anual, en el ámbito del uso inteligente de la información de la ciudad, integrando tanto datos internos como externos que permitan la comparativa entre ciudades similares en el entorno próximo.

LAS PERSONAS EN EL CENTRO DE LOS SERVICIOS A TRAVÉS DE LA GESTIÓN ARMÓNICA DE LA INFORMACIÓN

Mario Alguacil Sanz, Director Área Gobierno Abierto y Servicios Generales, Ayto. Sant Feliu de Llobregat
Ester Manzano Peláez, Gerente de Sector Público, Altran Innovación
Concepción Rodríguez Illana, Advanced Consultant, Altran Innovación

Resumen: El desarrollo de las políticas sociales es complejo. Primero, por la optimización de recursos y coordinación de servicios en los que se ven multitud de agentes implicados. Segundo, por la medición del impacto sobre públicos objetivos segmentados. La tecnología de las smart cities ha facilitado la prestación de los servicios a las personas y la generación de una ingente cantidad de información y datos en tiempo real. No obstante, el manejo de toda esa información no es siempre tarea sencilla. Este proyecto muestra cómo es posible la gestión armónica de la información y los beneficios de la analítica descriptiva y predictiva de comportamientos para anticipar necesidades y agilizar la toma de decisiones.

Palabras clave: Gestión Armónica de la Información, Gestión de Activos

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de cualquier política social es complejo. Dado que su objeto son seres humanos, los procesos a planificar y a desarrollar son también impredecibles y, a medida que éstos se desarrollan en etapas o fases sucesivas, se transforman los condicionamientos y los aspectos a considerar. Los objetivos de prestar mejores servicios a la ciudadanía y satisfacer sus necesidades en cantidad, costo, calidad y tiempos razonables, se ven sobrepasados en ocasiones por el hecho de que la información es incompleta en cada una de las etapas o fases. El "tomador de decisiones" (*policy maker*) no siempre puede realizar un análisis de los problemas completo en cuanto a la información disponible y perfecto sopesando las consecuencias y los resultados para elegir la mejor alternativa, dada la escasez de recursos y el alto costo de la información y su procesamiento.

Las tecnologías de la *smart city* han venido a facilitar tanto las actividades de generación de datos e información sobre los servicios y las infraestructuras urbanas (transporte público, basuras, riego y tratamiento del agua, iluminación, etc.) como de interacción a través de sensores y aplicaciones móviles de dichos servicios e infraestructuras con la ciudadanía. En este contexto, los datos constituyen un activo muy valioso y un recurso esencial para casi cualquier actividad de la sociedad (Gobierno de España, 2014). No obstante, ¿toda esta información está realmente mejorando la capacidad de decisión? La estructura de gestión del conocimiento se convierte en un factor de éxito. Se requiere de una plataforma única que facilite la gestión armónica de la información para asegurar la centralización y la organización de todo el conocimiento de manera que pueda ser explotado y se facilite el proceso de toma de decisiones.

EL PROYECTO

El proyecto **"Gestión armónica del Plan de Rescate Social del Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat"** se está desarrollando con el objetivo de probar la validez de uso de este tipo de plataformas inteligentes basadas en el concepto *smart city,* primero, en el seguimiento y la evaluación de políticas públicas y, segundo, en el proceso de toma de decisiones como instrumento de apoyo a los *policy makers.*

El **Plan de Rescate Social del Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat**[i] tiene como objetivo convertirse en el eje vertebrador de las políticas sociales destinadas a los colectivos de riesgo social. Está dotado de una serie de actuaciones destinadas a cubrir los derechos fundamentales de las personas en situación de riesgo social: derecho a la alimentación, derecho a la vivienda, derecho a la educación, derecho al trabajo y derecho a la autonomía personal y a la salud. En la ejecución de dichas actuaciones están implicados servicios y recursos públicos en los que, a su vez, intervienen diferentes áreas del gobierno municipal y

distintos agentes públicos y privados del territorio. Hecho que hace necesario armonizar e integrar, tanto distintas fuentes y sistemas de información, como diversos puntos de vista entre los agentes implicados.

El objetivo principal del proyecto es: **la gestión armónica de la información relativa a la ejecución y a los resultados del Plan de Rescate Social**. De este objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- **Mejorar la gestión de los servicios implicados poniendo en el centro a las personas.**
  - Ofrecer información real sobre el estado de los servicios y los recursos empleados, el seguimiento de los resultados y el impacto atendiendo a distintos tipos de destinatarios. Es decir, obtener conocimiento en todo momento sobre la cobertura de los servicios y los beneficiarios.
  - Centralizar y armonizar diferentes fuentes y sistemas de información que han de proveer de conocimiento respecto a la ejecución del Plan. Al verse implicadas diferentes áreas municipales y agentes es necesario integrar fuentes y sistemas de información diversos.
  - Llevar a cabo la gestión armónica de la información de los distintos servicios y recursos necesarios para la ejecución del Plan.
  - Asegurar la interoperabilidad entre los sistemas utilizados según los diferentes servicios.
- **Simplificar el proceso de toma de decisiones**.
  - Apoyar el proceso de toma de decisiones en el análisis de la información.
  - Ofrecer diferentes puntos de vista de la información a través de una única plataforma según necesidades de supervisión diferenciadas de todas las actividades por los gestores públicos y la ciudadanía.
  - Facilitar el procesamiento de la información: acortar tiempos de análisis y aumentar las capacidades de anticipación y mejora mediante la analítica descriptiva y predictiva.

El desarrollo del proyecto consta de las siguientes etapas:

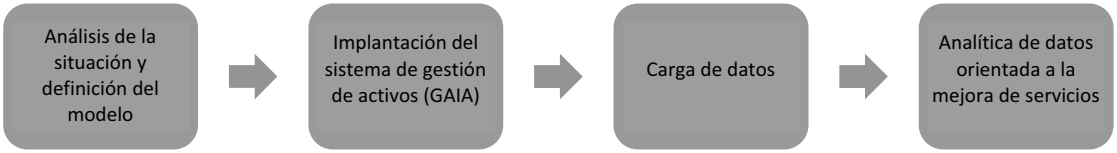


Figura 1. Etapas del proyecto "Gestión armónica del Plan de Rescate Social del Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat".

Actualmente, se están llevando a cabo las tareas comprendidas en la etapa de *Análisis de la situación actual y definición del modelo.* Entre las mismas estarían:

- Definir el mapa de agentes públicos y privados implicados en la ejecución del Plan y la prestación de servicios.
- Identificar los servicios y los respectivos activos a inventariar, en correspondencia con las líneas y las actuaciones del Plan.
- Establecer la estructura de vistas/árboles de clasificación.
- Definir los flujos de información y medir el impacto.
- Establecer la comunicación con terceros: aplicaciones, redes de comunicaciones, redes de sensores y otras tecnologías.
- Establecer los procesos de negocio para la gestión de la información.
- Establecer el modelo para la explotación de los datos: reporting automatizado según diferentes puntos de vista atendiendo a necesidades de diversos agentes; analítica descriptiva y predictiva para impulsar la mejora de los servicios focalizados en los destinatarios.

METODOLOGÍA

Gestión armónica de la información a través de una plataforma inteligente de gestión de activos

Para llevar a cabo la gestión armónica del Plan de Rescate Social se ha empleado GAIA[ii]. Ésta no es sólo una solución, sino una metodología para entender y gestionar los activos de una ciudad (dentro del paradigma de la smart city o ciudad inteligente) en su vinculación con la gestión de las políticas públicas y los recursos públicos.

Existe un destacado interés por la gestión de activos (*asset management*) e innumerables soluciones y aproximaciones al problema. Sin embargo, dichas soluciones se encuentran muy orientadas a dar respuesta a las necesidades de un negocio aplicado a los activos controlados por una empresa. Aún más complejo es integrar en dicha gestión una perspectiva que comprenda la complejidad de articulación de una política social en el territorio (con diversos agentes y beneficiarios) y la óptica de una smart city aprovechando avances tecnológicos como el Cloud computing, el IoT, Big Data, etc.

Con GAIA se ha aplicado un enfoque disruptivo para los sistemas de gestión de activos. Esta gestión permite tratar los activos en función de su utilidad funcional en cada momento y su organización se apoya en la teoría de grafos. Esta nueva modelización (grafos dirigidos) supone una novedad tecnológica sustancial y una nueva forma de organizar la información dentro de un sistema de gestión de activos.

A diferencia con otros modelos de organización de la información, GAIA permite incorporar dentro del sistema de gestión tanto activos físicos como simbólicos; que pueden servir a diferentes intereses o ser gestionados por distintos organismos o empresas públicas y privadas; o compaginar diversas visiones en cuanto a la minería de datos.

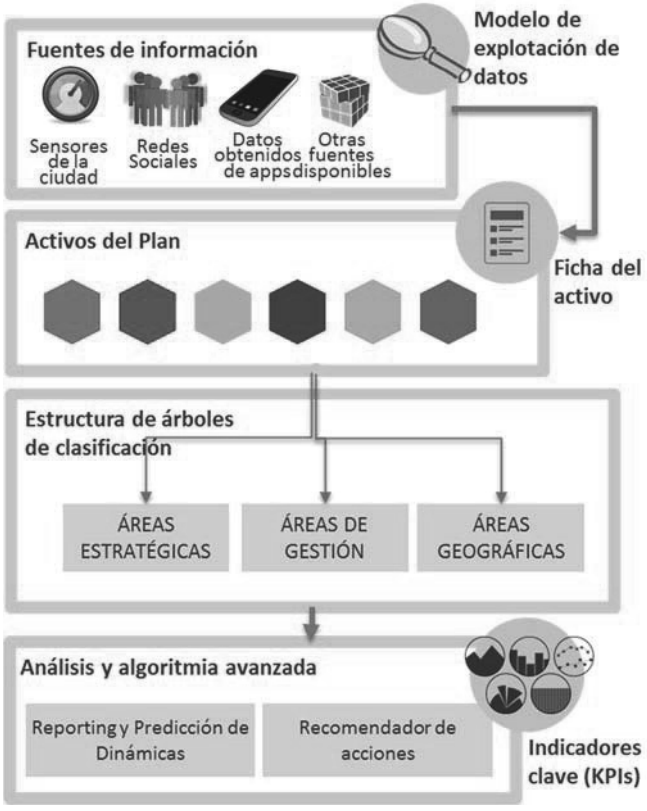


Figura 2. Modelo de gestión armónica de la información.

Inventariado de los activos públicos destinados a la ejecución de los servicios

Las líneas estratégicas y actuaciones del Plan ponen en transformación una serie de activos a través de distintos servicios dirigidos a los públicos objetivos y destinatarios.

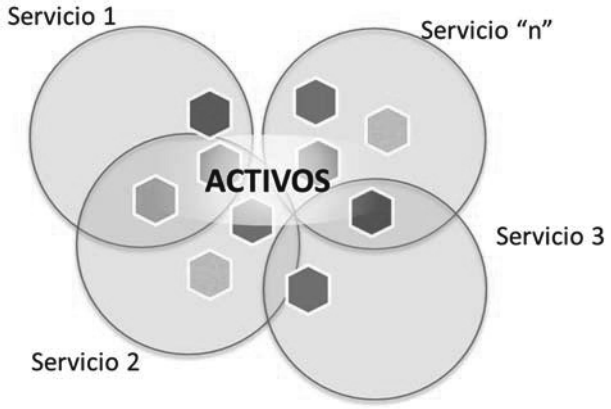


Figura 3. Relación de activos con servicios.

El activo público es un bien o elemento con una finalidad funcional o simbólica, que puede transformarse para generar diferentes efectos o resultados. Los activos públicos tienen una serie de características que los hacen especiales y diferentes a todos los demás:

- Son activos que no se encuentran circunscritos a ámbitos geográficos concretos, o lo que es lo mismo, pueden (y en gran parte de los casos así es) encontrarse en la calle, campo abierto, solares, etc.
- Pueden servir a diferentes intereses o ser gestionados por diferentes organismos o empresas (bien públicas, privadas o público-privadas).
- La minería de datos está orientada a diferentes visiones de los mismos activos, por ejemplo, la visión que de un comedor escolar tienen los servicios de bienestar social, educación y otras áreas implicadas, etc., difiere profundamente la una de la otra. Un único activo es objeto del seguimiento por parte de diferentes áreas de gestión y agentes que se encargan del mantenimiento del mismo.
- Tienen cambios de estado a lo largo del tiempo según la gestión que se realiza de los mismos.

Estructuración del conocimiento en árboles de clasificación

Los activos pueden servir para la prestación de uno o varios servicios simultáneamente. A su vez, pueden relacionarse con distintas visiones de análisis, que dentro del sistema se agrupan en árboles de clasificación.

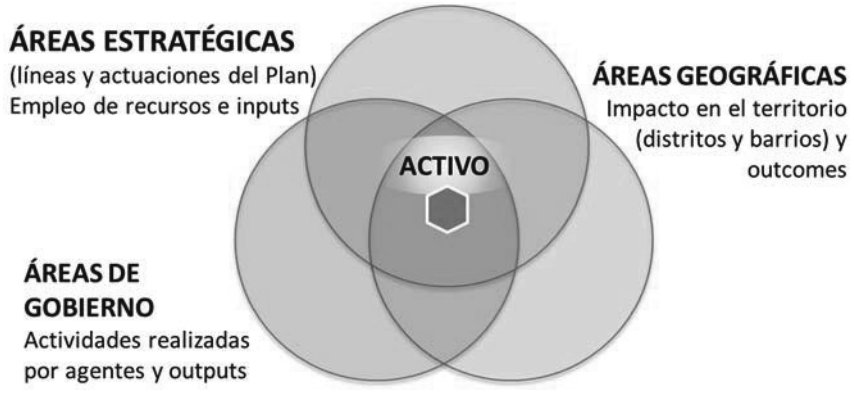


Figura 4. Un activo puede servir a diferentes árboles de clasificación.

Concretamente, se han identificado tres árboles de conocimiento fundamentales:

1. Áreas estratégicas: Coinciden con las líneas estratégicas del Plan (Alimentación, Vivienda, Educación, Trabajo y Autonomía personal y salud). Se orienta hacia la medición del empleo de los recursos y ejecución del presupuesto asignado a las actuaciones del Plan (inputs).
2. Áreas de gobierno: Recoge las actividades realizadas entre los diferentes agentes implicados en la ejecución del Plan y las áreas de Gobierno municipales. Se centra en el seguimiento de las actividades e hitos de ejecución del Plan (outputs).
3. Áreas geográficas: Coincide con los distritos y barrios dentro del municipio. Se focaliza en la evaluación de resultados e impacto en el territorio (transformación social, outcomes).

Mejora de servicios a partir del análisis y la algoritmia avanzada

La clave del éxito de un plan como el Plan de Rescate Social es **colocar a las personas beneficiarias del mismo en el centro de la definición de los servicios**. Esto sólo es posible, primero, evaluando en todo momento el nivel de beneficio generado sobre la población destinataria y, segundo, (re)orientando de manera dinámica la intervención para asegurar los resultados deseados. Para mejorar la gestión de los diferentes servicios en cada momento, se requiere agilizar el proceso de toma de decisiones. Esto se consigue mediante dos tareas básicas del sistema:

- El análisis de la evolución de la información. Explotación de la información desde un punto de vista histórico.
- La aplicación de algoritmia avanzada para identificar patrones y comportamientos. Automatización de la toma de decisiones en el ciclo de vida de gestión de los activos.

Entre otros, se destacan varios elementos que posee GAIA para facilitar el proceso de toma de decisiones necesario para la mejora de los servicios.

- Recomendador de acciones: este algoritmo propone acciones al usuario que trabaja con los activos (creando, moviendo, borrando, etc.), en base a la estructura de árboles y en base al histórico de acciones anteriores. Dicho componente aprende en función de las respuestas de los usuarios a dichas sugerencias.
- Seguridad avanzada: este componente ayuda con la definición de permisos dentro de los árboles. Dado que la ejecución del Plan requiere de la intervención de diferentes agentes es necesario facilitar distintos puntos de vista sobre la información. El planteamiento del sistema es que para cada usuario se definen matrices de permisos con: acciones realizables (ver, escribir, mover, eliminar, etc.); nodo de un árbol; y tipos de activos.
- Análisis de patrones: este componente identifica activos con un comportamiento diferencial respecto de sus homólogos. Para ello, hay que tener en cuenta que dentro de los activos existen diferentes tipos de campos de información, desde geográficos, estáticos de información, con valores acumulativos que evolucionan el tiempo; y otros elementos no inventariables pero asociados igualmente a los activos como facturas, órdenes de trabajo, etc.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Con el paradigma de las smart cities se trata de dar respuesta a un problema que afrontan hoy las ciudades y que irá en aumento en el futuro: atender el crecimiento de las necesidades de la población en el territorio con un menor número de recursos. Una ciudad inteligente debe planificar, reorganizar y racionalizar sus servicios, no sólo porque las restricciones presupuestarias que hoy en día sufren los Ayuntamientos así lo exijan, sino también porque tiene que dar respuesta a las demandas generadas desde su territorio de la manera más eficiente y eficaz posible (Junta de Andalucía, 2016).

La intervención política a través de la ejecución de planes estratégicos y de actuación, como es el Plan de Rescate Social del Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat, es un ámbito propicio para descubrir nuevas fórmulas para el aprovechamiento de un nuevo recurso natural: “los datos” (FMM, 2015). El acceso a los

datos, a las fuentes de información pertinentes y su explotación permite desarrollar un modelo de ciudad en la que es más posible gestionar y anticiparse a las necesidades ciudadanas.

Con este proyecto se trata de probar la validez de uso de plataformas inteligentes como GAIA basadas en el concepto smart city. Mediante la gestión armónica de la información se espera obtener un mayor control sobre cada uno de los eslabones dentro de la cadena de valor de la gestión para poder, con ello, reorientar de manera dinámica la prestación de los servicios poniendo el foco en las personas destinatarias de los mismos.

William Reddington Hewlett (1913-2001), uno de los fundadores de Hewlett-Packard Company (HP), afirmaba "No es posible gestionar lo que no se puede medir". Si el enfoque de las smart cities consiste en la implantación de un nuevo modelo de gestión apoyado en innovadoras soluciones tecnológicas, se ha de entender la importancia de medir *aquello que se hace* y *cómo se hace*, pues solo así es posible establecer la eficiencia de la gestión, identificar los puntos fuertes y de mejora y determinar los resultados y el impacto de las actuaciones.

REFERENCIAS

- Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, Junta de Andalucía, 2016, Libro Blanco AndalucíaSmart para las Ciudades y Municipios de Andalucía.
- FMM (Federación de Municipios de Madrid), 2015, Del municipio a… la Smart City, Guías de Gestión Ciudad Inteligente, Madrid.
- Ministerio de Hacienda y Función Pública & Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, Gobierno de España, 2014, Open data como herramienta para las smart cities.

[i] Véase para más información: http://www.santfeliu.cat/go.faces?xmid=1467&newid=25019&language=es
[ii] Véase para más información: http://gaia.altran.es/

RED PRIVADA DE COMUNICACIONES MÓVILES DE BANDA ANCHA PARA SEGURIDAD, EMERGENCIAS E INFRAESTRUCTURA DE SMARTCITY, ABIERTA E INTEROPERABLE CON TODOS LOS SERVICIOS SMART DE LA CIUDAD (SUCCESS E-LTE)

Carlos Ventura Quilón, Jefe Dpto. Telecomunicaciones y Smartcity, Ayuntamiento Rivas-Vaciamadrid
Rosendo Barroso Reboso, Director General, TÉCNICAS COMPETITIVAS
Javier de Paz Fernández, Director General, APTICA

Resumen: Desde el año 2005, los usuarios de Seguridad y Emergencias del Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid utilizan su propia red de comunicaciones móviles basada en la tecnología de banda estrecha TETRA. Sin embargo, esta tecnología impide el acceso a los sistemas de información disponibles que permitiría a estos usuarios mejorar su eficiencia operativa, redundando en la seguridad ciudadana. Por este motivo, el Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid ha desplegado la primera red privada de comunicaciones móviles de banda ancha en España basada en la tecnología LTE. Por su capacidad, esta tecnología permite la convergencia de la voz, el vídeo y los datos, proporcionando en un único terminal la gestión en movilidad requerida por la Policía Local, así como los empleados municipales. Además, permite dar una solución IoT de sensoria a la Ciudad y convergencia con todos los servicios Smart de la Ciudad (Alumbrado Público, Movilidad Sostenible, Inmotica, Control del Tráfico, etc.).

Palabras clave: Seguridad, Emergencias, Smart Cities, Sistema Comunicación Móvil Privado, LTE, Banda Ancha

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los servicios de seguridad y protección civil de las Administraciones Locales disponen de redes basadas o bien en sistemas PMR analógicos o bien en sistemas DMR o TETRA/TETRAPOL digitales para sus comunicaciones móviles en grupo cerrado de usuarios. Si bien es cierto que las tecnologías digitales suponen un incremento notable de la calidad de las comunicaciones de voz, siguen proporcionando una reducida capacidad de ancho de banda para la transmisión de datos. Por este motivo, en la práctica estas redes se emplean sólo como servicios de voz, aislados del resto de las infraestructuras TIC municipales.

Los usuarios de Seguridad y Emergencias así como las brigadas de mantenimiento de los Ayuntamientos, conscientes de la existencia de estas infraestructuras TIC y de la evolución de los sistemas de información, remarcan la mejora notable en la eficacia y productividad que se produciría en la ejecución de su trabajo diario en el caso de disponer de la flexibilidad suficiente para configurar acceso móvil a las diferentes aplicaciones integradas en régimen de disponibilidad de 24x7x365 a través de una red de banda ancha propia.

Son las nuevas necesidades de estos usuarios las que demandan servicios de comunicaciones de voz y datos de banda ancha que habiliten un acceso seguro y eficiente en movilidad a los aplicativos y plataformas de gestión municipales disponibles en la actualidad. Dentro del escenario de Smart City de la Ciudad, pueden mencionarse los sistemas de video-vigilancia, detección de presencia, alumbrado público, control semafórico, control de accesos y seguridad de edificios públicos, domótica, gestión de aguas, entre otros.

En el caso concreto de Rivas-Vaciamadrid, el Ayuntamiento dispone de una red privada de comunicaciones TETRA para los servicios de Seguridad y Emergencias y de mantenimiento. La red de acceso del sistema TETRA actual se compone de dos estaciones base y un repetidor. Dicha red de acceso se conecta a través de la red de fibra óptica del Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid con la red de core compuesta por un nodo de conmutación. Adicionalmente, la red TETRA dispone de un sistema de gestión

técnica de la red (SNMS), un elemento despachador (WDS), un grabador de llamadas y el equipamiento para la interconexión de la red TETRA con redes externas.

A continuación, se presenta la distribución de la infraestructura TETRA con dos estaciones base, en los emplazamientos de la Policía Local y el Auditorio Pilar Bardem y el repetidor del Cerro del Telégrafo.



Figura 1. Distribución de la red TETRA del Ayto. de Rivas-Vaciamadrid.

La Solución LTE

La red propuesta para dar solución a todos los aspectos señalados en el apartado anterior se corresponde con la implantación de una nueva e innovadora red de comunicaciones móviles de banda ancha, basada en la tecnología LTE. El despliegue de esta red no implicó la desinstalación de la infraestructura TETRA existente previamente, con la que deberá convivir, al menos con carácter transitorio.

El propósito principal de esta red LTE es proveer de servicios de voz, vídeo y datos a los usuarios de la Policía Local y a los responsables de mantenimiento de la Ciudad mediante el uso de aplicaciones basadas en el protocolo HTTPS, u otros similares, así como servicios de conectividad IP entre dispositivos (sensores, cámaras, sistemas SCADA, paneles, puntos de acceso Wi-Fi, etc.) y sus servidores y aplicaciones centralizadas. El servicio prestado por dicha red contempla los más estrictos requisitos de calidad y disponibilidad de servicio.

Adicionalmente, el proyecto incluye en su cadena de valor, el conjunto de infraestructuras y sistemas de comunicaciones necesarios para dotar de conectividad a los diferentes elementos que conforman los diferentes servicios, así como su integración en una plataforma común de gestión.

Como estudio previo, y una vez conocida la frecuencia de trabajo en la que se desplegaría la solución LTE se realizó una serie de estudios teóricos de cobertura que permitían dar una visión bastante aproximada de la distribución y dimensionamiento de las estaciones necesarias para dar cobertura al 95% del municipio. Este fue el resultado del mismo:

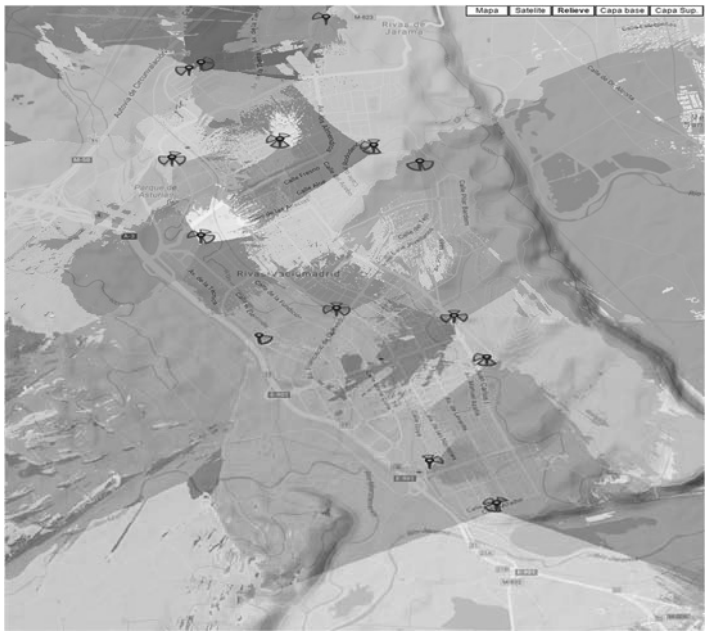


Figura 2. Distribución de las estaciones LTE.

La Red eLTE propuesta

La solución eLTE de HUAWEI es completamente propietaria. Está basada en el estándar B-TrunC desarrollado por el CCSA (China Communications Standards Association). Es el primer estándar chino adoptado por la ITU (International Telecommunication Union) en Noviembre de 2014 en la nueva versión de la Recomendación ITU-R M.2009 (publicada el pasado 3 de febrero)

La red de acceso eLTE de HUAWEI se basa en 4 estaciones base modelo DBS3900 compuesta por una BBU cada una (Base Band Unit) y varias unidades remotas RRUs (Radio Remote Unit) conectadas a cada BBU, dependiendo de la ubicación del emplazamiento, a través de la red de fibra óptica del Ayuntamiento de Rivas- Vaciamadrid. En la actualidad hay un total de 15 estaciones proyectadas, aunque su número seguramente irá aumentando según las necesidades de cobertura que se vayan observando.

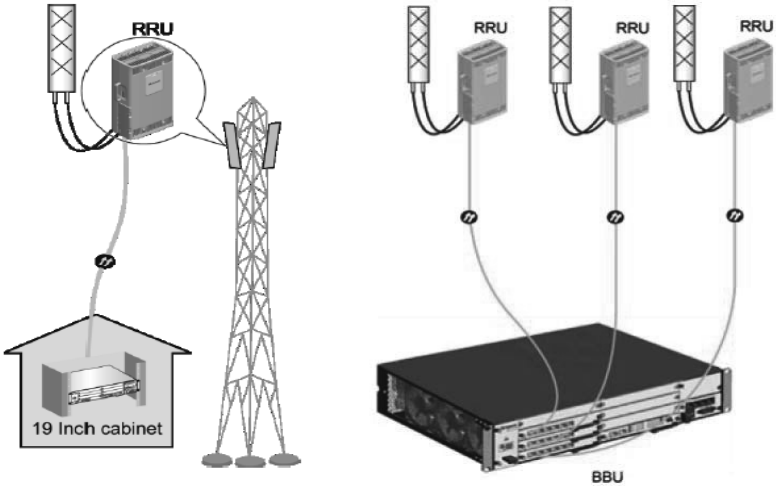


Figura 3. Equipos radio de la solución eLTE.

La red de core eLTE de HUAWEI se basa en un sistema EPC (Evolved Packet Core) modelo eSCN230 con un tamaño de 2U diseñado para redes SME (Small and Medium size Enterprise), con una escalabilidad de hasta 4.000 usuarios, 512 grupos, 50 estaciones base y un throughput máximo de 2Gbps.

El sistema de gestión NMS (Network Management System) de la solución eLTE actúa como un centro de operación y mantenimiento de la red de acceso y de la red de core. La propuesta de HUAWEI está basada en el modelo eOMC910 en la versión "server" que permite la instalación de las funciones cliente y servidor en hardware diferente.

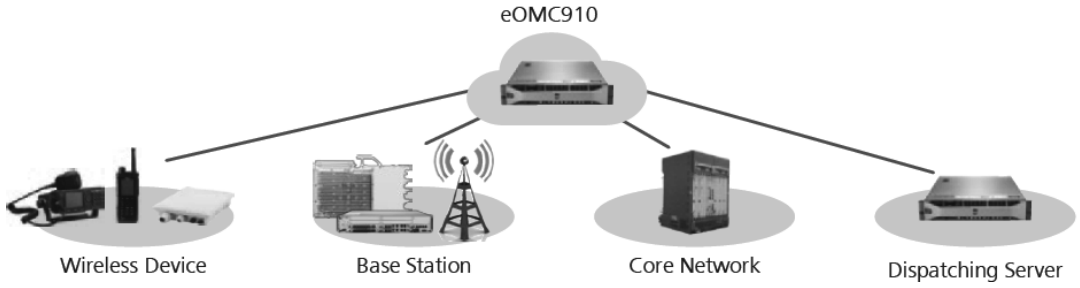


Figura 4. Elementos de la solución eLTE.

El despacho multimedia proporciona la interfaz gráfica de usuario para la gestión operativa de la red. La implementación de la plataforma de despacho está basada en redes de transmisión IP puras, proporcionando un conjunto completo de APIs (Application Programming Interface). La plataforma permite la visualización en tiempo real de las diferentes cámaras IP ONVIF del Municipio:



Figura 5. Centro Control con la solución eLTE.



Figura 6. Oficina Móvil y Terminal con la solución eLTE.

La oficina Móvil y vehículos de la Policía Local pueden enviar el video en tiempo real a los terminales o centro de control lo que permite diferentes funcionalidades como el estado de la Circulación gracias a que pueden ver en streaming qué es lo que está ocurriendo en tiempo real y actuar en consecuencia. El conteo de vehículos, matrículas, etc., son otras de las innumerables posibilidades.

El terminal es multibanda (Wifi, 4G Público, Bluetooth y E-LTE) y basado en el sistema operativo Android, lo que permite que los agentes de la Policía Local pueden realizar las labores que anteriormente tenían que realizar en la oficina ahora se realizan en tiempo real en la vía pública.



Figura 7. Gestión apks a través del terminal eLTE.

Resultados. Mejoras notables

La implantación de la solución eLTE de Huawei ha revertido en una mejora sustancial en las prestaciones técnicas y funcionales que la red proporciona a sus usuarios. Entre las que destacar:

- Ciudadanos y Ciudad mucho más segura.
- Infraestructura que se emplea adicionalmente para la construcción de una ciudad Inteligente gracias a la conexión de diferentes dispositivos IoT como sensores de Humedad, temperatura, etc.
- Los patrullas de la Policía Local de Rivas Vaciamadrid llevan a cabo una intervención en las calles de la localidad madrileña. Mientras tanto, sus compañeros en las instalaciones centrales pueden ver en streaming qué es lo que está ocurriendo en tiempo real y actuar en consecuencia.
- Mejora de la cobertura de la red de Seguridad y Emergencias, llegando a zonas en sombra con la red TETRA anterior y posibilidad de funcionar con las redes públicas de los operadores.
- Policía Local mucho más eficiente al poder realizar todas las gestiones desde el terminal en tiempo real y poder optimizar aún más los recursos policiales.
- Integración con el sistema de Comunicaciones Unificadas y la posibilidad de realizar Video Llamadas. Localización mucho más precisa que permite la generación de grupos virtuales con un solo clic a través de la despachadora.
- Interacción con todos los sistemas smart de la Ciudad, como alumbrado Público (niveles de iluminación), gestión Inmótica, enviar información a los paneles Informativos en caso de retenciones, apertura, cierre y gestión de alarmas de intrusión de las 86 sedes municipales, gestión Policial Eurocop, etc., entre innumerables posibilidades que permite un dispositivo Inteligente Android.

La plataforma es también utilizada por todos los empleados municipales que lo requieren a través de sus dispositivos Android. Esto es posible gracias a la apk POC que es personal que no tienen la necesidad de utilizar un terminal ruge rizado.

En definitiva, la puesta en marcha de la nueva red ha permitido a los usuarios del Ayuntamiento disponer en movilidad de las mismas prestaciones y acceso a los sistemas de información corporativos con la misma calidad y disponibilidad que si estuvieran en un puesto de trabajo fijo en las dependencias municipales.

REFERENCIAS

- Video Success E-LTE Rivas Vaciamadrid (https://youtu.be/K8aNPJCvoJQ).
- http://www.itu.int/itu-t/workprog/wp_a5_out.aspx?isn=2972.
- http://www.rivasciudad.es/portal/contenedor_ficha.jsp?seccion=s_fnot_d4_v1.jsp&contenido=30406&nivel=1400&tipo=8&codResi=1&language=es&codMenuPN=36&codMenu=99.
- http://e.huawei.com/es/solutions/business-needs/wireless-private-network/broadband-trunking.
- http://www.tecnicascompetitivas.com/?q=es/node/319.
- https://www.xirio-online.com/.

EVACUATE, UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE SITUACIONES DE EMERGENCIA EN GRANDES INFRAESTRUCTURAS

Alberto Bernal, Director Smart Cities, Indra
Eduardo Martínez, Gerente Smart Cities, Indra
Pedro Garibi, Experto en Seguridad, Indra
Marta Rodríguez, Consultora Smart Cities, Indra

Resumen: El proyecto eVacuate (Financiado por la CE dentro del FP7) ha desarrollado un sistema integral de gestión de emergencias capaz de definir en tiempo real y de manera dinámica, las rutas óptimas de evacuación en grandes infraestructuras, como estaciones de metro, aeropuertos o recintos deportivos, entre otros, y mejorar así la seguridad de los ciudadanos. La plataforma tecnológica sobre la que se asienta eVacuate es la solución FEEP IoT & BigData Platform Sofia2 de Indra, adaptada para la simulación y gestión de emergencias en un entorno tan exigente, que además permita operar de forma integrada con los sistemas existentes en los diferentes escenarios donde se ha pilotado. Todo ello consiguiendo un aumento en la seguridad y una reducción en los tiempos de evacuación.

Palabras clave: Evacuación, Rutas Dinámicas, Sofia2, Seguridad, Plataforma, Centro de Control, Smart Cities, Seguridad Activa, Rutas de Evacuación, Simulación, Emergencias

INTRODUCCIÓN

El reto de la gestión de las grandes infraestructuras es una de las mayores preocupaciones para los gestores de los millones de eventos multitudinarios que se producen cada día en el mundo. Eventos deportivos, conciertos, actos institucionales, congresos o simplemente grandes infraestructuras urbanas por las que circulan miles de personas cada segundo, como el metro, los aeropuertos, etc. Se trata de complejos escenarios que han de dar respuesta a la seguridad de una manera, rápida, flexible, pero fiable y por supuesto inteligente.

De esta necesidad, además marcada por el contexto internacional en materia de seguridad, nace eVacuate, un ambicioso proyecto que busca encontrar respuesta en la tecnología, en el Internet de las cosas y en el BigData a la necesidad de gestión de estas infraestructuras y en concreto a la gestión de la evacuación de las mismas.

El proyecto eVacuate, con un presupuesto de 13 millones de euros y un plazo de ejecución de cuatro años, finalizará este próximo mes de mayo y cuenta con financiación de la Agencia Ejecutiva de Investigación de la Comisión Europea, dentro del Séptimo Programa Marco (FP7). El proyecto está coordinado por la empresa griega Exodus y participan, además de Indra que es coordinador técnico del proyecto, diversas compañías como IK4-Tekniker (ES), Diginext (FR), Crowd Dynamics (UK), Telecom Italia (IT), Vitrociset (IT), Telesto (GR) y HKV (NL) o las universidades de Southampton (UK), Dresden (DE), Chemnitz (DE), Atenas (GR), Lovaina (BE) y Turín (IT).

UNA SOLUCIÓN PARA MÚLTIPLES ESCENARIOS

La evacuación de una gran infraestructura genera una inmensa incertidumbre técnica en la capacidad de dirigir a las masas de una manera eficiente hacia un espacio seguro. Para ello eVacuate propone una gestión inteligente del espacio gracias a la generación de una ruta de evacuación que se adapta en tiempo real al comportamiento de las personas, adecuando la evacuación a las necesidades reales observadas.

En el caso de la gestión de la evacuación en grandes infraestructuras, el escenario objeto es un elemento trascendental. Por tanto la adaptabilidad del sistema a diferentes escenarios es un elemento primordial, con el fin de validar que el proyecto se adapta a las necesidades de los diferentes tipos de infraestructuras,

pudiendo dar una respuesta eficiente independientemente de la tipología de escenario. Para dar respuesta a estas necesidades, el proyecto eVacuate está realizando pilotos en 4 infraestructuras muy diferentes entre sí, pero con un alto grado de complejidad en cada una de ellas, que permita la verificación de la solución y una primera cuantificación de beneficios.

Las ubicaciones de los 4 pilotos son:

- Estación de Metro (Metro Bilbao)
- Estadio de Fútbol (Estadio de la Real Sociedad: Anoeta)
- Aeropuerto (Aeropuerto de Atenas)
- Crucero (Crucero compañía SXT)



Figura 1. Entorno de simulación de los tiempos de evacuación por sectores en el estadio de Anoeta.



Figura 2. Simulación de escenarios de evacuación en el Aeropuerto de Atenas.

EL CEREBRO INTEGRADOR DEL PROYECTO

Para llevar a cabo este ambicioso proyecto la plataforma tecnológica sobre la que se asienta eVacuate ha sido desarrollada a partir de FEEP IoT&BigData Platform Sofia2 (http://sofia2.com), la solución con capacidades de interoperabilidad en tiempo real, Big Data y despliegue en Cloud de Minsait -la unidad de transformación digital de Indra-, sobre la que se han realizado las adaptaciones necesarias para adecuarla a un entorno tan exigente, permitiéndola además operar de forma integrada en este caso con iSafety, la solución para la gestión integral de emergencias desarrollada por Indra, pero extrapolable a otras soluciones de mercado.

FEEP IoT&Big Data Platform Sofia2 ha facilitado la integración de los sistemas que conforman el proyecto en diferentes ámbitos: sensores para recoger la información y generar alertas (por ejemplo, sensores medioambientales, análisis de multitudes para detectar comportamientos inusuales o RIFD de bajo coste en los tickets para el recuento de personas), actuadores para transmitir información al público asistente y personal de seguridad y, por último, el visor COP (Common Operational Picture), ubicado en el centro de mando.

El COP, para el que se ha desarrollado un modelo 3D del piloto, muestra el estado de las instalaciones a través de la representación de alertas y mensajes, la predicción en tiempo real del tiempo de evacuación necesario en función de las condiciones y saturación del escenario, así como la ruta óptima que se debería seguir desde cada punto.

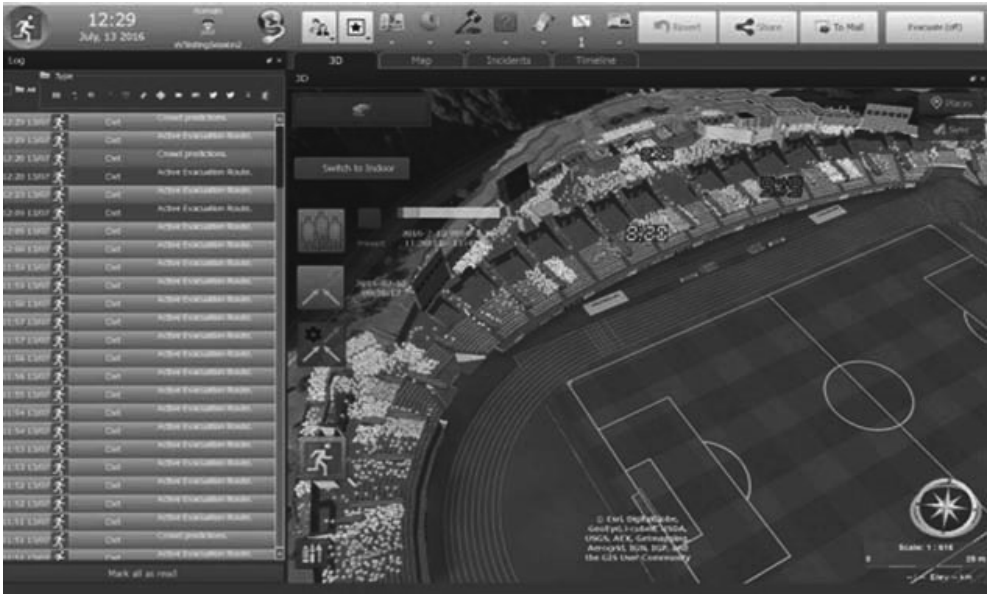


Figura 3. Entorno de visualización de la evacuación en Tiempo Real en el estadio de Anoeta.

La solución de Minsait se constituye así como el "cerebro integrador" del proyecto, ya que es capaz de gestionar grandes volúmenes de datos así como de establecer las reglas que deciden las actuaciones que se van a realizar en función de los diferentes inputs y condiciones del entorno y enviárselas a los distintos dispositivos conectados.

El desarrollo de nuevas tecnologías para conocer la situación de la infraestructura en tiempo real, la presentación al operador de la información en 3D con una visión clara de lo que ocurre en cada momento, y la posibilidad de disponer al momento de predicciones sobre los tiempos y rutas de evacuación para conocer áreas que pudiesen verse involucradas en el caso de una emergencia, constituyen las principales aportaciones del proyecto.

El sistema tiene la capacidad de integrarse con todo tipo de sensores y sistemas que ya existen en estas infraestructuras como cámaras, sistemas de acceso, máquinas de tiqueting, sensores ambientales, de incendio, de ruidos, etc. Pero además y de manera fundamental para cumplir con el objetivo de la evacuación, con sistemas de gestión de video, con señales adaptativas de salida, sistemas de megafonía, sistemas de notificación (SMS, Mail, llamada, etc.) con infraestructuras físicas (sistemas de luz, escaleras, ascensores, etc.). Permitiendo todo ello no sólo conocer el estado en tiempo real de todos ellos, sino interactuar de manera directa sobre los mismos con el fin de generar un entorno controlado para la efectiva evacuación.

RESULTADOS Y DATOS OBTENIDOS

Los pilotos sirven asimismo para mostrar diferentes e innovadores canales destinados a comunicar los mensajes relativos a la evacuación. Es el caso de señales adaptativas y multimedia que varían según el estado de la evacuación y la ruta a seguir, apps para dispositivos móviles o el envío de SMS a través de una plataforma MobiMesh. Asimismo, permiten la integración con otros medios ya existentes como pantallas, megafonía y sistemas de gestión de edificaciones (Building Management Systems).

Las observaciones en el pilotaje de este sistema están proporcionando unas métricas sorprendentes incluso para los técnicos expertos en evacuaciones de las infraestructuras pilotadas, reduciendo hasta en un 40% el tiempo de evacuación.

Estas mediciones muestran un elemento tangible como es la reducción en los tiempos de evacuación, pero no cuantifican otros elementos de suma importancia en una evacuación, como es la sensación de seguridad, de situación controlada y de información de manera continua, que mejoran la experiencia del ciudadano limitando su estrés frente a la situación de emergencia.

CONCLUSIONES

El proyecto eVacuate ha servido para probar el impacto de la tecnología en la gestión de eventos e infraestructuras con altas afluencias, reduciendo los tiempos de evacuación en hasta un 40% y lo más importante, evitando la propagación de escenarios de pánico basados en la desinformación.

El proyecto ya está en la fase de finalización y ahora son numerosos los propietarios de infraestructuras tanto públicas como privadas los interesados en la puesta en marcha de esta solución para la gestión de sus infraestructuras.

Del mismo modo agencias reguladoras están validando la posibilidad de incluir estas soluciones en la gestión de los planes de seguridad y en la certificación de los niveles de seguridad de algunas infraestructuras públicas de gran afluencia.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a los 4 escenarios del proyecto: Estadio de Anoeta, Aeropuerto de Atenas, Metro de Bilbao y empresa SXT, por la colaboración en el proyecto y en la cesión de sus infraestructuras para la realización de los pilotos.

LA CONVERGENCIA DE DATOS, VIDEO Y VOZ EN MANDO Y CONTROL PARA CONSEGUIR CIUDADES SEGURAS

Carlos Delso, Director Comercial, Huawei Enterprise
Javier Tormos, Gerente de área, Hexagon Safety & Infrastructure

Resumen: No hay Smart City sin Safe City. Visión y caso de éxito para conseguir ciudades seguras. Cómo gestionar incidentes, desde planificación y detección temprana mitigando riesgos, pasando por gestión en tiempo real del incidente, así como análisis posterior de los datos generados (BIG DATA), imprescindible para mejorar la capacidad y la calidad de gestión a lo largo del tiempo. Se abordará la convergencia de datos, video y voz, compartidos entre agentes, en tiempo real, para optimizar decisiones durante las operaciones de campo. Se expondrá el caso de éxito de las Ciudades Seguras de Riad y La Meca (Saudi 911) que han implementado recientemente una solución de Mando y Control en la que convergen datos, video y voz para conseguir una visión completa que ayude a responder eficientemente a las emergencias.

Palabras clave: Safe, Segura, Mando, Control, Convergencia, Datos, Voz, Video, Seguridad, Emergencias

LAS FASES DE UN INCIDENTE DE SEGURIDAD

A modo de introducción, analicemos las fases por las que pasa cada incidente de seguridad. Una ciudad segura debe disponer de soluciones tecnológicas para dar respuestas a las necesidades surgidas de cada fase, a saber:

- Fase previa al incidente o emergencia
- Fase durante la cual se desarrolla el incidente o emergencia
- Fase posterior al incidente (o de recuperación)

Fase previa al incidente

Una ciudad segura debe mejorar sus capacidades de gestión de riesgos y de detección de incidentes, para así reducir gradualmente el número de incidentes.

Fase de desarrollo del incidente

Una ciudad segura debe disponer de sistemas que:

- le aporten exactitud y veracidad en la notificación de sucesos.
- le proporcionen de mapas conceptuales estratégicos (Mind Map) para guiar el proceso de valoración del incidente y las respuestas oportunas.
- le ayuden a mejorar la colaboración entre agencias compartiendo datos y comunicaciones entre diferentes actores.
- controlar en cada momento y en tiempo real el estado de cada recurso y supervisar eficientemente el proceso de respuesta a incidentes.

Fase posterior al incidente

Se evalúa el proceso de respuesta ante el incidente, se enriquece la base de conocimiento para mejorar las capacidades de gestión inteligente de emergencias.

LA CONVERGENCIA DE DATOS, VIDEO Y VOZ EN EL MANDO Y CONTROL

La solución Safe City para una respuesta eficiente ante incidentes de Seguridad y Emergencias debe cubrir cada una de las fases anteriormente mencionadas. Los últimos avances tecnológicos permiten ahora

ofrecer una convergencia de datos, video y voz que permita gestionar de forma óptima cada una de estas fases.

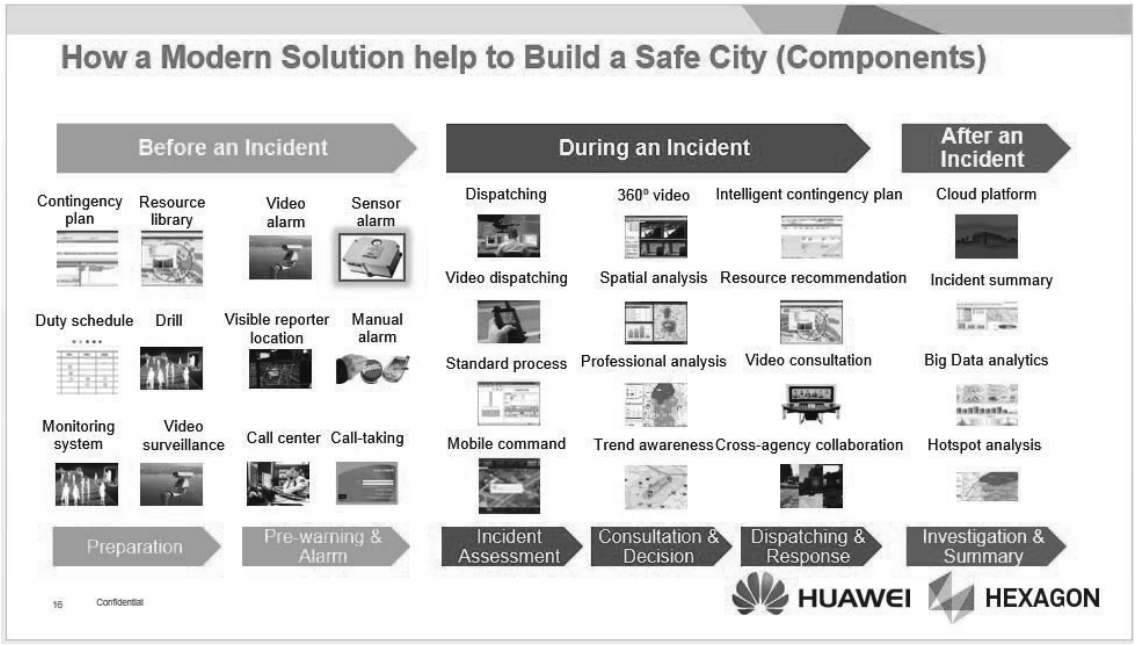


Figura 1. Los componentes de una solución "Safe City".

A continuación describimos los componentes tecnológicos de la solución Safe City de Huawei-Hexagon.

Componentes tecnológicos en la fase de pre-emergencia

- Monitorización visual basada en espacio geográfico
  - Soporta en tiempo real el estado del entorno y genera conocimiento sobre su evolución.
  - Análisis espaciales que facilitan la gestión de alarmas, objetivos e incidentes.
- Monitorización integral en una única plataforma
  - Integra cuidadosamente variedad de sensores, sistemas de video vigilancia y aplicaciones de monitorización.
  - Provee análisis de video inteligente y preavisos para obtener alarmas tempranas.
- Los videos originales se analizan para garantizar una alta precisión.
- El software de análisis inteligente de unidades periféricas (PUS) informa de alarmas en tiempo real y con baja latencia.
- El software funciona de forma independiente, evitando el Punto Único de Fallo (SPoF) y provee alta fiabilidad.
- El software permite reducir los costos de inversión de dispositivos de back-end donde hacer análisis de video inteligente.
- El SIG se activa para localizar las alarmas.
- El SIG integra la eSDK de Video Vigilancia Inteligente (IVS) para que los usuarios puedan ver directamente los videos in situ.

Componentes tecnológicos en la fase de desarrollo de la emergencia

Consulta y decisión

La eficacia de la respuesta ante incidentes se basa principalmente en la vinculación de videos de todo el proceso y de consultas eficientes:

- Consulta de video conectado: conecta a expertos o líderes a videoconferencias HD en cualquier momento y en cualquier lugar, y permite a los oficiales de campo obtener información en tiempo real, facilitando una rápida y eficiente toma de decisiones.
- Los videos in situ se pueden enviar a los departamentos que colaboran en la respuesta, en función de las necesidades reales, manteniéndolos informados de las condiciones in situ y mejorando la eficacia de la colaboración.
- Los terminales de trunking de banda ancha eLTE envían videos al centro de control, mejorando la precisión de la toma de decisiones.
- Con planes de contingencia inteligente y configuraciones flexibles, el sistema recomienda automáticamente los procesos de respuesta de emergencia óptimos.

Despacho inteligente de recursos

Basado en un sistema de Mando y Control que soporte múltiples fuentes de datos y permita el conocimiento de la situación en tiempo real:

- Proporciona diversos métodos de recomendación inteligente de recursos basados en condiciones y factores predefinidos.
- Permite "drag & drop" en mapas.
- Soporta operaciones de "drag & drop" entre pantallas de texto y de mapas.
- Invoca el despacho pre-configurado y planes de despliegue para activar automáticamente un nuevo plan y asignar los recursos adecuados.
- Permite a los usuarios ver vídeos en vivo in situ y conocer el estado del incidente al instante.

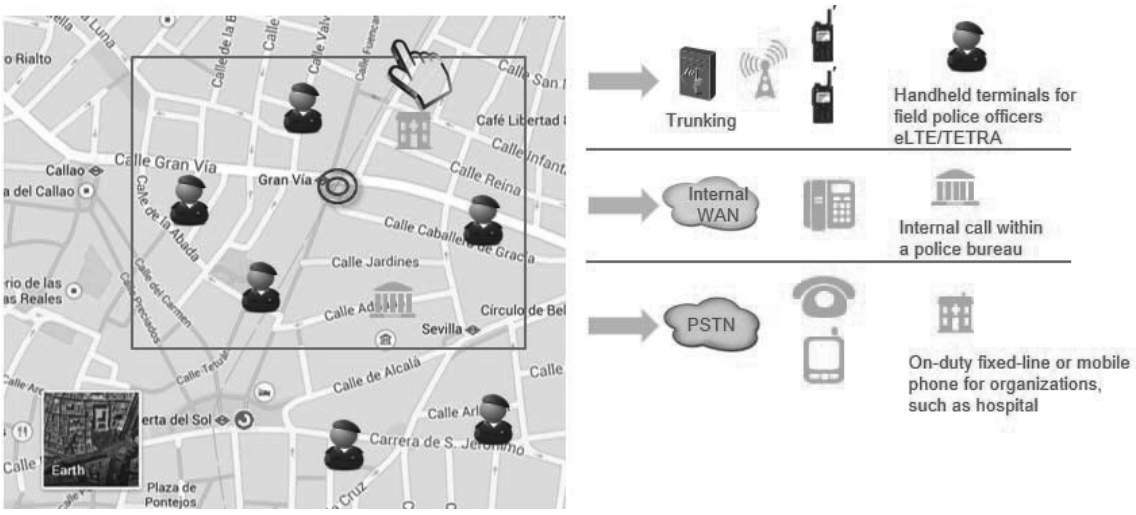


Figura 2. Llamada múltiple, rápida y eficiente pulsando un solo botón.

Convergencia de datos, video y voz en el sistema de mando y control

- Despacho unificado de voz
- Utiliza el Despacho Asistido por Computadora (CAD) para implementar el despacho unificado de voz a través de trunking de banda estrecha, PSTN, teléfonos móviles, teléfonos fijos de intranet y trunking de banda ancha, facilitando una eficiente colaboración entre agencias.
- Convergencia de vídeo unificado
- Converge perfectamente CAD + video vigilancia + eLTE + telepresencia.
- Interoperabilidad de servicio unificado
- Interfaces eSDK que unifican las capacidades TIC: SIG, CAD, sistema de videovigilancia y convergencia de sistemas de bases de datos, en una visualización unificada.

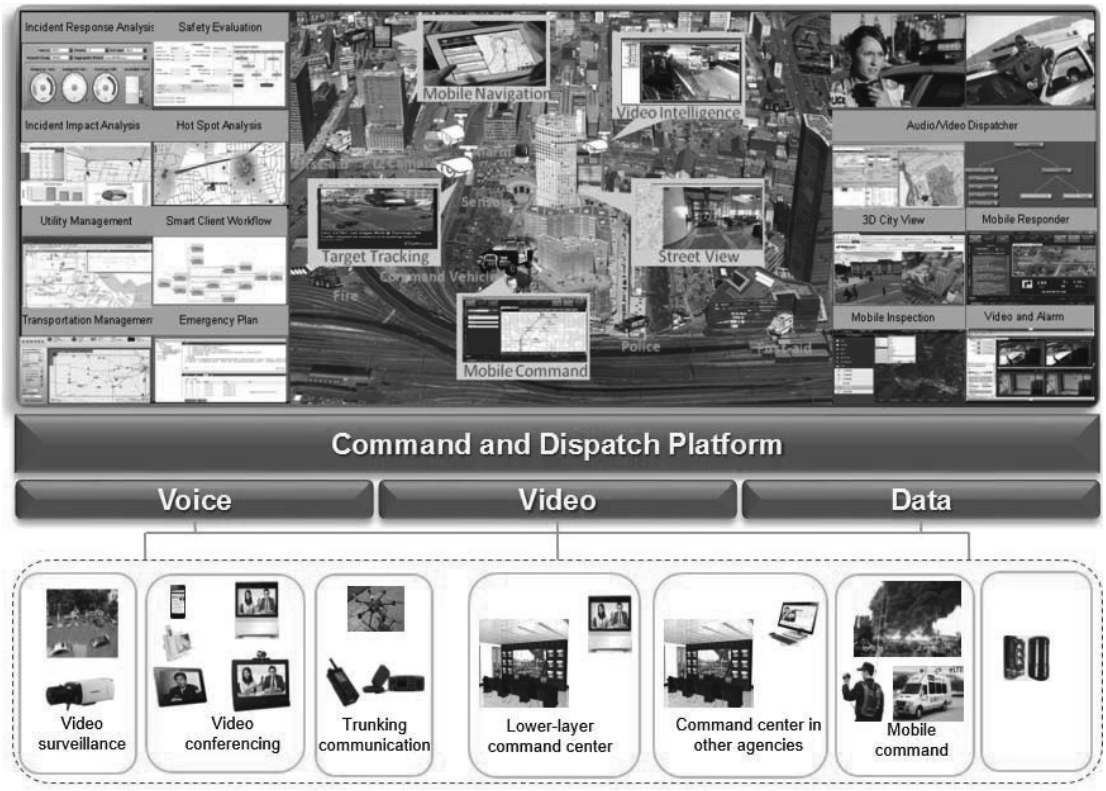


Figura 3. Convergencia de datos, video y voz en el sistema de mando y control.

Aplicaciones para dispositivos móviles y embarcados

- Capaz de recibir información de despacho no vocal.
- Gestión de incidentes y despacho de recursos.
- Actualización de los estados.
- Navegación.
- Mapa.
- Visualización de estado del incidente.
- Seguimiento geoespacial de los recursos a nivel de personas.
- Soporte para mapas estándar de terceros: Google y Microsoft Bing.
- Diversos sistemas operativos: IOS, Android, BlackBerry, Windows Mobile.

Componentes tecnológicos en la fase de post emergencia

Una ciudad inteligente aprende del pasado. Todo lo ocurrido debe ayudar a mejorar el presente. Esto es posible con soluciones de Business Intelligence pre-construidas que permiten explorar datos estructurados como no estructurados (Data Mining) de CAD (Mando y Control) y de RMS (Record Managment Systems) en términos sencillos para tomar decisiones operativas inteligentes e identificar tendencias (espaciales y temporales) y relaciones importantes que mejoren el funcionamiento de los cuerpos de seguridad y emergencias. Asimismo, existen soluciones de gestión geoespacial avanzadas.



Figura 4. Las herramientas geoespaciales permiten tener una visión completa.

EL CASO DE ÉXITO DEL CENTRO DE EMERGENCAS DE ARABIA SAUDÍ

La Meca es desde hace poco una ciudad más segura. En 2016 implementó una solución tecnológica de gestión de Seguridad y Emergencias de última generación. En dicho sistema convergen los datos, video y voz para una gestión óptima de la seguridad de los ciudadanos.



Figura 5. La Meca.

Situación de partida

El sistema de toma de llamadas y despacho anterior estaba anticuado y era incapaz de satisfacer las necesidades de respuesta de emergencia. Los ciudadanos no han podido recibir la asistencia inmediata oportuna en momentos críticos. Por ello planteó actualizar el sistema de gestión de emergencias para mejorar la eficiencia de la respuesta ante situaciones de emergencia.

Solución desplegada

En primavera de 2016 Arabia Saudí implementó 4 centros de Control con 600 operadores de llamadas y más de 400 operadores de despacho para recibir y enviar llamadas de incidentes, alarmas de video, alarmas de personas ciegas y alarmas generadas por sistemas de video inteligente. Construyó un sistema móvil de toma de llamada y despacho basado en terminales inteligentes.

Beneficios

Con el despliegue de una solución tecnológica de gestión de emergencias de vanguardia donde convergen los datos, videos y voz, la Ciudad de la Meca (y Arabia Saudí en su totalidad) ha podido mejorar su capacidad de alerta temprana y disminuir los tiempos de respuesta ante emergencias. Mejoró la eficiencia de la toma de llamadas y despacho, así como la sensación de seguridad de los ciudadanos.

CIUDAD SEGURA: SOLUCIÓN INTEGRADA DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS (SAO BERNARDO DO CAMPO)

Andrés Iborra Martin, Director Tecnológico Analytics y Geospacial Sytems, Informática El Corte Inglés

Resumen: El proyecto Ciudad Segura abarca la integración tecnológica y de procedimientos de cuatro agencias municipales: guardia civil, defensa civil, SAMU (Servicio de Salud Móvil) y tráfico. La propuesta de "incidente único" integra en un único paradigma el Centro de Operación y Asistencia Policial con los sistemas 112 proporcionando soluciones de comunicaciones unificadas y multi-agencia, en un entorno en el que la información fluye y se despliega sobre el territorio de forma coherente y optimizada para la operación. Tecnológicamente, está basada en la Plataforma Smart City de Iecisa, particularizada en este caso a la gestión optimizada de emergencias, pero quedando abierta a su escalado para la integración de información de otras fuentes y su aplicación en otros ámbitos de gestión urbana.

Palabras clave: Seguridad, Territorio Inteligente, Plataforma Smart Cities

INTRODUCCIÓN

San Bernardo de Campo, al igual que otras muchas ciudades de Latinoamérica tiene como premisa fundamental de sus líneas de acción de Gobierno la mejora de las condiciones de vida y trabajo de sus conciudadanos.

El municipio de San Bernardo tiene 800.000 habitantes y es una de las principales zonas industriales del área metropolitana de Sao Paulo. Históricamente ha dotado de amplios medios a las diferentes secretarías cuyas funciones afectan en mayor o menor medida a las emergencias que se producen en el ámbito ciudadano y se ha enfrentado con la problemática de la coordinación entre Administraciones.

Para dar respuesta a esta problemática en el año 2012 decidió acometer uno de los principales proyectos del municipio por su complejidad técnica y, especialmente, administrativa: el proyecto Cidade segura.

CIUDAD SEGURA

La visión de la Ciudad

Ciudad Segura es, ante todo, un espacio donde las diferentes agencias afectas al fenómeno de Emergencia colaboran para proporcionar respuestas, anticipar incidentes y elaborar y promover planes de actuación que permitan disminuir drásticamente el impacto que en la sociedad tienen cualquier tipo de eventos de seguridad.

Más allá de un sistema único de incidentes y la existencia de protocolos unificados de actuación de los diferentes actores y grupos de acción se ha implementado una potente plataforma Smart City en la que, la información de los diferentes sensores desplegados en el territorio, confluyen en un único ambiente que propicia la toma de decisión coordinada. El concepto de "espacio de decisión" no se circunscribe, estrictamente, a uno de los más modernos centros de monitoramiento multi-agencia (policía, bomberos, sanidad, tráfico,) existente en Latinoamérica, más allá de este enfoque los responsables operativos y en el campo están continuamente recibiendo información de la zona de proximidad para que puedan adecuar y optimizar su respuesta. Esto es posible en la medida que, la Plataforma, proporciona mecanismos de interoperabilidad que permiten que la información relativa a un incidente y que, como tal, es asignado al caso de emergencia se reenvía directamente al operativo. En el caso de la información "textual" a través de los puestos remotos existentes en los vehículos utilizando web services con colas de mensajes asociadas, en el caso de las tramas de video utilizando gateways que eliminan el coste y complejidad del uso de la plataforma.



Figura 1. Sao Bernardo do Campo.

La Plataforma, en este caso, juega un papel fundamental pues permite integrar directamente la señal de menor nivel de complejidad en una arquitectura típica de n-capas con almacenamiento para futuros análisis forenses y coordinarla con las tramas de video que confluyen en el centro.

Como parte del proyecto se desplegaron, también, diferentes sensores en el territorio entre los que podemos destacar:

- Cámaras móviles y fijas que, preferentemente, se ubicaron en las cercanías de colegios, zonas de tránsito y esparcimiento para niños y personas de tercera de edad creando una cobertura de seguridad en dichas zonas.
- Sistemas de rastreo y telemetría en diferentes vehículos.
- Sensores pluviométricos, de nivel de agua y clinómetros con cuya información se creó el primer mapa de micro-clima realmente operativo de Brasil.
- Estaciones meteorológicas
- Botones de pánico que emiten una señal a partir de la cual se despliegan procedimientos operativos automáticos.

Es, en este sentido, donde la tecnología utilizada ha permitido que diferentes cuerpos hayan podido colaborar en la definición de protocolos comunes que, respetando las necesidades del servicio, proporcionan una respuesta única al incidente. Todos estos servicios se alojan en el Centro Integrado y de Monitoramiento de San Bernardo. Para ubicar este centro se ha rehabilitado un ala del actual Ayuntamiento ubicando en el mismo varias salas en las que, cada uno de los servicios, desarrolla su función y un área principal donde se da respuesta a los incidentes multi-agencias y se coordinan las acciones ante grandes eventos. San Bernardo y, en general gran parte de Brasil, se encuentran sujetos, periódicamente, a fuertes temporales de lluvia y viento que pueden afectar en gran medida a la ciudadanía y al tejido industrial que convive en el entorno urbano. Estos “grandes eventos” son analizados en profundidad por el equipo de planes de la prefeitura, desarrollando planes de actuación que son probados en la plataforma Smart City y, posteriormente, desplegados en el entorno productivo.

El mapa de micro-clima generado a partir de la información de los sensores (pluviométricos, estaciones meteorológicas) son completados con sistemas de video dedicados cuyos analíticos nos avisan de posibles derrumbes en zonas específicas con un elevado riesgo. Cidade Segura va mucho más allá de ser un Centro

de Vigilancia. Es uno de los primeros precedentes de proyectos en los que en base a las tecnologías Smart City se pueden desarrollar soluciones verticales en las que las diferentes administraciones y agencias propias de la Administración pueden operar de forma efectiva obteniendo grandes ventajas de la sensorización en el territorio.

La visión Técnica

Para conseguir los objetivos propuestos por parte de la prefeitura se seleccionaron el conjunto de productos y soluciones que forman parte del catálogo de LifeCity de IECISA. El motor principal del proyecto es una plataforma IoT orientada a eventos que recibe información de múltiples sensores, correla los datos de los mismos y genera inteligencia para la ciudad.

El modelo previsto inicialmente por la prefeitura era una solución vertical orientada a recoger e integrar información de video-vigilancia. La propuesta ganadora de IECISA, respetando los requisitos del concurso público, propuso un esquema en el que se separaban aquellos componentes de la infraestructura TI que podemos considerar comunes (servicios de bases de datos, middleware de datos y comunicaciones, sistema de información geográfica, adquisición de datos de sensores, video, etc.) que son utilizados por la plataforma o por otros posibles aplicativos. Sobre esta base se constituyó una capa con los servicios específicos que resolvían la problemática del cliente: incidente único, operaciones sobre la ciudad, diferentes mapas temáticos, visualización de cámaras, app de apoyo, etc. Toda la información que se genera en tiempo real es procesada, analizada y almacenada durante el periodo legalmente establecido en diferentes tipos de silos de información en función de las necesidades del sistema.

Adicionalmente se construyeron cuadros de mando e indicadores que, en tiempo real, reflejaban la situación por servicio y de forma genérica.



Figura 2. Modelo LifeCity.

El desarrollo del proyecto

El proyecto se dividió en varias líneas de acción independientes.

- Análisis, diseño y despliegue de los componentes sensóricos en la ciudad.
- Adecuación y despliegue del Centro de Monitoreo.
- Despliegue de la plataforma e integración de las diferentes tipos de fuentes.
- Consultoría de procesos de la ciudad.
- Implementación de los flujos de procesos.
- Análisis, diseño y construcción de los indicadores de la ciudad.

Los elementos tecnológicos fueron, con diferencia, los menos problemáticos durante la construcción del sistema, propiciado en gran medida por la capacidad de integrar de forma simple fuentes de datos diversos, poseer un sistema para crear procedimientos y el uso de recursos ya existentes en la prefeitura.

El equipo de implantación debió afrontar, conjuntamente con los técnicos de la prefeitura, la resolución de todos los trámites administrativos que, en el caso de muchos de los elementos sensores a implementar implicaba llegar a diferentes niveles de acuerdo con vecinos, compañías de servicios (especialmente energía) y otras administraciones. Así mismo un grupo de expertos consultores procedió a desarrollar los protocolos comunes en base a los ya existentes por servicio donde el nivel de madurez era muy diferente lo que obligó a todos los participantes a un esfuerzo adicional tanto de comprensión de la tecnología, desarrollo en el marco del proyecto y, a nuestro juicio, el más importante un proceso de "venta interna" en sus áreas de competencia. Estos trabajos se desarrollaron utilizando un modelo de gestión de cambio en el que desde el primer momento puso énfasis en las necesidades de comunicación, la esponsorización por parte del prefeito, el secretario de seguridad y la secretaria de Sanidad sin cuyo apoyo no hubiera sido posible allanar los problemas que un proyecto de la magnitud de Cidade Segura para Sao Bernardo conlleva.



Figura 3. Sala de control del CIM.



Figura 4. Sala de control del CIM.

Evolución

La prefeitura de Sao Bernardo de Campos contempla el proyecto Ciudad Segura uno de los puntales de su Administración y tiene previsto proveerse de los medios y la tecnología para mejorar los servicios prestados a su ciudadanía en los servicios relacionados con seguridad, movilidad, medio ambiente y seguridad Pública. Estas medidas incluyen:

- La ampliación de las zonas de cobertura en medio-ambiente monitorizando nuevos puntos críticos y coordinándose con las agencias estatales y nacionales.
- El despliegue de nuevos elementos de sensorización como sonómetros, parquímetros, nuevas cámaras.
- Modelos de análisis de comportamiento que, sobre la información previamente anonimizada, permitan a la prefeitura entender cuál es el comportamiento del flujo de personas que a diario se trasladan a Sao Paulo y la movilidad a fin de semana con las playas de Santos.
- Incorporación y desarrollo de la futura IoP (Internet de las personas) proporcionando servicios personalizables para los ciudadanos. En este sentido el ciudadano se constituye en el primer "sensor" al interactuar con su entorno y "actuador" en la medida que puede desarrollar acciones de colaboración ciudadana.

AGRADECIMIENTOS

A Prefeito de Sao Bernardo de Campos: Luiz Marinho y al Secretario de Seguridad Urbana: Benedito Domingos Marian.

REFERENCIAS

- https://www.youtube.com/watch?v=MKIWvxwmxp0

APP ANTICÍPATE: NUEVAS LÍNEAS CON BASE TECNOLÓGICA DE ASESORAMIENTO, PREVENCIÓN FORMACIÓN Y PROTECCIÓN ANTE LA VIOLENCIA DE GÉNERO

Jose Carlos Vera Jiménez, Director, Asociación Escuela para la Prevención de la Violencia
Antonia Jurado Galindo, Secretaria, Asociación Escuela para la Prevención de la Violencia
Francisco Vázquez Cañas, Gerente, EPICSA, Diputación de Cádiz
Agustín Almagro Blázquez, Director, Área de Igualdad y Bienestar Social, Diputación de Cádiz
Antonio García Vázquez, Coordinador de Comunicación e Innovación, EPICSA, Diputación de Cádiz
Fernando Moreno, Jefe del Servicio de Formación, Diputación de Cádiz
Antonio Ureba Basallote, Informático, EPICSA, Diputación de Cádiz
Francisco José Macías Periñán, Informático colaborador, EPICSA, Diputación de Cádiz

Resumen: La violencia de género sigue siendo uno de los problemas más graves dentro de la convivencia familiar, por otro lado si bien es cierto que se ha avanzado bastante en la creación de APPS contra la violencia de género, estas se han basado en dar información general sobre medidas y atención, por lo que desde una investigación científica de la legislación y recursos puestos a disposición de las víctimas y afectados, viendo que no se reducen el número de personas fallecidas , y que todos los protocolos de protección a la víctima se ponen en marcha con posterioridad a la denuncia, creemos necesario avanzar un poco más poniendo a disposición de víctimas y profesionales esta nueva APP, que además de ofrecer todo lo que hasta ahora disponían las APPS en el mercado, cuenta con un test de valoración de su propio riesgo, un asesoramiento criminológico social, una ocultación real del APP y 15 videos de técnicas de defensa personal, que formen a las victimas además de asesorarlas antes de que pongan la denuncia y así lo hagan con más seguridad.

Palabras clave: Violencia de Género, Prevención, Servicios al Ciudadano, APP, Contenidos Digitales, Liferay, Chat **I**nterno, Ciudades Inteligentes

INTRODUCCIÓN

En los ultimos años se han realizado muchos esfuerzos desde las distintas instancias implicadas en esta grave problemática, que refuerzan el hecho de que los derechos de las mujeres hay que garantizarlos desde el propio Estado, siendo el respeto de los mismos una condición esencial de cualquier pais.

En pro de este cometido hemos realizado un profundo estudio desde una perspertiva multidisciplinar, tomando como base la Criminologia social en union a la digitalizacion de las ciudades, lo que nos aportara nuevas lineas de control de este tipo de hecho delictivo, como es la violencia de genero a todos los niveles, al aportar una linea directa con las mujeres y jovenes que tanto utilizan los dispositivos moviles y a traves de ellos las APPS.

En cuanto a las referencias que tomamos como punto de partida en nuestra investigación está:

- El estudio realizado por Djamil Tony Kahale Carrillo, profesor de la UDIMA denominado “El impacto de las Apps en la violencia de género”. Dicho trabajo recibió el XVII Premio Leonor de Guzmán 2013 de la Universidad de Córdoba y ha sido editado por la Diputación de Córdoba. Analiza las distintas APPS que las Administraciones públicas han creado para prevenir la violencia de género, y evalúa la valoración que las personas usuarias han dado de las mismas con el objetivo de aportar mejoras concretas tanto para estas aplicaciones como para las futuras.
- El libro Autoprotección y Prevención ante la Violencia de Género ISBN: 978-84-692-9402-4.
- El estudio Criminológico “Control de situaciones de riesgo en la violencia de género” - Nueva APP ANTICIPATE”, Código de registro en Safe Creative: 1507084583881, Fecha de registro: 08-jul-2015 8:43 UTC.

Concretamente con esta APP podrá facilitar la aplicación de Instrucción 7/2016, de la Secretaría de Estado de Seguridad, por la que se establece un nuevo protocolo para la valoración policial del nivel de riesgo de violencia de género (Ley Orgánica 1/2004) y de gestión de la seguridad de las víctimas, ya que contiene todas las recomendaciones que se deben dar a las mismas con un nivel de riesgo determinado, dando un paso más en la búsqueda de la formación, asesoramiento y fortalecimiento de mujeres.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A diferencia de otras APP que tratan esta temática, nuestra APP es totalmente oculta, al no aparece en los Stores de APPS como una aplicación de "Violencia de Género", sino como una aplicación de acondicionamiento físico general y salud corporal.

En este sentido, la difusión y publicidad de la misma no se realiza a través de medios de comunicación ni redes sociales, se realizará mediante los Servicios de igualdad, Institutos de la Mujer, Fundaciones municipales, Fuerzas y cuerpos de seguridad, Directores y Directoras de centros escolares, Profesionales Médicos, asociaciones de mujeres y entidades que desarrollen su actividad en estas mismas líneas.

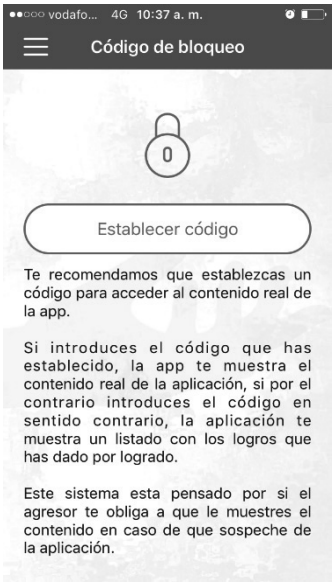


Figura 1. Código de bloqueo.

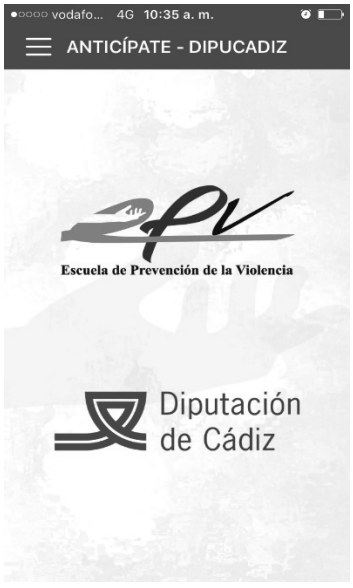


Figura 2. Inicio.

Seguridad personal o autoprotección: En esta sección se ofrece información que pretenden formar a las mujeres víctimas y no víctimas de la violencia de género, en diversas medidas de autoprotección para que su seguridad personal se vea fortalecida.



Figura 3. Seguridad Personal.

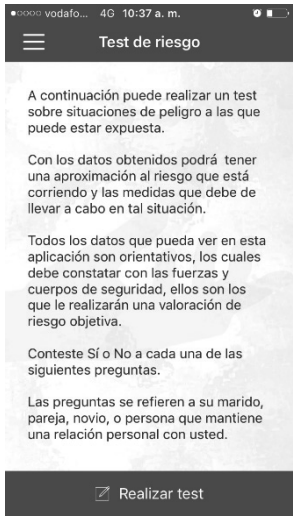


Figura 4. Test de riesgo.

Test de riesgo: Dar a las mujeres víctimas o no de la violencia de género la posibilidad de realizarse un auto test de peligro interactivo, el cual la ponga en situación de la necesidad de ser ayudada, haciéndole ver en su intimidad que es importante avanzar y poner límites a los riesgos que está corriendo.

Control del riesgo: A través de 15 videos podrán ver cómo puede controlar situaciones de riesgo físico, a las que se vean expuestas cuando traten de dañarlas físicamente y no cuenten con ningún apoyo, ya que la ha sorprendido.



Figura 5. Control de riesgo.



Figura 6. Control de riesgo.

En los videos verán técnicas de defensa personal de cómo puede proteger sus zonas más vulnerables, realizar desplazamientos que le hagan salir del peligro y poder escapar a lugar seguro donde avisar a la policía para ser ayudada.

El miedo bloquea, por lo tanto, nuestro objetivo es elevar la autoconfianza, con la finalidad de que pueda afrontar las situaciones que se le presenten de la mejor manera posible y escapar a un punto seguro, para ser apoyadas por la policía.

Asesoramiento criminológico

Mediante el sistema de mensajería instantánea, que dispone la APP, se podrá preguntar a un Criminólogo Social, sobre diversas cuestiones referente a asesoramiento jurídico, psicológico, de ayuda social, autoprotección y sobre técnicas de control del riesgo o defensa personal, y te podrá asesorar y/o derivar al servicio concreto de atención que sea necesario.



Figura 7. Asesoramiento.



Figura 8. Información.

Centralización de información

En esta sección de la APP se encuentra diversa información relacionada con la violencia de género, desde cuales son la rasgos y conductas de la violencia de género, cómo solicitar una orden de protección, conductas, así como teléfonos y distintos canales de servicios especializados.

Llamada de emergencia

En caso de necesitar ayuda urgente, al pulsar tres veces sobre el texto del encabezado de la APP simulada, y automáticamente llamará al teléfono de emergencias 112.

Componentes tecnológicos

Para la consecución de los objetivos planteados, el proyecto está compuesto de tres componentes tecnológicos que se describen a continuación.

Descripción tecnológica: App para las plataformas iOS y Android. Desarrolladas con lenguaje nativo de ambas plataformas. Los contenidos de las APPS pueden ser gestionados desde una aplicación web que se detalla en el siguiente punto.

Las APPS están preparadas para poder ser duplicadas, es decir, poder utilizar el mismo código fuente para realizar diferentes versiones de ellas, ya que desde la aplicación web podremos gestionar el contenido de una o más versiones de la aplicación.

Cada vez que rescata los datos del servidor, los guarda en una base de datos SQLite del dispositivo móvil y puede seguir viendo su contenido si el dispositivo se quedase sin conexión a internet.

En principio, la apariencia de la APP, tanto en el market como en su pantalla inicial, es de una aplicación para hacer ejercicios, siendo su contenido oculto a simple vista.

Plataforma de administración de contenidos

Descripción tecnológica: Aplicación web desarrollada sobre Liferay 6.2 GA 6 y con el gestor de base de datos ORACLE 11g. Su acceso se realiza a través de la dirección http://epv.dipucadiz.es

Funcionalidades: Es un sistema a través del que se gestionan todos los contenidos y servicios que se ofrecen en la APP, centralizándose tanto la creación y mantenimiento de los mismos como las instancias creadas de la APP.

Como hemos detallado en la descripción de las APPs, estas pueden duplicarse y generar desde esta aplicación web una conexión entre la aplicación móvil y la aplicación web en la que gestionas todo el contenido de la APP desde la web.

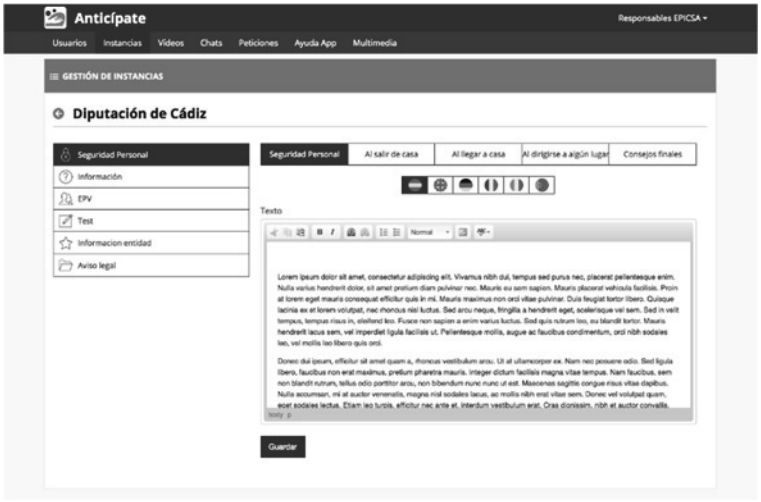


Figura 9. Plataforma de Contenidos.



Figura 10. Asesoramiento.

APP para profesionales

App para las plataformas iOS (en desarrollo) y Android. Desarrolladas con lenguaje nativo de ambas plataformas. La aplicación está publicada como "EPV - Dipucadiz profesionales" en la APP Store de Android.

Funcionalidades: Para facilitar el trabajo de asistencia 24x7 a las víctimas a través del chat interno de la APP por parte a los criminólogos encargados se ha creado una APP personalizada para que puedan contestar desde cualquier sitio a través de su dispositivo móvil.

Su aspecto y funcionamiento es muy similar a aplicaciones muy usadas como Whatsapp o Messenger de Facebook, pero estando especialmente orientada a ser un canal de comunicación directo con las víctimas, pues sobre todo las personas más jóvenes, ven en este tipo de comunicación una forma más discreta de comentar su situación.

METODOLOGÍA

Fase I – Desarrollo: A partir de una primera versión de la APP en iOS creada por la EPV, y tras la realización de un análisis del conjunto de elementos tecnológicos a crear para garantizar la accesibilidad, mantenimiento ágil de contenidos, y compatibilidad con la mayoría de dispositivos móviles, se ha creado un sistema compuesto por la APP para las víctimas, Plataforma de Gestión de Contenidos y una APP para los asesores.

Fase II - Publicación y presentación a los medios: Una vez realizados los trabajos técnicos de desarrollo, el 25 de noviembre, Día internacional de la violencia de género, se realizó el lanzamiento del proyecto a

la sociedad a través de un acto en el Palacio Provincial de la Diputación de Cádiz, al que acudieron autoridades de todos los ámbitos involucrados: fuerzas y cuerpos de seguridad a nivel provincial, asociaciones y otros colectivos sensibilizados.

Fase III - Difusión y canalización de asistencia criminológica

Esta nueva forma de abordar la violencia de género, no es incompatible con lo que se viene realizando actualmente desde diversas administraciones públicas, en cuanto a sus competencias en este tema, ya que se persigue aportar un grano de arena más a esta lacra social, que es la violencia de género.

Dada la necesidad de ocultación de la APP, para garantizar la seguridad de las mujeres, esta nueva herramienta de prevención, asesoramiento y formación, se canaliza tanto a profesionales como a mujeres, realizando tres jornadas de información a profesionales de toda la provincia de Cádiz, con el objetivo de poner en sus manos la APP ANTICIPATE DIPUCADIZ, para que así mismo estos las hagan llegar a mujeres víctimas y no víctimas de violencia de género.

A través de la potenciación de la figura de la criminóloga/o social como ente de conocimientos multidisciplinares, haciendo las veces de triaje, derivando y asesorando desde el sistema de mensajería instantánea del que dispone la APP.

- Trabajaremos con Graduadas/os en Criminología, para la atención a mujeres y profesionales que soliciten información mediante el sistema de mensajería instantánea. Con una cobertura de 24x7.
- Realizaremos seguimiento de la APP apoyados con alumnas/os en prácticas del Grado en Criminología de la Universidad de Cádiz, así como se desarrollarán los protocolos a seguir en cuanto a uso de la mensajería instantánea y los posibles estudios que se plantean para seguir mejorando esta nueva herramienta.

CONCLUSIONES

Esperamos con este proyecto contribuir a que las víctimas de este tipo de violencia tomen conciencia de su situación y se puedan anticipar a situaciones de riesgo a través del fortalecimiento de las mismas, pero sin duda, el resultado que más deseamos es que no se produzcan más muertes por este motivo, o al menos se pueda conseguir un descenso objetivo en el número de casos que acaban con el fallecimiento de la víctima.

Además, esperamos potenciar la prevención de las más jóvenes que tan integradas están en las nuevas tecnologías, a través del sistema de mensajería instantánea por dispositivos móviles que contiene esta APP.
Es un proyecto con un gran componente innovador en cuanto al enfoque general para abordar la problemática, y se trata de ejemplo de cómo la Diputación de Cádiz colabora e impulsa proyectos que provienen del tejido asociativo de la provincia.

REFERENCIAS

- VERA J.C Autoprotección y Prevención ante la Violencia de Género ISBN: 978-84-692-9402-4.
- VERA J.C Estudio Criminológico “Control de situaciones de riesgo en la violencia de género ”Nueva APP ANTICIPATE” , Código de registro en Safe Creative: 1507084583881, Fecha de registro: 08-jul-2015 8:43 UTC.
- http://www.udima.es/es/impacto-app-violencia-genero.html (9 de febrero de 2017).
- http://www.poderjudicial.es/cgpj/es/Temas/Violencia-domestica-y-de-genero/Guias-y-Protocolos-de-actuacion/Protocolos/Instruccion-7-2016--de-la-Secretaria-de-Estado-de-Seguridad--por-la-que-se-establece-un-nuevo-protocolo-para-la-valoracion-policial-del-nivel-de-riesgo-de-violencia-de-genero--Ley-Organica-1-2004--y-de-gestion-de-la-seguridad-de-las-victimas (9 de febrero de 2017).
- http://www.diariodecadiz.es/cadiz/APP-ayudar-victimas-violencia-machista_0_1084991802.html (9 de febrero de 2017).

LA REVOLUCIÓN TIC LLEGA A LOS SERVICIO DE TELEASISTENCIA - NUEVOS SERVICIOS PARA QUE LOS CIUDADANOS/AS DE SMARTCITIES PUEDAN VIVIR DURANTE MÁS TIEMPO DE FORMA SEGURA Y ATENDIDA EN SU HOGAR

Carlos Capataz Gordillo, Responsable proyectos Innovación aplicada, Cruz Roja Española
Sara María Rodríguez Paz, Responsable de Negocio Hogar Digital, TELEVES
Sergio Cobreros, Marketing Administraciones Públicas, Vodafone
Mari Satur Torre Calero, Directora Unidad de Innovación, Fundación Vodafone España
Julián Andújar Pérez, Gerente, Fundación Tecnologías Sociales

Resumen: Los servicios de Teleasistencia clásicos se llevan prestando en España desde hace más de 30 años. Estos servicios, que atienden principalmente a personas mayores, personas dependientes o personas con discapacidad han demostrado su enorme utilidad y rentabilidad social. En los últimos años los avances TIC (comunicaciones móviles, Internet, IoT, etc.) están permitiendo una revolución en los servicios clásicos de Teleasistencia, incorporando monitorización en tiempo real en el domicilio, localización fuera del domicilio o videocomunicación. Estos nuevos servicios de Teleasistencia que se pueden prestar gracias a los avances tecnológicos se integrarán en las Ciudades Inteligentes para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos que tienen algún tipo de dependencia, personas mayores o personas con discapacidad con el objetivo final de que puedan vivir durante el mayor tiempo posible de forma segura y atendida en su entorno habitual.

Palabras clave: Teleasistencia, Hogar Digital, Teleasistencia Móvil, VideoAtención, Enred@te, Monitorización, Estilos de Vida, AAL, Personas Mayores, Personas Dependientes, Ehealth, Salud, Autonomía Personal, Envejecimiento Activo

INTRODUCCIÓN

La sociedad se está enfrentando a un profundo cambio demográfico, este fenómeno no se produce tan solo a nivel nacional, Europa y el resto del mundo están sufriendo la misma evolución. Este cambio, que es sin duda un éxito del avance de las políticas sociales y sanitarias, es frecuentemente denominado "reto del envejecimiento". Este rápido envejecimiento de la población es uno de los mayores retos que deben enfrentar los países desarrollados durante los próximos 40-50 años (La ONU predice que en 2050 un tercio de la población de los países desarrollados tendrá más de 60 años, esto supone unos 700 millones de personas. EUROPOP predice que en 2030 habrá más de 124 millones de ciudadanos con más de 65 años, un 42% superior al actual). Este fenómeno tiene implicaciones en la economía, sociedad, cultura, familia, valores, salud y bienestar de la población, requiriendo de enormes inversiones en el sistema de Salud y Pensiones. Gran parte de esa población vivirá en ciudades que deberán abordar el "reto del envejecimiento" atendiendo a las necesidades de esa parte de la población.

Las Tecnologías de la Comunicación y la información (TIC) están revolucionando y transformando nuestra sociedad y pueden ser un aliado para abordar este reto. Las TIC son una parte inherente de nuestra vida diaria tanto en la esfera personal como profesional y están presentes en todos los ámbitos que nos rodean, se han universalizado y las tenemos tan interiorizadas que nos cuesta pensar en un mundo sin Internet, ordenadores o teléfonos móviles. Sin embargo, hay una aplicación desigual, hay sectores que hacen un uso intensivo de las TIC y otros como el ámbito de intervención social en general y la atención a personas mayores en particular donde la incorporación es más reducida y ha sido más tardía.

Precisamente, la vocación con la que Cruz Roja Española y Fundación Vodafone crearon la Fundación TECSOS en el año 2002 fue la de impulsar la aplicación de las nuevas tecnologías en el ámbito social innovando, evolucionando y creando nuevos modelos de referencia que pudieran universalizarse. Así se desarrolló, junto con fabricantes, un protocolo interoperable y gratuito de comunicaciones que se convirtió en el estándar AENOR UNE133503:2013, permitiendo la interoperabilidad de los servicios de

Teleasistencia Móvil con los centros de Atención. Otro ejemplo fue el apoyo técnico a Fundación Vodafone Grupo para el despliegue del servicio de Teleasistencia Móvil a personas víctimas de violencia de Género que se puso en marcha en la ciudad de Londres y que en la actualidad atiende a más de 12.000 personas en todo el Reino Unido.

Actualmente, se cuenta con ejemplos de servicios de atención a personas mayores que no se podrían prestar sin las nuevas tecnologías, y que han demostrado, en su dilatada trayectoria, la utilidad y rentabilidad social y el ahorro de costes frente a otras prestaciones. Este es el caso del servicio de Teleasistencia, que fue lanzado por Cruz Roja Española en España en el año 1989 definiendo un modelo de servicio con unas prestaciones que iban más allá del concepto de Telealarma de otros países europeos, dotándolo de una serie de prestaciones del ámbito social (llamadas periódicas de seguimiento, visitas al domicilio, transporte adaptado, felicitación de cumpleaños, etc.). Este modelo con prestaciones diferenciales respecto al resto de Europa se ha convertido en una referencia y gracias a la apuesta y el apoyo de las Administraciones Públicas se ha universalizado y cuenta en España con más de 700.000 personas atendidas. Durante estos años, la evolución del sector de Teleasistencia ha sido muy limitada, tanto desde el punto de vista tecnológico como desde el punto de vista del modelo de servicio. Esto se ha debido principalmente a que ha sido un sector muy especializado, que se ha apoyado en una solución tecnológica robusta y fiable y en un modelo de servicio que ha demostrado su rentabilidad social. Sin embargo, esto ya no es suficiente y se está viviendo una auténtica revolución que está cambiando el escenario de los servicios de Teleasistencia tal y como los conocíamos hasta ahora.

NUEVOS SERVICIOS AVANZADOS INTEGRADOS EN SMARTCITIES

Esta revolución en los servicios de Teleasistencia tradicionales se está produciendo gracias a los avances tecnológicos y a las colaboraciones entre entidades que conocen las necesidades de los usuarios como Cruz Roja y fabricantes y empresas tecnológicas como Televes y Vodafone que saben cómo fabricar y hacer llegar esas soluciones a la sociedad. Todo ello, teniendo siempre en cuenta que la tecnología debe ser una herramienta aplicada bajo un estricto marco ético y de respeto, al servicio de las necesidades de las personas.

Las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) han permitido avances relevantes en la atención a personas mayores en aspectos como la mejora de la seguridad tanto dentro como fuera del domicilio, mejorar la accesibilidad al servicio para personas con discapacidad y cubrir otras necesidades a través de servicios complementarios. Muchos de estos nuevos servicios ya son una realidad y se irán integrando progresivamente en las nuevas Ciudades Inteligentes:

- Teleasistencia Móvil: tan solo apretando un botón el usuario contacta con un Centro de Atención, que además, puede disponer de la localización de la persona. Existen modalidades del servicio en las que se pueden configurar zonas seguras y avisos ante comportamientos imprevistos. Se utilizan sistemas de geolocalización avanzados basados en la combinación de GPS, redes de telefonía móvil y puntos de conexión wifi para obtener la ubicación más precisa posible.



Figura 1. Recreación, mapa de localización y pantalla aplicación usuario Teleasistencia Móvil.

- VideoAtención: Se incorpora la videocomunicación como nuevo canal de atención a los usuarios añadiendo más calidez, cercanía y posibilidad de interacción, como es el caso de la realización de ejercicios de estimulación cognitiva donde la persona usuaria puede, utilizando el TV de su domicilio, hacer una sesión cognitiva equivalente a la que podría hacer con un terapeuta en un Centro de Día.



Figura 2. Recreación servicio VideoAtención.

- Red Social (enred@te): Una de las principales necesidades que tienen las personas mayores es mitigar el sentimiento de soledad y aislamiento. La soledad conlleva efectos perjudiciales tanto en nuestra salud emocional como física, siendo un tema de especial relevancia en nuestra población cada vez más envejecida. Por este motivo en el 2012 comenzó el proyecto de innovación enred@te, llevado a cabo por Cruz Roja Española, Fundación Vodafone y la Fundación TECSOS.



Figura 3. Recreación Red Social y pantallas proyecto enred@te.

El proyecto crea un punto de encuentro virtual de personas mayores y voluntarios, que permite acceder de una forma sencilla a contenidos de interés y conocer, contactar, verse y hablar con otras personas mayores a través de una tablet. Hoy en día estas redes se han convertido en herramientas accesibles, que ayudan a romper el aislamiento, potenciar un envejecimiento activo, fortalecer y enriquecer la participación social del mayor posibilitando espacios de igualdad y permitiendo el establecimiento de lazos afectivos con personas que comparten los mismos intereses, preocupaciones y necesidades. El proyecto tiene como objetivo final que esos nuevos círculos de amistad creados a través de enred@te se puedan trasladar y continuar en el mundo presencial.

- Monitorización en el hogar para la detección de riesgo: Se pueden emplear varios tipos de sensores en la vivienda de las personas usuarias para la detección de situaciones de riesgo, como por ejemplo: detectores de alarmas técnicas (humo, gas, inundación, CO); detectores de presencia, que se colocan en las principales estancias del hogar (típicamente cocina, baño, dormitorio, salón y cama) para realizar un seguimiento del grado de actividad de la persona; detectores de apertura, que se instalan en la puerta principal del hogar para registrar las ausencias domiciliarias y en elementos como el frigorífico o el microondas para realizar un seguimiento de hábitos alimenticios. El análisis de la información proporcionada por los dos últimos tipos de sensores permite detectar cambios en el comportamiento que pueden estar originados por un simple malestar del usuario o ser indicio de

algún problema más grave (caída, estrés, depresiones, pérdida de movilidad, trastornos del sueño, movilidad anormal, trastornos de alimentación, etc.).

- Seguimiento de enfermedades crónicas: Para el autocontrol de algunos parámetros básicos (tensión, peso, actividad) con el fin de hacer un seguimiento que permita a la persona la adquisición de comportamientos saludables.



Figura 4. Equipos medida salud (báscula, esfigmomanómetro y podómetro).

Smart Gateways en los domicilios de los usuarios

Otro avance significativo se encuentra enla evolución de los terminales de Teleasistencia, que se han convertido en verdaderas pasarelas integrales de prestación de servicios sociosanitarioscon capacidad de procesamiento de información, lo que permite que puedan notificar una situación de emergencia, pero también procesar y transmitir datos del ámbito social y de la salud haciendo uso de la flexibilidad de las redes IP de conexión a Internet. Esto permite una integración e intercambio de información con las plataformas de gestión y monitorización que disponen las Smart Cities.

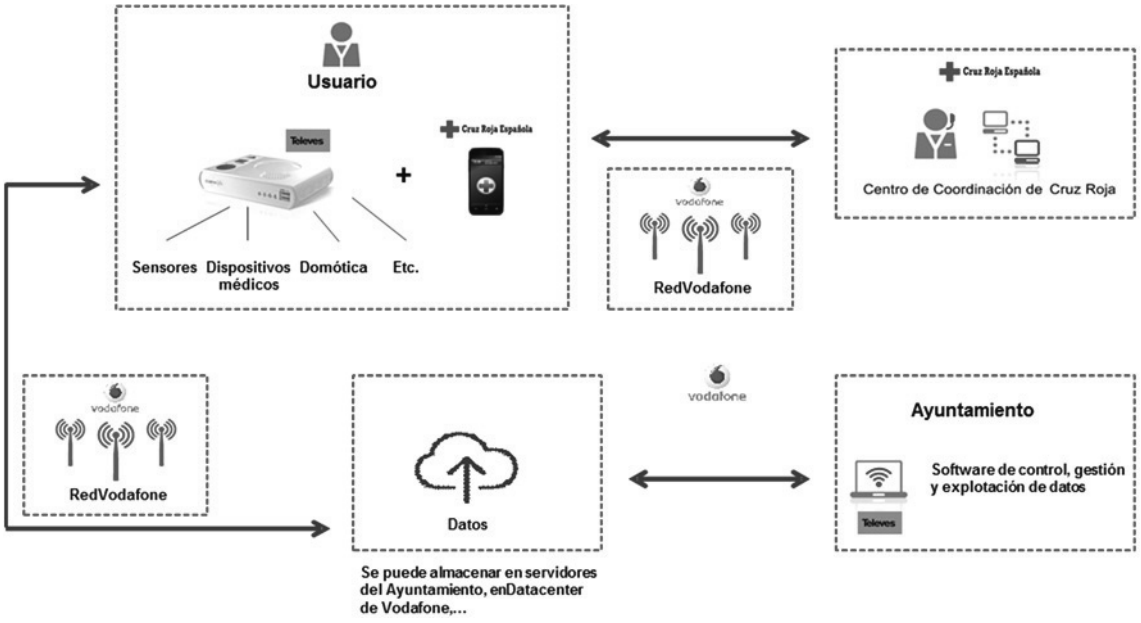


Figura 5. Esquema integración SmartCities.

Todos estos nuevos servicios que ya son una realidad, junto con los proyectos de innovación en los que se están trabajando actualmente, configurarán el mapa de los servicios de Teleasistencia en las ciudades

del futuro, en donde un uso responsable de las TIC es un elemento clave que nos permite mejorar la seguridad, calidad, accesibilidad, autonomía y eficiencia con el fin de mejorar la atención y la calidad de vida de las personas.



Figura 6. Gateway domicilio de usuario.

REFERENCIAS

- AENOR UNE UNE 133503:2013 Servicios de teleasistencia móvil. Protocolo de comunicaciones entre los terminales y los centros de alarma http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0051090
- ProyectotecSOS, de Teleasistencia Móvil para atención a personas víctimas de violencia de género en UK. www.tecsos.co.uk

PALMA SMART CITY PLATFORM IOT-T

Tomeu Crespí Seguí, Responsable Innovación y NNTT Consorcio Urbanístico de la Playa de Palma y Coordinación Área Turismo, Smart Office Palma
Fernando Vidal, Técnico de Sistemas en el Instituto Municipal de Innovación y Coordinación Área Administración Electrónica, Smart Office Palma

Resumen: Proyecto presentado a la II Convocatoria de ciudades inteligentes por Red.es. El Objetivo General de la iniciativa es la implantación de una plataforma global de gestión de la ciudad y destino inteligente "Palma Smart City Platform IoT-T" (Sistema integral de ciudad inteligente o "SICI") para instrumentalizar una progresiva gestión integrada y eficiente de todos los servicios urbanos, que permita la captura y gestión integral de información heterogénea y distribuida en entornos urbanos y su puesta a disposición a través de servicios avanzados, tanto de información al ciudadano como de gestión para la toma de decisiones. En definitiva, de ciudad y destino inteligente a través de la utilización de infraestructuras inteligentes.

Palabras clave: Destino Turístico Inteligente, Open Data, Smart City, Plataforma Smart, Isla Inteligente, Ciudad Inteligente, Administración Electrónica, Big Data, Geoposicionamiento, Experiencia Turística Digital, Turismo Digital

ANTECEDENTES

Palma de Mallorca lleva años desarrollando su estrategia Smart City Smart Destination .

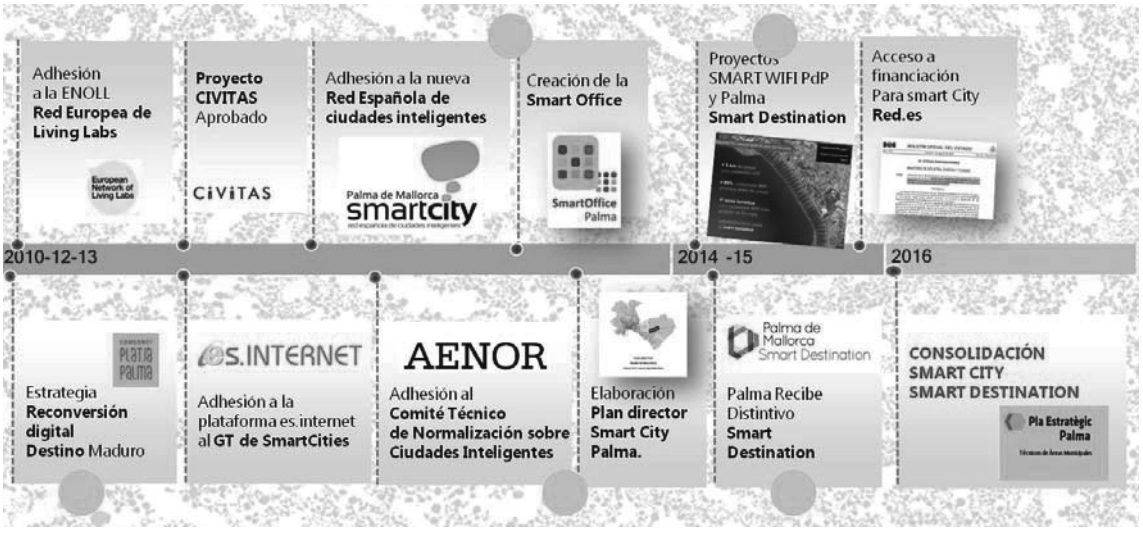


Figura 1. Principales Pasos para la transformación de la ciudad de Palma en una ciudad y destino inteligente.

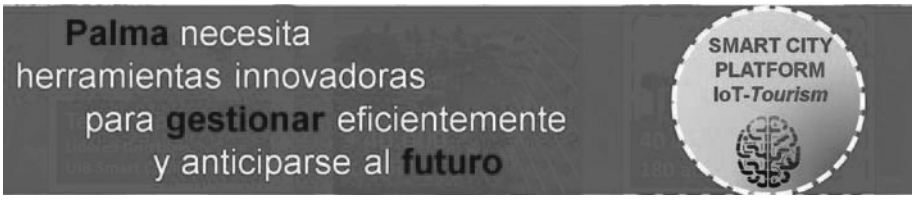


Figura 2. Necesidad de herramientas innovadoras.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Palma de Mallorca está sometida a una gran presión demográfica estacional que exige el máximo rendimiento de sus infraestructuras básicas ya sobredimensionadas, así como de su organización municipal. Por tradición, nuestros turistas son considerados como residentes temporales que cuentan con pleno acceso a todos los servicios y recursos municipales, por lo que conseguir mantener un nivel de servicio óptimo año tras año, es un reto organizativo y económico que precisa una mejora continua imprescindible para garantizar la sostenibilidad de la principal fuente de ingresos de la ciudad.



Figura 3. Principales macro datos de Palma de Mallorca.

Se pretende con este proyecto asentar una estrategia de futuro que nos permitirá afrontar con garantías la obsolescencia tecnológica cíclica de nuestras principales infraestructuras TIC, así como adaptarnos a las futuras normativas, estándares, etimologías todavía por determinar, ya sobre la gestión de recursos críticos o las mismas plataformas de "Smart City".



Figura 4. Oportunidad para el impulso Smart Palma.

EL PROYECTO

El Objetivo General de la iniciativa es la implantación de una plataforma global de gestión de la ciudad y destino inteligente "Palma Smart City Platform IoT-T" (Sistema integral de ciudad inteligente o "SICI") para instrumentalizar una progresiva gestión integrada y eficiente de todos los servicios urbanos , que

permita la captura y gestión integral de información heterogénea y distribuida en entornos urbanos y su puesta a disposición a través de servicios avanzados, tanto de información al ciudadano como de gestión para la toma de decisiones.

La implantación del **SICI** tiene unos requisitos técnicos muy innovadores y complejos; debe estar preparada para la integración de múltiples dispositivos y aplicaciones informáticas; y se fundamenta sobre recursos de conocimiento y tecnológicos de gran inversión inicial y de mantenimiento.

El proyecto se plantea de "menos a más", con una primera implantación limitada pero que sentará los cimientos sobre los que basar la integración e interoperabilidad de las actuales y futuras soluciones de gestión municipal. De aplicarse el modelo con éxito, cambiará de forma irremediable la toma de decisiones en la corporación municipal, lo que constituirá de facto el despliegue de la infraestructura SICI como una herramienta crítica corporativa.

A continuación, un resumen visual de las acciones progresivas a desplegar en el marco de la iniciativa.

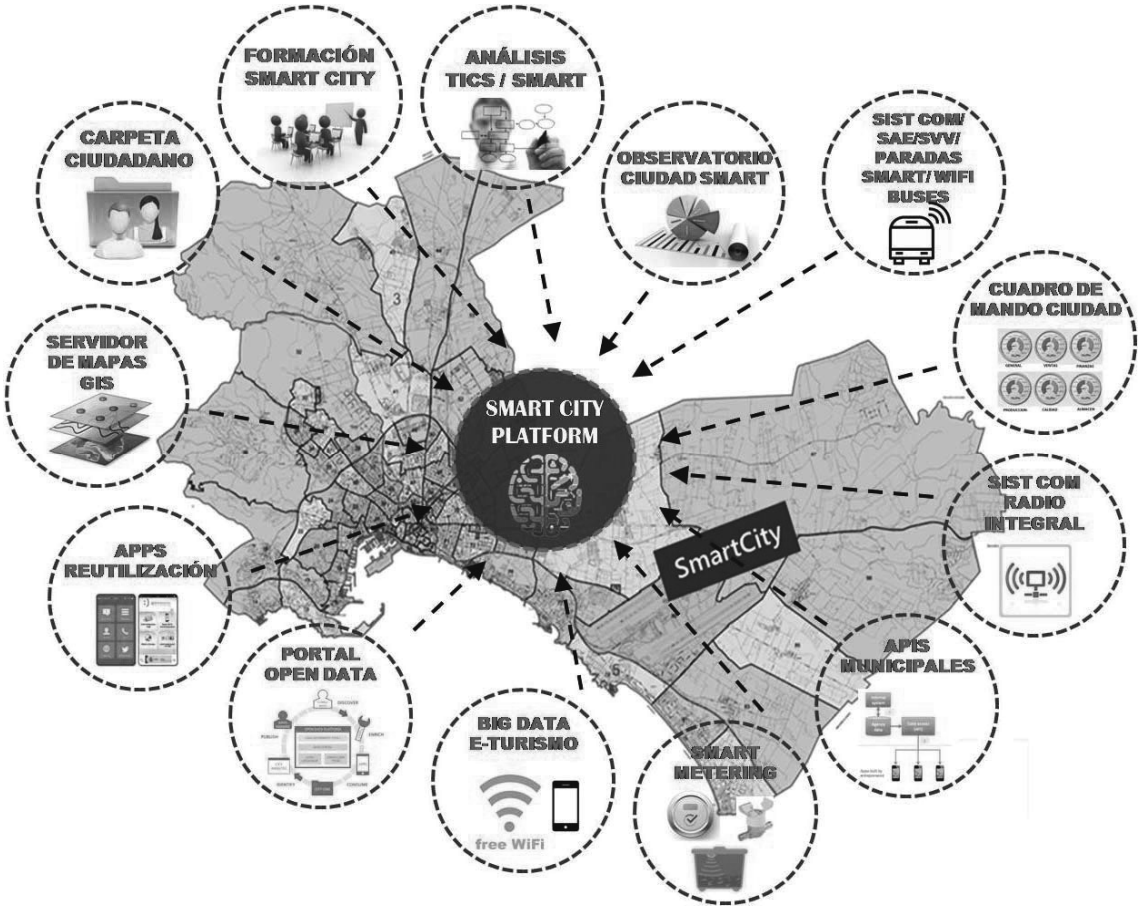


Figura 5. Esquema resumen acciones.

En la ilustración siguiente se muestra un esquema resumen del proyecto, con la identificación de los principales componentes (los mínimos imprescindibles) que se desean desplegar y que en conjunto, integran una plataforma SICI así como con sus dependencias o integraciones con terceros. Se puede comprobar que la plataforma o sistema SICI actúa como el eje central integrador de todas las actuaciones, ya que en definitiva sin el análisis o inteligencia adicional que aporta no podríamos alcanzar los objetivos esperados, ni las ventajas inherentes del modelo de Ciudades Inteligentes.

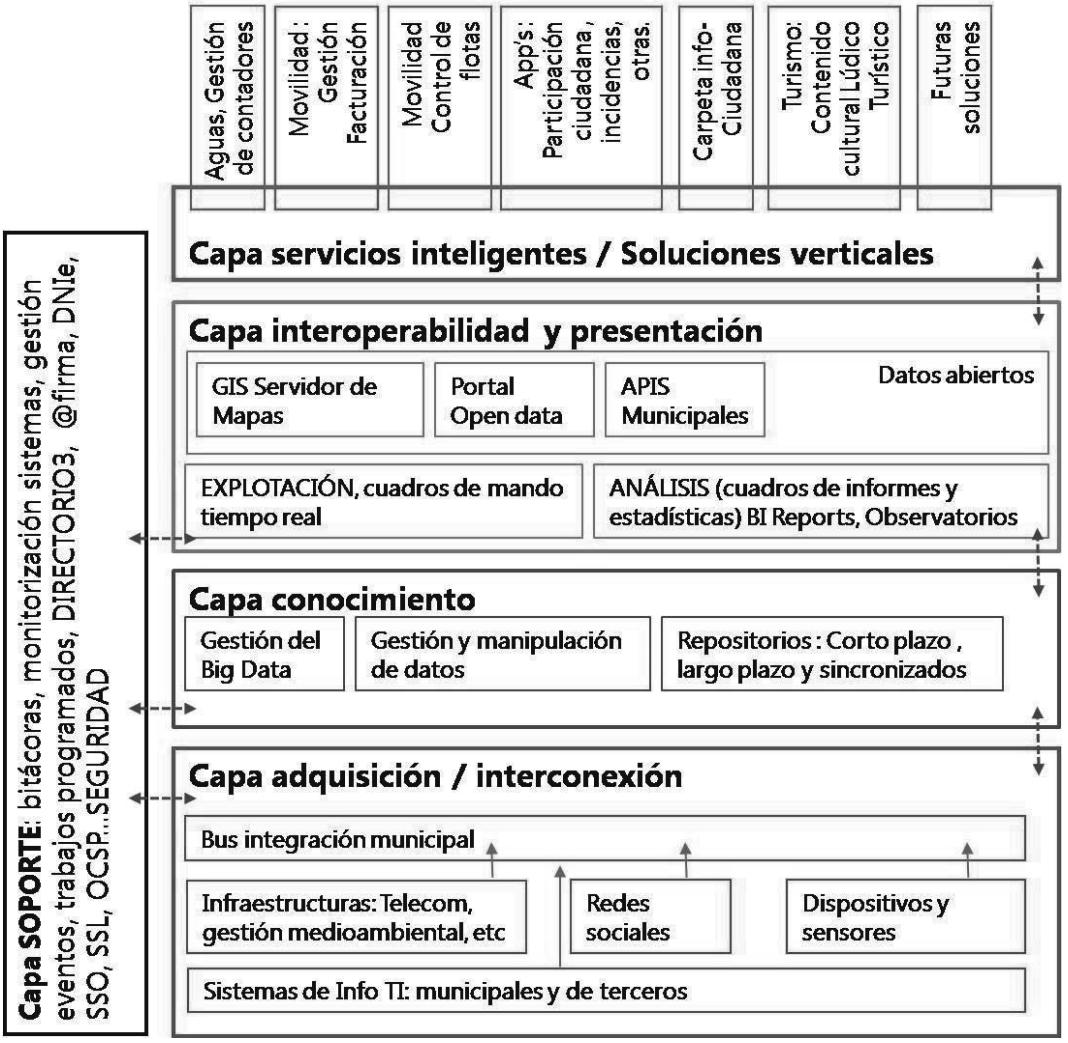


Figura 6. Esquema resumen del proyecto alineado según capas modelo AEN/CTN178.

RESULTADOS Y MEJORAS

A continuación, los resultados/mejoras que se pretenden obtener con el despliegue de la Plataforma SICI y el conjunto de actuaciones en el marco de esta iniciativa.

Sici / e-turismo / e- gobierno/ open data

- Optimización de recursos estratégicos.
- Reducción tiempos de tramitación mediante automatismos.
- Mejorar y completar mecanismos normalizados de recogida de datos de los diferentes servicios.
- Detección, priorización y puesta a disposición por fases de toda la información interna y externa de la ciudad que necesita la Plataforma.
- Aumentar la información estratégica disponible y los servicios adicionales que de ella se deriven para los ciudadanos, empresas y turistas.
- Informes Business Intelligence a partir del Big Data.
- Promover el uso de aplicaciones sectoriales al consumir APIS municipales.

- Mejorar la publicación de mapas temáticos actualizados.
- Mejora de datos de las guías turísticas subscritas.
- Promover el desarrollo de emprendedores y desarrolladores locales.
- Mejorar la calidad de vida del residente y la experiencia turística del turista mejorando contenidos y accesos información.
- Un portal federado open data, mejora Gobierno abierto.
- Cuadro de Mando de explotación con información en tiempo real.
- Disponer de una carpeta ciudadana y App participación
- Hacer análisis de datos y predicciones según los datos almacenados.
- Permitirá medir los resultados de la calidad de vida y de la gestión de los servicios municipales y compararnos con ciudades de nuestras características.
- Implantar Certificaciones AENOR ciudades y destinos turísticos inteligentes para garantizar sostenibilidad del modelo.
- Servir de base o de modelo para las futuras plataformas de la ciudad. Permitirá medir los resultados de la calidad de vida y de la gestión de los servicios municipales y compararnos con ciudades de nuestras características.
- Un portal Observatorio Palma ciudad Inteligente.
- Fomentar la participación ciudadana con la administración mediante el uso de las nuevas tecnologías.
- Atraer inversión, consolidar un equipo de trabajo, Fiabilidad del dato único.



Figura 7. Palma Administración innovadora.

Movilidad

- Accesos a información en tiempo real de los autobuses mediante aplicaciones para el ciudadano.
- Mayor eficiencia.
- Fomento del transporte público frente al privado.
- Disponer de datos más fiables sobre estadística de viajeros.
- Disponer de información de las operaciones en tiempo real.
- Permitir nuevas funciones y formas de pago en el servicio de transporte.
- Mejorar la integración e interoperabilidad con otros sistemas embarcados.
- Disminuir el número de incidencias que afectan a los pasajeros, las cuales provocan esperas o la imposibilidad de realizar satisfactoriamente las validaciones.
- Acceso wifi gratuito a usuarios de las líneas de autobús más turísticas de la EMT.
- Informes estadísticos del uso y patrones de uso de la red wifi y a tiempo real en las líneas de autobús turísticas EMT.

Unificación radio digital

- **Interoperabilidad y eficiencia recursos municipales Radio digital:** Analizar todas y cada una de las necesidades y usos de los diferentes recursos de radio de los servicios municipales para proponer una interoperabilidad real, que pueda aprovechar todas las prestaciones de los modernos sistemas de comunicación digital orientados hacia la coordinación, modernización, eficiencia, fiabilidad y seguridad a los sistemas beneficiarios.

Formación Smart City

- **Formación novedosa a técnicos municipales**, **mejora en la preparación y modernización** de la formación de los profesionales de la administración local del ayuntamiento de Palma. Con el objeto de que la explotación sea llevada a cabo por los usuarios municipales y la integren en sus procesos internos
- **Convenios de colaboración con la Escuela Balear** de formación de la Administración pública.

Sostenibilidad

- **Optimización de la gestión del agua y residuos, (M2M)** Detección, priorización y puesta a disposición por fases de **sensores y pequeñas infraestructuras**. **Mejoras** en la calidad del servicio de agua prestado al ciudadano. Mejoras de la eficiencia en la gestión del ciclo de vida del agua. Mejoras en los procedimientos de localización de fugas y rendimiento hídrico del sistema.Mejoras en los procedimientos de dimensionado del parque de contadores. **Control de fraudes.** Facilidades en la visualización, exportación y tratamiento de los datos obtenidos.
- **Evaluación y conclusiones de la tecnología disponible actualmente en el mercado.**

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación en la creación y desarrollo de este proyecto a todos los compañeros y técnicos del ayuntamiento, en especial énfasis por parte de la Policía local a Gabriel Escarrer (DETRA), a Miguel Angel Simonet responsable área TIC de EMAYA, a Mateu Marcus Gerente EMT, Amadeu Vilaret responsable informático EMT, Toni Fiol responsable técnicos EMT, y por último a Ana María Pons Benito Departamento Fondos Europeos Ayto. De Palma.

REFERENCIAS

- II Convocatoria ciudades inteligentes Red.es
- Plan director Palma Smart City / Smart Destination 2013. Smart Office Ayuntamiento de Palma. Disponible online en http://smartoffice.palmademallorca.es
- Informe actualización Segittur: Destinos turísticos inteligentes (DTI) de Palma de Mallorca realizado en Febrero- Marzo 2016.
- Plan Litoral Ponent 2014-2020 Modelo de ciudad

PALMA DE MALLORCA COMO DESTINO TURÍSTICO INTELIGENTE: PROYECTO DORA

Patricia Bellver, Jefe de proyecto, ETRA I+D
Antonio Marqués, Director de Tecnología, ETRA I+D
Amadeu Vilaret, Jefe Departamento Informática, EMT Palma

Resumen: Para mejorar la experiencia del visitante, la sostenibilidad de la industria turística y su impacto en la economía local, urge desarrollar soluciones inteligentes para la gestión de los servicios en la ciudad, dando respuesta, especialmente, a los problemas socioeconómicos, medioambientales y de salud que supone la movilidad urbana. Esta ponencia presenta el proyecto DORA, que está desplegando una plataforma de movilidad inteligente en Palma de Mallorca que, además de servir a los residentes, tiene en cuenta las peculiaridades de los turistas y visitantes en general. Dicha plataforma proporciona recomendaciones de viaje puerta a puerta multimodales, dinámicas, fluidas y optimizadas. El proyecto incluye un piloto para los visitantes y turistas de Berlín, de forma que dichos usuarios reciben indicaciones y servicios de apoyo a su movilidad de forma ininterrumpida desde su origen en Berlín hasta su destino final en Palma y viceversa.

Palabras clave: Destinos Turísticos Inteligentes, Movilidad sin Fisuras, Viajes Puerta a Puerta, Servicios Digitales

ANTECEDENTES

Tal como describe la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR), un destino turístico inteligente es innovador, consolidado sobre una infraestructura tecnológica de vanguardia, que garantiza el desarrollo sostenible del territorio turístico, accesible para todos, que facilita la interacción e integración del visitante con el entorno e incrementa la calidad de su experiencia en el destino, a la vez que mejora la calidad de vida del residente. La consecuencia de la reconversión es la estimulación y el incremento de la competitividad a través de la capacidad innovadora, que repercute en una mejora de la percepción del destino, generando márgenes superiores de la calidad de vida de los residentes.

El proyecto DORA se beneficiará del despliegue previo del proyecto Smart WiFi Palma (presentado en el II Congreso de Ciudades Inteligentes, 2016), cuyo objetivo era la implantación de una infraestructura de red WiFi gratuita de alta calidad en las zonas de gran afluencia turística de la ciudad de Palma. De esta manera la infraestructura WiFi desplegada en la ciudad (300 puntos de acceso, 10 millones de usuarios únicos, 50 millones de usuarios recurrentes, 350 millones de conexiones), facilitará e incrementará el uso de la aplicación para dispositivos móviles dirigida a los usuarios finales que se está desarrollando en el proyecto DORA, aportando soluciones de movilidad puerta a puerta, tanto para los para los visitantes y turistas, como para los residentes, que reforzarán la estrategia de Palma de Mallorca como destino turístico inteligente. Asimismo, permitirá a la ciudad de Palma de Mallorca, su revalorización como destino turístico para aumentar su competitividad, mediante un mejor aprovechamiento de sus atractivos naturales y culturales, la creación de otros recursos innovadores, la mejora en la eficiencia de los procesos de producción y distribución, que finalmente impulsen el desarrollo sostenible y faciliten la interacción del visitante con el destino, aportando una excelente experiencia y satisfacción de uso en nuevos servicios digitales como los proporcionados por el proyecto DORA.

El transporte desempeña un papel fundamental en el cumplimiento de los objetivos de competitividad económica, cohesión social y crecimiento sostenible en nuestra sociedad. Como tal, un sistema de transporte eficiente capaz de satisfacer los cambiantes patrones de movilidad y mejorar el rendimiento de los desplazamientos de los visitantes y residentes de una ciudad, debe formar parte de la estrategia de los destinos turísticos inteligentes. La movilidad integrada y sin fisuras (“seamless mobility”) es un concepto clave para optimizar el rendimiento de las infraestructuras de transporte ya existentes. Hasta el momento, el sector del transporte y la movilidad urbana ha estado formado por organizaciones separadas

para los distintos modos de transporte. Sin embargo, esto no refleja cómo visitantes y residentes querrían planificar y ejecutar sus desplazamientos. La complejidad de utilización de una gran variedad de modos de transporte desalienta a muchos potenciales usuarios de su uso (UCL Energy Institute, 2015). A pesar de los continuos esfuerzos del sector, aún no se ha materializado a día de hoy en Europa uno de los objetivos estratégicos que se indicaban en el Libro Blanco (Comisión Europea, 2011): permitir desplazamientos sin fisuras, multimodales, puerta a puerta, utilizando sistemas inteligentes para la planificación interoperable y multimodal con sistemas de reserva en línea y billetaje inteligentes (Parlamento Europeo, 2015).

EL PROYECTO DORA

El objetivo principal del proyecto DORA (Door to Door Information for Airports and Airlines), es el desarrollo de un sistema de información integrado que ayude a los pasajeros de transporte multimodal a optimizar su tiempo de viaje. El sistema proporcionará a los pasajeros recomendaciones de viaje dinámicas, sin fisuras y optimizadas. El proyecto se centra para su evaluación, en las necesidades de pasajeros que precisan al menos de un enlace aéreo, estudiando los servicios ofrecidos para su traslado al aeropuerto, y la información en el interior de las terminales que pudiera servir para optimizar los enlaces terrestres – haciendo uso de transporte público o privado. DORA integrará información en tiempo real sobre incidentes, retrasos, e interrupciones tanto en el ámbito del transporte terrestre como en las terminales del aeropuerto, para proporcionar las alternativas de ruta más rápidas, garantizando la accesibilidad de acuerdo con las preferencias individuales de cada pasajero, ya sea visitante o residente en Palma de Mallorca.

El proyecto DORA en el que ETRA es un socio destacado, tanto en la definición de la arquitectura del sistema, definición de servicios, casos de uso y requisitos, como en los desarrollos e integración del propio sistema, está financiado por la Comisión Europea a través de su programa marco de investigación Horizon 2020. Dicho proyecto comenzó en junio de 2015 y finalizará en junio de 2018.

Los objetivos generales del proyecto DORA son:

- Conexión sin fisuras del transporte aéreo con el transporte terrestre.
- Reducción del tiempo total de viaje para los desplazamientos aéreos intraeuropeos.
- Accesibilidad a los aeropuertos garantizada, incluso en caso de incidentes (cortes de vía, accidentes, retrasos del transporte público, etc.).
- Información optimizada en tiempo real de todos los modos de transporte empleados.
- Diseño e implementación de las infraestructuras necesarias, servicios y aplicaciones de usuario final.
- Desarrollo de los modelos de negocio adecuados para dar soporte el sistema.

El sistema DORA está siendo implementado y será demostrado tanto en Berlín como en Palma de Mallorca, así como en sus correspondientes aeropuertos, mediante la involucración de 500 usuarios finales (pasajeros) en las pruebas de validación, que se llevarán a cabo durante un año y se iniciarán en junio de 2017.

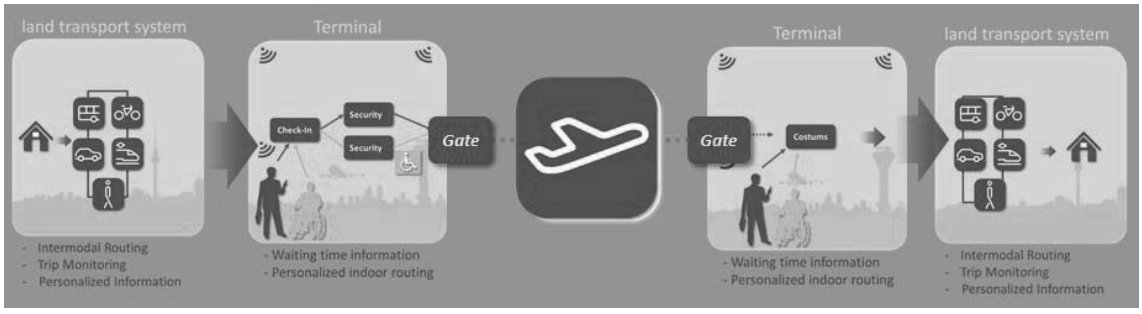


Figura 1. Información de movilidad proporcionada por DORA.

Se trata de que los usuarios de DORA experimenten la movilidad Door to Door como un servicio integrado, que se sientan acompañados en todo momento recibiendo información precisa sobre las diferentes posibilidades de transporte, incidencias, tiempos de espera, etc. Este servicio se proporcionará de forma independiente al proveedor de transporte, haciendo que para el usuario toda la información sea presentada de forma integrada y coherente por una única aplicación, que enlazará con diferentes proveedores de forma transparente para el visitante y residente.

Con el fin de mejorar la orientación de los pasajeros en el interior de los aeropuertos, tecnologías innovadoras de detección de tiempo de espera y de posicionamiento indoor se están instalando en las terminales de los aeropuertos de Berlín y Palma de Mallorca y se integrarán con el sistema de información de DORA. Además, todo el sistema o sus componentes individuales pueden ser fácilmente integrados en aplicaciones de terceros y transferidos a otros destinos turísticos al proporcionar una arquitectura de sistema abierta, escalable y distribuida.

VALOR AÑADIDO DEL SISTEMA DORA

Como resultado de un análisis exhaustivo del estado del arte y del mercado de los sistemas de información para pasajeros aéreos que se ha llevado a cabo en el proyecto, se ha detectado que los servicios y soluciones existentes, sobre todo las aplicaciones de los aeropuertos, ofrecen una amplia variedad de información sobre movilidad pero está centrada en el transporte aéreo, es decir, carecen de muchas de las funciones que se desarrollarán e integrarán en DORA, como por ejemplo, proporcionar información dinámica sobre conexiones puerta a puerta y funciones de enrutamiento para la movilidad terrestre. Solo algunas de estas apps proporcionan servicios de navegación indoor, teniendo en cuenta datos en tiempo real, tales como el estado de la puerta de embarque y el tiempo de espera en controles de seguridad.

Durante el análisis de mercado, se identificó a las aplicaciones móviles de los aeropuertos de Viena, Copenhague, Londres-Heathrow y Dusseldorf, como las que ofrecen la más amplia información sobre movilidad. Por otra parte, los actuales planificadores intermodales de larga distancia, por lo general no dan información detallada sobre el aeropuerto o temas relacionados con el vuelo. Otro valor añadido de DORA es la gestión integrada de incidentes para la accesibilidad hasta el aeropuerto, de forma que si hay incidentes en la ruta recomendada, el sistema DORA informará al usuario e integrará esta información en el enrutamiento para proporcionarle otras rutas alternativas. Asimismo, los planificadores de viaje existentes no proporcionan información sobre la movilidad adaptada a grupos de usuarios específicos, como viajeros de negocios, familias o personas con movilidad reducida.

COMPONENTES DEL SISTEMA DORA

Para lograr el sistema completo DORA, se deben desarrollar e implementar diferentes componentes que incluyen servicios de back-end, aplicaciones de usuario final y nuevo hardware que se instalará en los aeropuertos. La figura 2 ilustra el concepto general de cómo los servicios que se van a implementar en DORA, apoyan la información de movilidad continua y sin fisuras para los viajeros aéreos.

La cadena de viaje típica de DORA se puede dividir en cinco partes principales. La parte de transporte terrestre en Berlín, la parte aeroportuaria de Berlín, la parte aérea del viaje, así como la correspondiente parte aeroportuaria y de transporte terrestre en Palma de Mallorca. Para cada parte de la cadena de viaje, hay servicios de enrutamiento dedicados que proporcionan las respectivas rutas parciales. El servicio de enrutamiento de vuelos desarrollado por ETRA, proporciona la información de ruta para la parte aérea del viaje puerta a puerta. Las rutas parciales se combinan en las recomendaciones generales de ruta por el planificador de viaje puerta a puerta (Door to Door Journey Planner). Esta información se proporciona al usuario final de DORA a través de una de las aplicaciones desarrolladas.

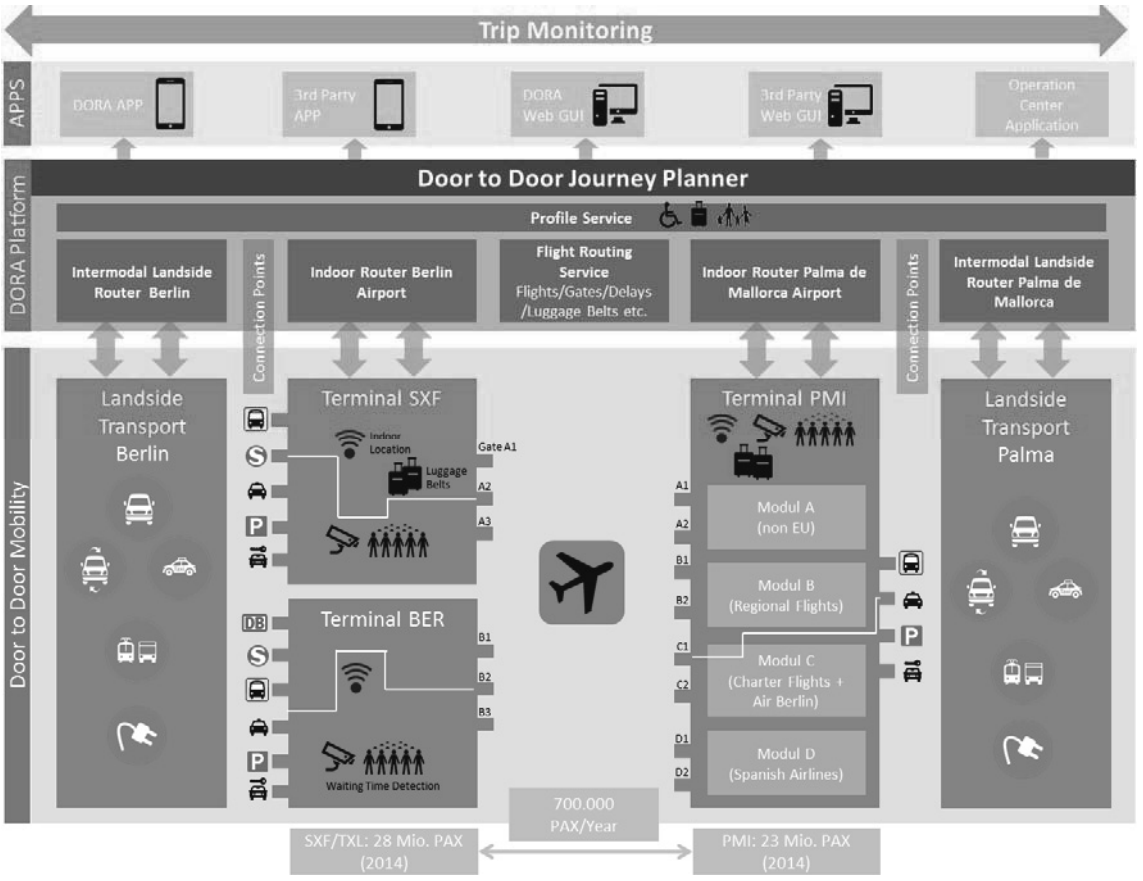


Figura 2. Sistema DORA.

Aplicaciones para usuario final del sistema DORA

En el proyecto DORA se están desarrollando diferentes aplicaciones de usuario final, incluyendo una aplicación para móvil y para smartwatch y una página web. Estas aplicaciones permiten a los usuarios finales interactuar con el sistema DORA y recibir información de movilidad puerta a puerta de forma continuada. Los requisitos de dichas aplicaciones se han basado en encuestas realizadas a pasajeros aéreos en los aeropuertos de Berlín y Palma de Mallorca al inicio el proyecto. El cálculo de la ruta se inicia cuando el usuario solicita una ruta puerta a puerta y selecciona entre varios parámetros de enrutamiento como hora de inicio y llegada, salida, destino, modos de transporte a considerar, restricciones de movilidad personal o funciones de coste (tiempo, precio, emisiones de CO_2). Tanto las rutas terrestres, como la ruta indoor dentro de la terminal aeroportuaria, se muestran en un mapa para ayudar al pasajero a orientarse convenientemente. Un servicio de supervisión de viaje controla la ruta seleccionada, de modo que, en caso de interrupciones, el usuario recibe una notificación y se activa un nuevo cálculo de ruta alternativa.

Aplicación para el centro de operaciones del sistema DORA

Para asegurarse de que la información de movilidad del sistema DORA es coherente con los servicios y estrategias de información de los operadores de transporte público y aeropuertos, los centros de operación de estas partes interesadas estarán interrelacionados e integrados con la plataforma DORA. En caso de incidentes, interrupciones de tráfico o servicio, los servicios de información en tiempo real pueden obtener un gran beneficio si existen estrategias de información sobre incidentes y si estas estrategias están vinculadas a los sistemas de información del usuario final. Con la aplicación del centro de

operaciones DORA, los diferentes centros de operaciones podrán responder conjuntamente a retrasos y condiciones extraordinarias (por ejemplo, averías técnicas, huelgas, climatología adversa) y emplear los mecanismos de gestión de decisiones e información que se consideren oportunos para alertar a los visitantes y residentes de la ciudad.

ARQUITECTURA DE DORA

Para lograr un sistema eficiente y abierto que pueda transferirse fácilmente a otras ciudades europeas, deben tenerse en cuenta diferentes requisitos en relación con la arquitectura y las interfaces de programación de aplicaciones (API) del sistema DORA. Siguiendo estos requerimientos, se ha diseñado la arquitectura del sistema, que consiste en tres capas: los nodos locales de ciudad, una plataforma central del servicio y las aplicaciones de usuario.

En Berlín, como en muchas otras grandes ciudades, los datos y servicios en tiempo real relacionados con el transporte terrestre, y los servicios locales de enrutamiento modal, ya están integrados en las plataformas urbanas existentes. Estos recursos disponibles localmente se integrarán en los llamados DORA City Node. Estos nodos se caracterizan por estar alojados y ser operados localmente. Si existe una plataforma de ciudad inteligente (Smart City Platform) que tiene integrada la información de transporte local, dicha plataforma se puede integrar en el DORA City Node. En el caso de Palma de Mallorca, ETRA desplegará en el marco del proyecto, una plataforma Smart City para la gestión inteligente de la movilidad en la ciudad. Además, los nuevos servicios relacionados con el aeropuerto se encuentran alojados en el DORA City Node.

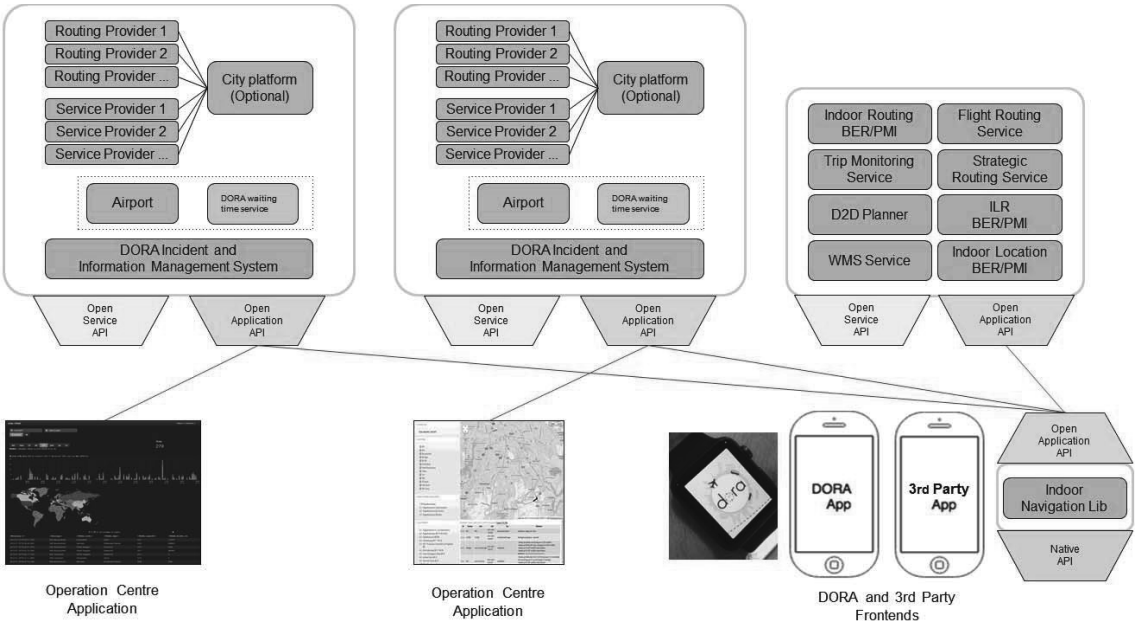


Figura 3. Conexión de aplicaciones con el sistema DORA.

La plataforma de servicio contiene todos los servicios centrales de DORA, que contribuyen al cálculo de la ruta, información y control. A diferencia de los DORA City Node, la plataforma de servicio DORA se puede ubicar en un entorno en la nube, ya que es independiente de la infraestructura y el hardware locales. La Figura 3 muestra los DORA City Node, la plataforma central del servicio y cómo están interrelacionados entre sí. La plataforma de servicio está conectada a los City Nodes a través de DORA Open Service API. Sobre esta interfaz, los servicios de la plataforma central reciben los datos y servicios locales necesarios para el cálculo de ruta puerta a puerta y la información de los DORA City Node.

Se conectarán las diferentes aplicaciones (interfaz web, aplicación móvil, aplicación de smartwatch y aplicación de centro de operaciones) al sistema DORA tal como se muestra en la figura 3. Todas las

aplicaciones, tanto internas como de terceros, se comunican con la plataforma de servicio DORA y los DORA City Node a través del Open API.

CONCLUSIONES

La ciudad de Palma de Mallorca va a reforzar su posición como destino turístico inteligente gracias al proyecto europeo DORA. El objetivo del proyecto es reducir el tiempo de viaje para las conexiones intra-europeas, proporcionando a los viajeros aéreos –en este caso al importante colectivo de turistas alemanes que visitan Palma- una información de movilidad de puerta a puerta sin fisuras. Dado que las soluciones existentes no proporcionan un comportamiento satisfactorio en funciones de enrutamiento y de información dinámica, DORA rellenará este vacío y permitirá a los viajeros y turistas tomar decisiones informadas, recibir recomendaciones de rutas personalizadas, y llegar a su destino final a tiempo.

El valor añadido del sistema DORA sobre los actualmente existentes, puede resumirse en los siguientes aspectos:

- Información de movilidad puerta a puerta sin fisuras
- Uso de información y datos en tiempo real en cada parte de la cadena total de viaje
- Integración de los procesos en las terminales del aeropuerto mediante el desarrollo de tecnología de localización y navegación en interiores, y detección del tiempo de espera
- Monitoreo de viajes y gestión de incidentes
- Información de movilidad personalizada según preferencias del usuario
- Funciones de ticketing integradas

Se ha diseñado una arquitectura del sistema DORA, de manera que la información de movilidad local y los servicios de enrutamiento se agrupan en los DORA City Node, alineados con el concepto Smart City que, como en otras ciudades europeas, se plantea en Palma. Los nuevos servicios desarrollados en DORA están ubicados en una plataforma smart proporcionando al sistema las funciones de cálculo de ruta y supervisión de cada viaje. Los resultados del enrutamiento se presentan a los usuarios por medio de diferentes front-ends, desde la aplicación móvil a la web, pasando por el smartwatch.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del Ayuntamiento de Palma de Mallorca en la ejecución del proyecto DORA, puesto que forman parte del consorcio del proyecto, facilitando así la preparación de la presente comunicación. Agradecer también a EMT Palma su apoyo desde el inicio del proyecto DORA, y su participación en esta comunicación.

REFERENCIAS

- European Parliament, Resolution of 7 July 2015 on delivering multimodal integrated ticketing in Europe (2014/2244(INI)), 2015.
- UCL Energy Institute, “Feasibility Study for “Mobility as a Service” concept in London,” Funded by DfT Transport Technology Research Innovations Grant (T-TRIG), 2015.
- http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2011_white_paper_en.htm (diciembre 2015).
- https://dora-project.eu/ (febrero 2017).
- http://www.segittur.es/es/DTI/ (febrero 2017).

DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: LA CLAVE PARA UN FUTURO SOSTENIBLE - CASO REAL DE CONVIVENCIA ENTRE POBLACIÓN Y VISITANTES EN GETARIA (PAÍS VASCO)

Alicia Asín, Directora Gerente, Libelium

Resumen: España es la tercera potencial mundial en turismo. El impacto económico y medioambiental que genera explican su apuesta por el turismo sostenible e inteligente a través de inversiones en tecnología innovadora. Las ciudades buscan el sello que las acredita como destino turístico sostenible para diferenciarse y atraer a turistas de mayor poder adquisitivo. El viajero huye de la masificación de los destinos de sol y playa y busca experiencias que le permitan combinar turismo urbano, naturaleza, gastronomía y convivencia con los habitantes de la zona. Getaria, en el País Vasco, ha desarollado un proyecto para controlar la calidad del aire, del agua y del ruido en busca del reconocimiento como destino vacacional inteligente y sostenible para lograr un impacto positivo entre los vecinos, comerciales y hosteleros locales.

Palabras clave: Turismo, Sostenibilidad, Turismo Sostenible, País Vasco, Turismo Verde, Turismo Inteligente, Destino Turístico, Monitorización Ambiental, Calidad de Agua, Control de Ruido

INTRODUCCIÓN

España es la tercera potencial mundial en turismo. El impacto económico y medioambiental que éste genera explica la apuesta del sector por el turismo sostenible e inteligente. Pero para ello es preciso que los destinos turísticos apuesten por inversiones en tecnología innovadora que les permita aplicar sistemas de toma de decisión para minorar el impacto medioambiental que genera el turismo de masas.

Muchos destinos turísticos españoles quieren ser reconocidos con el sello que les acredita como destino sostenible para diferenciarse y atraer a turistas con un mayor poder adquisitivo.

Esta tendencia se une al crecimiento de viajeros, que cada vez más, huyen de la masificación de los lugares de sol y playa y buscan experiencias que le permitan combinar turismo urbano, naturaleza, gastronomía e incluso convivencia con los habitantes de la zona.

De hecho, el turismo sostenible se define como el conjunto de actividades turísticas respetuosas con el medio natural, cultural y social, y con los valores de una comunidad, que permite disfrutar de un positivo intercambio de experiencias entre residentes y visitantes, donde la relación entre el turista y la comunidad es justa y los beneficios de la actividad es repartida de forma equitativa, y donde los visitantes tienen una actitud verdaderamente participativa en su experiencia de viaje.

Getaria, población turística ubicada en el País Vasco, ha desarrollado un proyecto para controlar la calidad del aire, del agua y del ruido en el centro de la localidad. Con ello, no solo busca reconocimiento como destino vacacional inteligente y sostenible, sino que además pretende generar un impacto positivo entre los vecinos, comerciales y hosteleros locales. De esta forma, el habitante que paga sus impuestos en el municipio percibe que las autoridades municipales no solo se preocupan por la notoriedad turística sino también por mejorar los índices de calidad de vida de sus vecinos y de una mejor convivencia entre el visitante y el habitante.

Según un estudio de ESADE de 2016, **cuidar al turista multiplica por 8 el gasto en la ciudad de destino.** El 71% de los turistas consideran la hospitalidad como un elemento clave para la elección de un destino y, además, el informe revela que cuando los visitantes realizan un gasto elevado en compras, también contribuyen a un mayor consumo en sectores como el alojamiento, el ocio o la restauración.

Getaria es una de las localidades vascas con mayor incremento de visitas y pernoctaciones en los últimos años. En 2015, la Oficina de Turismo de Getaria registró 35.748 visitantes llegados del resto de España,

Francia, Reino Unido y Estados Unidos. En los próximos dos años se espera un incremento de 5.000 turistas superando la cifra anual de 40.000.

Esto genera un crecimiento considerable en la economía local pero también provoca molestias entre los vecinos que tienen que convivir con un turista que genera ruido cuando va de pinchos por el centro histórico, que impacta en el vertido de aguas y que provoca mayor contaminación en el municipio por el uso de vehículos de transporte de viajeros.

El ayuntamiento pretende lograr el reconocimiento como ciudad inteligente y destino turístico sostenible a través de un proyecto de monitorización medioambiental vinculado a la red pública inalámbrica.

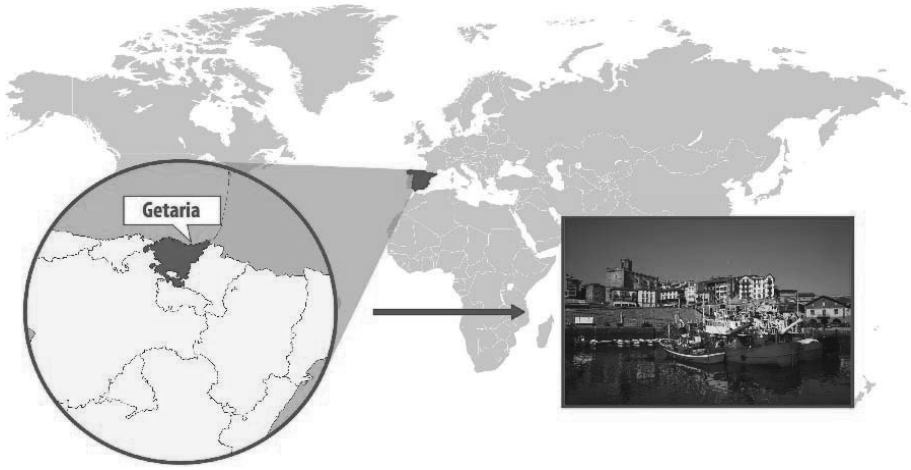


Figura 1. Getaria, País Vasco, España.

El municipio cuenta con una red inalámbrica WiFi/Wimax que ofrece acceso público gratuito a Internet en diferentes zonas del pueblo y que puede además ser utilizado para auto abastecerse de otros servicios internos al propio ayuntamiento. Esta red inalámbrica, combinada con la red Sigfox, ha sido implementada para dotar de nuevos servicios a los ciudadanos.

Red inteligente para lograr la sostenibilidad

El proyecto incluye una plataforma digital encargada de recolectar, integrar, almacenar y analizar la información municipal desde una perspectiva global. Entre los servicios públicos que el proyecto está monitorizando se encuentra el control medioambiental del aire, del ruido y del agua en tiempo real para incrementar el bienestar de los ciudadanos y prevenir problemas que podrían causar un impacto negativo en su calidad de vida y en su atractivo como destino turístico.



Figura 2. Vista aérea de Getaria.

De hecho, la red monitoriza el impacto del ruido urbano en diez zonas de ocio para poder confirmar las quejas de vecinos y turistas alojados en las áreas de vida nocturna del centro histórico.

En relación con la medición de la calidad del agua, el objetivo del Ayuntamiento es controlar cualquier vertido en el suministro público que pudiera afectar la calidad de agua de las dos playas principales, en el puerto o en la canalización de las aguas pluviales. Para ello, se ha instalado la plataforma Libelium Waspmote Plug & Sense! Smart Water. En este caso, los sensores instalados han sido el sensor pH, sensor de conductividad y Oxidación-Potencial de Reducción (ORP).

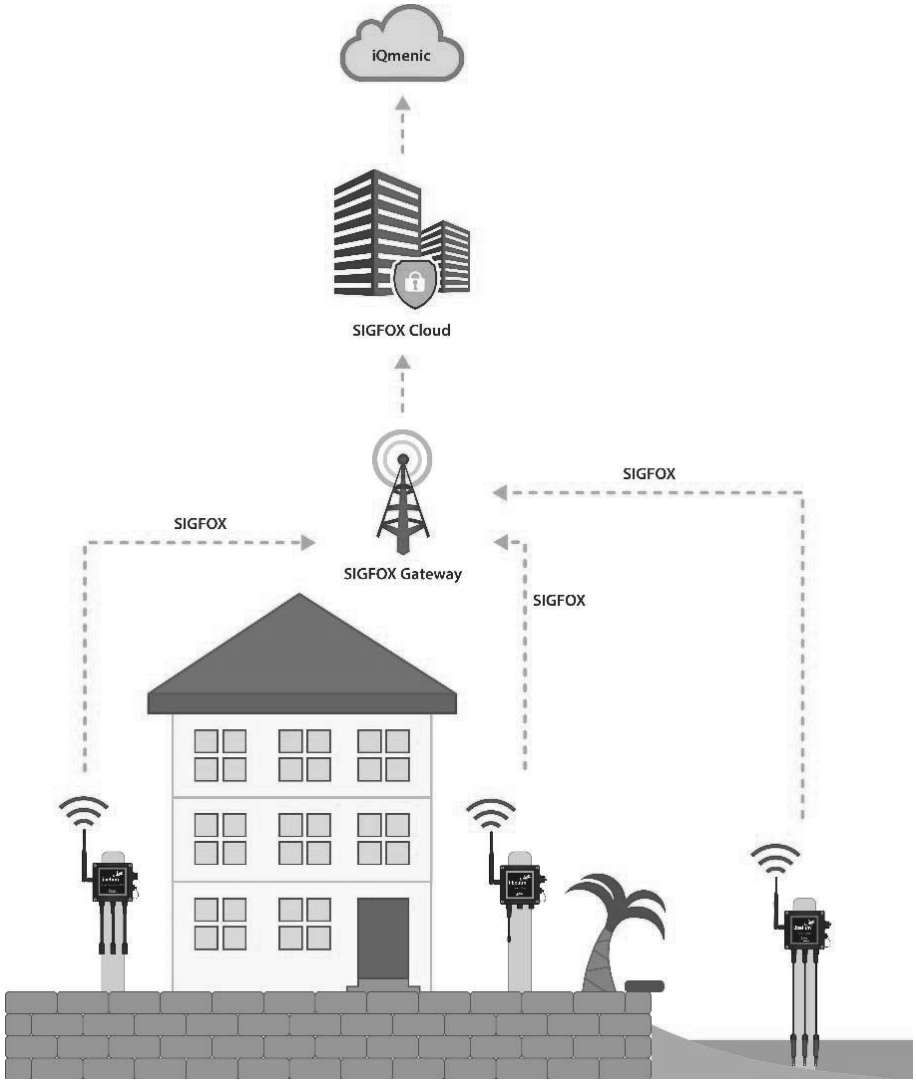


Figura 3. Proyecto de monitorización medioambiental (aire, ruido y agua) en Getaria.

La red incluye también dos sistemas de monitorización de calidad de aire para asegurar que los niveles de polución se ajustan a los estándares europeos y que permiten monitorizar áreas de riesgo de emisiones en las zonas de mayor concentración de turismo donde circulan medios de transporte que emiten CO, NO2, O3, SO2 y contaminantes dañinos. De hecho, el Plug & Sense! Smart Environment PRO de Libelium permite calcular el Índice de Calidad de Aire (AQI), gracias a 16 sensores de gases que ofrecen una precisión máxima de valores ppm y un sensor de alta gama para Partículas de Materia.

La compañía española Nexmachina ha desarrollado este proyecto con la tecnología de Libelium. IQmenic es la plataforma de Nexmachina para monitotizar y gestionar las comunicaciones de la red de sensores inalámbricos y dispositivos IP para implementar nuevos servicios IoT.

Nexmachina combina la plataforma de sensores de Libelium Waspmote Plug & Sense! con la plataforma Cloud iQmenic ofreciendo una solución con "todo incluido". "Trabajar con Libelium nos ha permitido lanzar un nuevo modelo de negocio para nuestros clientes -ciudades, ayuntamientos e industrias- ofreciéndoles una solución que incluye una propuesta de valor añadido y control de costes operacionales", apunta Fernando Presa, CEO de Nexmachina.



Figura 4. Plataforma iQmenic desarrollada por NexMachina.

Nexmachina considera que la tecnología de Libelium proporciona a sus clientes los mejores dispositivos compatibles con cualquier protocolo de comunicación inalámbrico existente. "Solución flexible, fuerte, autónoma, calibrada y con detección en tiempo real", es la definición que Fernando Presa da sobre la tecnología de sensores de Libelium. Además, recalca que los usuarios están satisfechos porque la solución ofrecida puede crecer al mismo ritmo y escala que lo requerido por la implementación.

Retorno de la inversión en el impacto turístico

El reconocimiento de la ciudad como destino vacacional inteligente en la costa del País Vasco supondrá un incremento de visitantes que repercutirá en un impacto positivo para el comercio, hoteles y restaurantes del municipio.

El gasto medio por turista en España es de 1.072 € y el gasto medio diario que realiza cada visitante asciende a 130 €. Estos datos multiplicados por los 40.000 visitantes anuales que quiere alcanzar Getaria, ofrecen una dimensión económica del impacto en la actividad hostelera del destino y de la generación de empleo asociada a esta mayor actividad.

Además del impacto económico para las empresas turísticas y el empleo local, hay que considerar el potencial recaudatorio que el municipio puede obtener derivado de las normativas medioambientales y las ordenanzas municipales que se puedan establecer para el cumplimiento de parámetros medioambientales objetivamente medibles.

Los datos que registran los sensores del proyecto quedan almacenados y son publicados en la página web municipal. De esta forma, el Ayuntamiento ha implementado un plan de acción a través del sistema de toma de decisiones basado en los datos medioambientales registrados.

De este modo, cuando los niveles de ruido o la calidad de agua no son las apropiadas, se pueden llevar a cabo acciones para paliarlo. Así, cuando los sensores detectan que la calidad del aire empeora debido a las emisiones de CO2, los gestores municipales pueden planificar el desvío del tráfico rodado y disuadir a los turistas de aparcar y circular en temporada alta por el centro habilitando parkings en la periferia del municipio.



Figura 5. Plataforma de sensores de monitorización medioambiental instalada en Getaria.

Asimismo, en la instalación del equipamiento se ha tratado con especial cuidado la localización de los dispositivos para tratar de minimizar el impacto visual en las fachadas de edificios históricos y así prevenir las quejas de los ciudadanos.

Como el proyecto ha atraído el interés de los vecinos, el Ayuntamiento ha organizado días informativos para conocer los beneficios del proyecto. “El objetivo es mejorar la calidad de vida de los residentes y ofrecer información transparente a los usuarios y turistas para alcanzar los objetivos de gobierno abierto”, comenta el alcalde de Getaria, Nika Lertxundi.

REFERENCIAS

- Hospitalidad en la Roca Village y en Barcelona: lo que aporta un destino de compras a un destino urbano, 2016, ESADE: http://www.esade.edu/homepage/esp/newsroom/press-releases/viewelement/320259/2321/cuidar-al-turista-multiplica-por-8-el-gasto-en-la-ciudad-de-destino,-segun-un-estudio-de-esade-
- Turismo Sostenible: http://www.turismo-sostenible.org/

PROYECTO NODOS-TURISMO: DESARROLLO DE PROTOTIPO URBANO ORIENTADO AL TURISMO INTELIGENTE

Miguel Ángel Abián Pérez, Director Dpto. Tecnología y Biotecnología de la Madera y Responsable Líneas de I+D "Construcción en madera" y "Nuevos materiales y productos para construcción", AIDIMME
Vicente Lázaro Magdalena, Responsable Unidad de Inteligencia Competitiva, AICE-ITC
Vicente Sales Vivó, Director Dpto. Análisis de Mercados y Estrategia, AIDIMME
Javier Mira Peidro, Coordinador de Área de Hábitat, AICE-ITC

Resumen: El proyecto NODOS-TURISMO investiga y desarrolla un prototipo de objeto urbano orientado al turismo inteligente, integrable en plataformas TIC propias de Smart Cities, que complementa eficazmente los servicios actuales de los destinos de turismo inteligente y en el cual se emplea madera y cerámica. Se han elegido esos materiales por su gran versatilidad y complementariedad y por su bajo impacto ambiental. El primer año se han analizado las tendencias sociales y tecnológicas incipientes en esos destinos, así como las necesidades de turistas, entidades públicas y privadas. A partir de la información obtenida, se ha desarrollado un prototipo conceptual que cumple las necesidades anteriores e incorpora de forma creativa materiales tradicionales.

Palabras clave: Smart Tourism, Smart Urban Objects, Smart Cities, Ciudades Inteligentes, Turismo Inteligente, Objetos Urbanos Inteligentes, Smart Destinations, Destinos Turísticos Inteligentes

INTRODUCCIÓN

NODOS-TURISMO (Nuevos objetos para ciudades conectadas y sostenibles: investigación y desarrollo de un prototipo de objeto urbano inteligente orientado al turismo)

El turismo inteligente es un mercado incipiente que aumentará en los próximos años y que se relaciona con las ciudades inteligentes. Un destino turístico inteligente es un destino que cuenta con una infraestructura tecnológica, basada en TICS, que permite el desarrollo sostenible del territorio turístico, hace posible la accesibilidad para todos y facilita la interacción e integración del visitante en el entorno, al tiempo que mejora su experiencia y disfrute (Gretzel *et al*., 2015).

Por su condición de destino turístico mundial, España puede beneficiarse de ese nuevo mercado turístico en crecimiento, que es una clara oportunidad de desarrollo e inversión (SETSI, 2015). La importancia del turismo inteligente para el país es tan evidente que ya se recogió en el proyecto de Destinos Turísticos Inteligentes del Plan Nacional e Integral de Turismo (PNIT) 2012-2015, impulsado por la Secretaría de Estado de Turismo y gestionado por la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR). Del interés por aplicar nuevas tecnologías y sensores a la gestión del patrimonio y del turismo dan cuenta, por ejemplo, los proyectos europeos SHBuildings y SHCity (Abián Pérez, 2017).

El ámbito de las Ciudades Inteligentes o Smart Cities es emergente y plantea claras posibilidades de innovación y oportunidades de mercado para las industrias tradicionales del hábitat (en concreto, madera, cerámica y mobiliario), como consta en Casado D'Amato *et al*. (2015). Estas industrias no se han introducido todavía de forma representativa en el creciente mercado de las Smart Cities, y en muchos casos sus empresas (la mayoría son Pymes) no cuentan con los recursos necesarios para explorar la oportunidad de mercado que suponen los objetos urbanos inteligentes.

El proyecto NODOS-TURISMO busca transferir tecnologías de Smart Cities a esas empresas y difundir sus posibilidades para nuevas líneas de negocio y productos, ejemplificando dichas posibilidades con un prototipo de objeto urbano inteligente orientado al turismo.

Descripción del proyecto

NODOS-TURISMO es un proyecto colaborativo dirigido a las industrias de la madera, el mobiliario urbano, la cerámica y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La investigación propuesta desarrolla sinergias en las funciones que los productos habituales de la industria cerámica, la madera y el mueble aportan conjuntamente a la Ciudad Inteligente.

Partiendo de las necesidades de gestión de los responsables municipales y de los hábitos y necesidades de los propios turistas que visitan una ciudad, el proyecto plantea el diseño y desarrollo de un prototipo de objeto urbano que integre funciones que respondan a varias dimensiones críticas de una Ciudad Inteligente: habitabilidad y calidad de vida, desarrollo económico local y creación de valor, infraestructuras sostenibles y gobernanza mediante servicios públicos eficientes.

Este prototipo demostrará el potencial de uso de la madera, la cerámica y sus materiales derivados, así como sus ventajas, en objetos urbanos conectados a plataformas TIC propias de Ciudades Inteligentes. Algunos ejemplos de objetos urbanos son mobiliario público, paradas de transporte, señales, luminarias, estructuras decorativas, barreras y bolardos, paneles informativos, kioscos, pérgolas y exoesqueletos de edificios.





Figura 1 y 2. Ejemplo de objeto urbano inteligente (nAutreville), que incorpora realidad aumentada e interfaz táctil. Fuente: Carola Moujan (izq.) y LE LIEU DU DESIGN PARIS (dcha.).

NODOS-TURISMO está planteado como una oportunidad para que las empresas de las industrias madera-mueble y cerámica accedan al mercado emergente de las Ciudades Inteligentes, que supondrá un mercado de alto valor añadido en los próximos años. También se plantea para mejorar la calidad de los servicios turísticos, especialmente importantes para la economía española.

La novedad del proyecto radica en varios aspectos:

- El uso de materiales tradicionales de bajo impacto ambiental como son la madera y la cerámica junto con soluciones TIC y de gestión energéticas innovadoras propias del mercado emergente de las Ciudades Inteligentes.
- La incorporación a los objetos urbanos de materiales y productos innovadores derivados de la madera y la cerámica (por ejemplo, revestimientos que absorben contaminación, o que generan electricidad cuando se presionan).
- El desarrollo de una nueva categoría de objetos urbanos basados en madera y cerámica que interactúen con redes de telecomunicaciones y emisión de datos en tiempo real.

- Ampliar los sectores de aplicación del know how propio de las industrias madera-mueble y cerámica, en este caso particular, en el área del turismo urbano como eje para el desarrollo de nuevos productos y servicios.

Los resultados del proyecto serán también relevantes para el estado de conocimiento en Smart Cities, porque permitirán un enfoque general y completo del análisis de requisitos, diseño, fabricación y validación de objetos urbanos inteligentes orientados al turismo. El proyecto busca impulsar nuevas oportunidades de negocio para las industrias madera-mueble y cerámica contemplando una doble perspectiva para la industria: 1) la visión de los clientes potenciales contratistas de objetos urbanos, como los responsables municipales y empresas de servicios; 2) la visión del usuario, en este caso, la experiencia del turista en grandes ciudades. El enfoque mencionado se ejemplificará con un prototipo concreto que servirá para probar la validez de aquél y para difundir el proyecto y realizar la transferencia tecnológica apropiada a las empresas del sector.

Además, la relevancia técnica e industrial de los resultados será elevada, pues el prototipo previsto mostrará las ventajas técnicas y ambientales de la cerámica y la madera y de los materiales inteligentes derivados para su uso en objetos urbanos de Smart Cities, así como la forma en que estos materiales pueden integrarse entre sí y con tecnologías de interactividad con el usuario.

Objetivos del proyecto y resultados esperados

El objetivo general del proyecto consiste en la investigación y desarrollo de un prototipo de objeto urbano orientado al turismo, integrable en plataformas TIC propias de Ciudades Inteligentes o Smart Cities, en el cual se utilicen materiales inteligentes derivados de la madera y la cerámica.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Proponer una solución de interés para sectores industriales estratégicos de la Comunidad Valenciana como son la madera-mueble y la cerámica, en la búsqueda de crear alianzas que permitan aprovechar recursos y *know how* de ambos sectores que redunde en beneficios para sus empresas.
- Obtener información sobre las necesidades e intereses de los turistas en la Comunidad Valenciana para darles respuesta mediante objetos urbanos y tecnologías propias de Smart Cities.
- Utilizar materiales derivados de la madera y la cerámica para el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio en el emergente mercado de las Ciudades Inteligentes.
- Introducir tecnologías móviles para la interactividad entre los objetos urbanos y sus usuarios, a la vez que se exploran las posibilidades del *big/small* data (generación y análisis de grandes cantidades de datos digitales, así como su explotación a pequeña escala para soluciones específicas).
- Plantear soluciones técnicas innovadoras en ecoeficiencia que contribuyan a una mayor generación de valor por parte de la industria.

Los resultados esperados, algunos de los cuales ya se han conseguido en el primer año del proyecto, son los siguientes:

- Un informe técnico sobre las tecnologías y materiales específicos para la fabricación de soluciones y productos para Ciudades Inteligentes, con especial atención a aquellas tecnologías y materiales que pueden ser integrados con madera y cerámica para incorporar nuevas funciones a los objetos urbanos.
- Un estudio de las necesidades e intereses del sector turístico en la Comunidad Valenciana, tanto desde el punto de vista de gestión como de los usuarios, que puedan satisfacerse mediante objetos urbanos y tecnologías de Smart Cities.
- Un diseño conceptual de prototipo de objeto urbano inteligente para turismo, para el cual se tendrá en cuenta la integración de materiales y tecnologías TIC de interés para el usuario (interactividad, sensores, etc.).
- Un prototipo físico de objeto urbano integrado en una plataforma tecnológica de Smart City y orientado a turistas.

- La difusión a la sociedad y la industria de los principales resultados del proyecto, así como la transferencia tecnológica a la industria, empleando los canales y estrategias más adecuados para cada destinatario.

Resultados obtenidos

Los resultados más innovadores obtenidos hasta el momento corresponden al desarrollo de 4 diseños conceptuales de objetos urbanos inteligentes para turismo. Estos objetos responden tanto las tendencias tecnológicas y sociológicas en turismo inteligente detectadas después de varios meses de investigación como a las necesidades de los turistas, analizadas mediante cuestionarios y entrevistas. Las tendencias se han clasificado en 4 grandes categorías: movilidad, conectividad, habitabilidad y sostenibilidad.

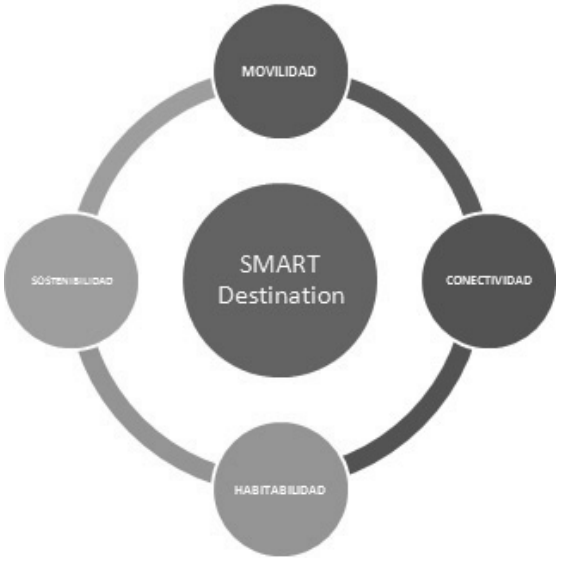


Figura 3. Tendencias en destinos turísticos inteligentes.

Por ejemplo, dentro de la tendencia general conectividad, se descubrieron y se analizaron las siguientes subtendencias: objetos con realidad aumentada, conexión colaborativa, plataformas únicas, *open data-raw data*, adaptación a la oferta, destinos insólitos, información al momento y recarga de dispositivos electrónicos.



Figura 4. Ejemplo de objeto urbano inteligente que responde a la subtendencia "Información al momento" de la tendencia "Conectividad". Es un cianómetro digital que captura imágenes del cielo y las traduce en una gama de

hasta 53 tonos distintos de azul. Está conectado a una estación meteorológica y ofrece información sobre la calidad del aire, la temperatura y las condiciones meteorológicas. Cuenta con paneles solares en el techo. Fuente: Iztok Medja.

Los 4 diseños conceptuales de objetos urbanos inteligentes para turismo se presentaron en un taller o sesión, en la cual participaron 25 personas de los institutos tecnológicos AIDIMME e ITC-AICE y varios arquitectos invitados. Participó como asesor el arquitecto austriaco Kiyanshid Hedjri, especialista en arquitectura paramétrica y que ha desarrollado varias líneas de objetos urbanos para Smart Cities.

En el taller se expusieron y explicaron los diseños. Después fueron discutidos y, finalmente, se valoraron cualitativa y cuantitativamente atendiendo a los siguientes criterios: grado de innovación, viabilidad técnica y económica y alineación con las necesidades de los turistas.

En las siguientes imágenes pueden verse algunos bocetos de dos de los diseños presentados en el taller.

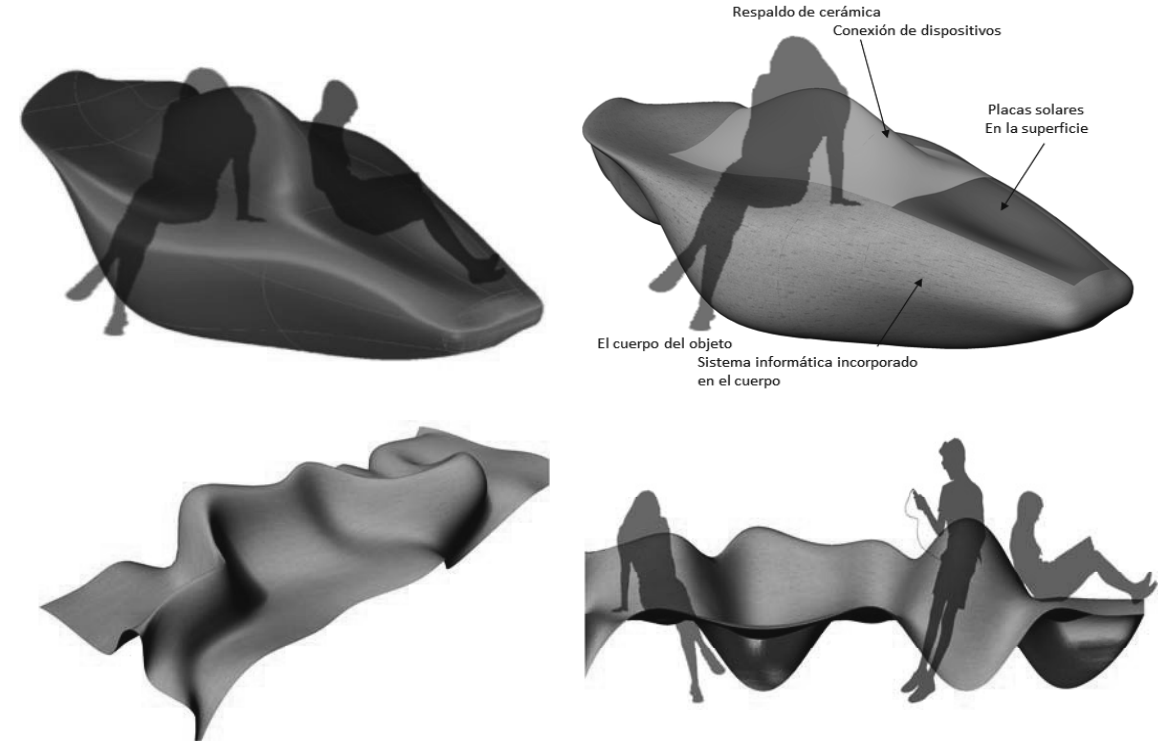
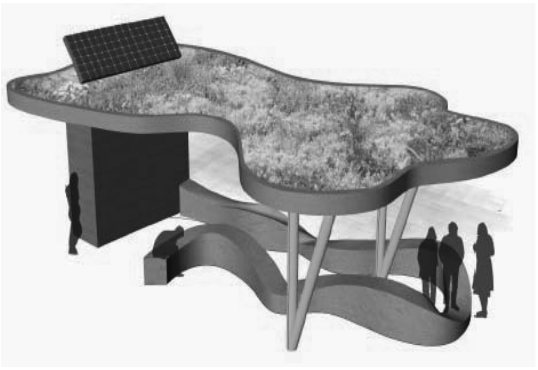


Figura 5 y 6. Banco inteligente de forma orgánica.

El banco inteligente de forma orgánica genera su propia energía mediante placas solares y permite la recarga de dispositivos portátiles. Además, puede incorporar fácilmente iluminación inteligente. En cuanto a conectividad, ofrece señal Wifi; permite al turista acceder online a una interfaz con información de servicios municipales (transporte, horarios, tarifas, etc.) y turísticos (eventos, comercios, etc.); y puede incluir fácilmente pantallas táctiles y realidad aumentada.



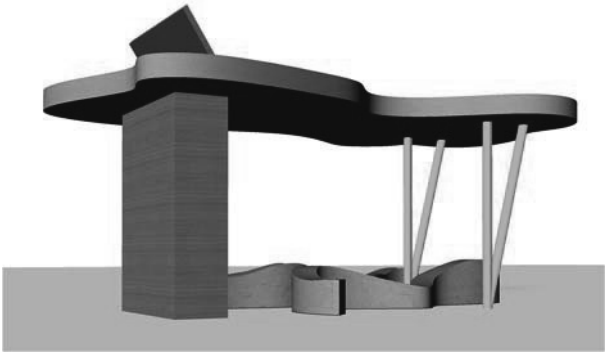


Figura 7 y 8. Pabellón multimedia.

El pabellón multimedia crea un espacio abierto y cubierto que permite ofrecer multitud de servicios al público. Tiene como elementos la pared técnica, la cubierta verde solar y el banco en forma de meandro. La pared técnica incluye todos los elementos técnicos, como cualquier sistema informático que se considere aplicar en el pabellón. La cubierta verde solar da sombra, lleva las placas solares y recoge agua.

La cubierta tiene en sus bordes una curvatura simple en una dirección. Así se consigue una forma atractiva sin que aumenten excesivamente los costes de fabricación. El banco proporciona, además de la función de asiento, la de conectar dispositivos electrónicos y poder recargarlos. El banco puede servir como un depósito de agua que se recoge mediante la cubierta verde.

El pabellón puede incluir fácilmente iluminación inteligente y también una estructura de soporte para bicicletas. En cuanto a conectividad, ofrece señal Wifi y permite al turista acceder mediante pantalla táctil o realidad aumentada (o ambas) a información en tiempo real de servicios municipales y turísticos.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto está cofinanciado por el IVACE (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial) y por fondos FEDER, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

REFERENCIAS

- Abián Pérez, M.A. 2017. Automatic and remote monitoring of structural wood in buildings of cultural heritage through wireless sensors. XXXI SALÓN TECNOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN EXCO 2017.
- Casado D'Amato, M.G., Revert Carreres, C., Sales Vivó, V. & Veral Borja, S. 2015. Tendencias en las Ciudades Inteligentes y oportunidades para los sectores del hábitat. AIDIMA e ITC-AICE. ISBN: 978-84-941029-3-6.
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z. & Koo, C. 2015. Smart tourism: foundations and developments. Electronic Markets, 25(3):179–188.
- Plan Nacional de Ciudades Inteligentes. 2015. SETSI (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información).

LA ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA COMO IMPULSORA DE LA CREACIÓN DE DESTINOS TURÍSTICOS ACCESIBLES

Raquel Huete Nieves, Directora General de Turismo, Generalitat Valenciana
Ada García-Quismondo Cartes, Coordinadora Turismo Accesible, Agència Valenciana del Turisme

Resumen: La accesibilidad es uno de los cuatro ejes básicos de actuación en la creación de un destino turístico inteligente. La Agència Valenciana del Turisme, como ente público de la Generalitat al que le corresponde el fomento y la ordenación de la actividad turística, ha diseñado unas estrategias y está impulsando una serie de acciones para la creación de destinos turísticos accesibles e inclusivos en la Comunitat Valenciana. En esta comunicación se expone un resumen de acciones realizadas, así como el método de trabajo diseñado.

Palabras clave: Accesibilidad, Turismo, Destino, Inclusión, Inteligencia

INTRODUCCIÓN

La accesibilidad es uno de los cuatro ejes básicos de actuación en la creación de un destino turístico inteligente (SEGITTUR, 2015). Conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial del Turismo, un turismo accesible para todos debe garantizar el acceso en igualdad de condiciones a los espacios físicos, los medios de transporte, la información y comunicaciones y a las instalaciones de los destinos (OMT, 2013). Por tanto, la cadena de valor del turismo accesible implica garantizar esa igualdad desde el inicio de la planificación del viaje hasta el retorno, pasando por todas las fases que proporcionan la experiencia en destino. Ello implica una serie de productos y servicios tan variados como son la gestión de reservas, el transporte (en el destino y hasta el mismo), la orientación e información, alojamiento y restauración, deporte, ocio, cultura, entretenimiento y servicios asistenciales entre otros.

Para asegurar la continuidad de esa cadena de accesibilidad es necesaria la implicación de agentes tanto públicos como privados de una amplia variedad de sectores. La complejidad y relevancia social del cometido motiva que sea la administración pública la que deba tener la iniciativa en la creación de destinos turísticos inclusivos al igual que debe ser la responsable de la vigilancia del mantenimiento de los mismos en el tiempo.

La necesidad de la implicación de las administraciones públicas también ha sido señalada en *Las Recomendaciones de la OMT para un Turismo Accesible para Todos: "Las entidades de gestión de los destinos turísticos, así como las administraciones, deberían llevar a cabo una estrategia de turismo accesible en la que se exponga un conjunto de principios y un razonamiento de por qué es necesaria la accesibilidad en el turismo, de manera que se puedan evaluar los servicios e identificar los cambios que pueda ser necesario realizar."*(OMT, 2013). La cuestión que se plantea es cuál es el papel que deben desempeñar las distintas administraciones en función de sus competencias y ámbito territorial.

De acuerdo al último informe sobre el Impacto Económico y Pautas de Viaje del Turismo Accesible en Europa (Comisión Europea, 2014), las personas con necesidades especiales de accesibilidad realizaron cerca de 783 millones de viajes dentro de la Unión Europea durante un periodo de tiempo de 12 meses comprendido entre 2012 y 2013. Por tanto, el impacto económico y social que puede representar el turismo accesible para un destino justifica que sea la administración de ámbito autonómico la encargada de promover y coordinar la creación de destinos turísticos accesibles en su territorio. En este sentido, el *Anteproyecto de Ley de la Generalitat, de Turismo, Ocio y Hospitalidad de la Comunitat Valenciana* recoge en su exposición de motivos *"la necesidad de promover un turismo inclusivo que beneficie tanto al turista con diversidad funcional como a las empresas valencianas. Para ello, resulta esencial la tarea de las Administraciones Públicas dirigida a asegurar la consecución de dichos objetivos mediante acciones para la mejora de las infraestructuras, apoyo y promoción a las empresas e información a las personas y colectivos de personas con diversidad funcional."*

La Agència Valenciana del Turisme (AVT), es el ente público de la Generalitat al que le corresponde el fomento y la ordenación de la actividad turística en la Comunitat Valenciana. Como miembro afiliado a la Organización Mundial del Turismo y siguiendo los principios que inspiran el *Código Ético Mundial para el Turismo* y las *Recomendaciones por un Turismo Accesible para Todos*, ha emprendido una serie de actuaciones para fomentar la creación de destinos turísticos accesibles en su territorio.

En esta comunicación se exponen las estrategias que está desarrollando la AVT como entidad impulsora de la creación y gestión de destinos turísticos inclusivos, como un eje de actuación imprescindible en la creación de destinos turísticos inteligentes en la Comunitat Valenciana.

Como se expondrá más adelante, estas estrategias están basadas en la experiencia de actuaciones previas realizadas durante la última década para fomentar el turismo accesible y en la colaboración tanto con las asociaciones de representantes de personas con discapacidad como con las asociaciones de empresas turísticas.

Antecedentes

Aunque en la actualidad España dispone de una legislación en materia de accesibilidad bastante completa y consolidada, y por tanto, un entorno legislativo favorable para promover la accesibilidad en cualquier ámbito incluido el turístico, hay que señalar que es una situación relativamente reciente[i]. En el momento de aprobación de la Convención de la Organización de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Asamblea General Naciones Unidas, 2006), en España existían leyes nacionales que reconocían los derechos de las personas con discapacidad pero la regulación relativa a la accesibilidad del entorno edificado era competencia autonómica, lo que provocaba desigualdad entre los distintos territorios[ii] y de aplicación sólo a la edificación de nueva planta y reformas de cierta envergadura[iii].

Esta situación provocaba que el turista con movilidad reducida, aun teniendo sus derechos reconocidos legalmente, se encontraba con una planta de establecimientos turísticos escasamente adecuada y con una gran heterogeneidad respecto a lo que se consideraban “entornos accesibles”. En el caso de turistas con problemas de percepción sensorial las facilidades eran prácticamente inexistentes.

Ante esta situación, la Agència Valenciana del Turisme a partir del año 2007 inició una serie de actuaciones para promover la accesibilidad en los establecimientos turísticos más allá del mero cumplimiento de las normas de accesibilidad al entorno edificado. En el año 2007 se inicia el Plan de Accesibilidad de Hoteles (PAH) que posteriormente se haría extensivo a todo tipo de alojamientos turísticos. Así mismo, en el Plan Operativo del Turismo de la Comunitat Valenciana 2011 se incluyó una línea de actuación de Accesibilidad Integral. A continuación, se enumeran las principales acciones realizadas agrupadas en cuatro áreas de trabajo:

- Información en destino en la red de oficinas de información turística (Tourist Info):
    - Evaluación y mejora de la accesibilidad física y sensorial de la red.
    - Formación a los informadores turísticos en trato al turista con necesidades especiales.
    - Información sobre recursos accesibles en la zona.
    - Adaptación del portal web de la Comunitat Valenciana.
- Alojamiento:
    - Evaluación de las condiciones de accesibilidad de planta hotelera existente.
    - Asesoramiento a las empresas turísticas para mejorar las condiciones de accesibilidad de sus establecimientos.
    - Ayudas a empresas turísticas para el impulso al turismo inclusivo.
- Ocio y esparcimiento. Se realiza la detección y difusión de recursos turísticos accesibles mediante acuerdos de colaboración con asociaciones representativas de personas con discapacidad y empresas especializadas:

  - Mejora de la accesibilidad en playas.
  - Realización de guías experiencias turísticas accesibles.
  - Elaboración de rutas turísticas temáticas inclusivas.
  - Realización de videos temáticos sobre recursos turísticos accesibles para su difusión en las redes y blogs temáticos.
- Información y sensibilización al sector turístico:
  - Realización de jornadas formativas sobre Turismo Accesible.
  - Elaboración de la Guía de Buenas Prácticas de Accesibilidad para los establecimientos turísticos.
  - Elaboración de un documento de recomendaciones para facilitar el acceso de las personas sordas al sector turístico.
  - Convocatoria de premios a la Accesibilidad y Turismo Inclusivo.

La mayor parte de estas acciones se han llevado a cabo en colaboración con las asociaciones representativas de personas con discapacidad, en especial con la Plataforma Representativa Estatal de Personas con Discapacidad Física (PREDIF), con la Confederación Española de Personas con discapacidad Física y Orgánica (COCEMFE) y con la Federación Española de Personas Sordas (FESORD).

Esta serie de actuaciones cuyo objetivo era principal era reconocer el derecho de *"que las personas con discapacidad puedan vivir de forma independiente y participar plenamente en todos los aspectos de la vida*" Discapacidad (Asamblea General Naciones Unidas, 2006), sirvieron como experiencia para detectar las debilidades, fortalezas y oportunidades en el sector turístico para la creación de destinos turísticos inclusivos como parte esencial de los destinos turísticos inteligentes. A partir de esta experiencia se ha podido realizar un diagnóstico de la situación actual del destino, a partir del cual se han diseñado las estrategias a seguir siguiendo las recomendaciones contenidas en el *Manual sobre Turismo Accesible para Todos* (Organización Mundial del Turismo, 2014), que se exponen en el apartado siguiente.

Estrategias para la creación y gestión de destinos turísticos inclusivos

A partir de las acciones en materia de accesibilidad realizadas durante la última década se ha podido obtener una imagen clara de la situación actual en la Comunidad Valenciana y, a partir de ésta y teniendo como objetivo la creación de un destino turístico accesible, se han diseñado una serie de estrategias de trabajo.

1. **Diagnóstico de la situación actual**

Carencias detectadas:

- Falta de información a los usuarios de las condiciones de accesibilidad de los establecimientos y recursos turísticos.
- Falta de comprensión generalizada sobre las necesidades de las personas con discapacidad.
- Carencia de estudios específicos sobre demanda actual y futura de turismo accesible.
- Planta edificada existente con muchas carencias de accesibilidad.
- Falta de comunicación y coordinación entre los distintos agentes implicados en el sector turístico.

Fortalezas:

- Sector empresarial turístico maduro y consolidado.
- Amplia oferta consolidada de turismo familiar con recursos fácilmente adaptables a turismo accesible.
- Voluntad de las empresas turísticas de diversificar la oferta y encontrar demanda desestacionalizada.
- Demanda existente de turismo accesible tanto nacional como dentro de la Unión Europea.
- Impulso de organismos internacionales para la creación de destinos turísticos accesibles.
- La administración local comienza a implicarse en la creación de recursos accesibles en sus municipios.

- Voluntad de las asociaciones de personas con discapacidad para apoyar la creación de destinos turísticos accesibles.

2. Estrategias generales

- Colaboración con las asociaciones representativas de personas con discapacidad y con las asociaciones empresariales del sector turístico en todas las etapas del proceso.
- Sensibilización de la necesidad, oportunidad y ventajas de crear destinos turísticos accesibles tanto al sector turístico como al sector público.
- Coordinación de los distintos agentes implicados, tanto del sector turístico como administraciones públicas.
- Creación de grupos de trabajo multisectoriales.
- Formación para el sector turístico en materia de accesibilidad.
- Detección de necesidades y oportunidades en base a la demanda turística actual y futura.
- Promoción y difusión de los recursos turísticos accesibles.

3. Etapas a seguir en la creación de un destino turístico accesible

- Diagnóstico de la situación actual del destino.
- Identificación de las áreas de trabajo y recursos turísticos asociados a las mismas.
- Evaluación del estado actual de accesibilidad de los recursos.
- Elaboración de un plan operativo que establezca las actuaciones a realizar, su prioridad y calendario previsto de actuación.
- Determinación de los agentes implicados en cada actuación y de los coordinadores o responsables.
- Establecimiento de indicadores para evaluar la efectividad y repercusión de las acciones realizadas y su evolución en el tiempo.

El instrumento elegido para poder articular todas las acciones previstas ha sido el Plan Estratégico de Turismo Accesible de la Comunidad Valenciana recientemente elaborado en colaboración con PREDIF y que ha contado con la participación en mesas de trabajo de representantes de los tres implicados: representantes del sector empresarial turístico, administraciones públicas y asociaciones representativas de personas con necesidades especiales.

A modo de ejemplo se ha realizado una tabla resumen con las áreas de trabajo y recursos turísticos detectados, así como los agentes implicados.

ÁREA	RECURSOS TURÍSTICOS	AGENTES IMPLICADOS
Recopilación y catalogación de recursos accesibles	Establecimientos de alojamiento Restauración Playas Parques naturales Transporte - Larga distancia. - Corta distancia. Ocio, cultura, esparcimiento Rutas temáticas Agencias de viajes y empresas de turismo activo/oferta complementaria	**Establecimientos de alojamiento** - Asociaciones de establecimientos hoteleros - Asociaciones de camping **Parques naturales** - DG Espacios Naturales **Transporte/Movilidad** - Diputaciones - DG Obras Públicas, Movilidad y Transporte - Ayuntamientos **Ocio, cultura, esparcimiento** - Entidades municipales/provinciales - Asociaciones de guías de turismo **Agencias de viajes y empresas de turismo activo/oferta complementaria** - Asociación de agencias de viaje - Empresas de turismo activo/oferta complementaria
Formación	Personal de las Tourist Info Personal de empresas turísticas de atención al cliente	- Red Tourist Info - Xarxa de Centres de Turisme
Información y difusión	Información en soporte papel en las Tourist Info. Plataforma TravelOpenApps. Web www.comunitatvalenciana.com Plataforma Tur4All	- Agència Valenciana del Turisme - Asociaciones de personas con discapacidad
Sensibilización	Todo tipo de empresas turísticas Recursos accesibles en los municipios Empresas de restauración, ocio y comercio	- Cámaras de comercio - Asociaciones empresariales - Entidades municipales/provinciales
Innovación e Internacionalización	Proyecto Destinos Turísticos Inteligentes Ferias y foros turísticos nacionales e internacionales Congresos temáticos Red Europea para el Turismo Accesible	- SEGITTUR - ENAT - Agència Valenciana del Turisme - Universidades, Institutos de investigación - Asociaciones de personas con discapacidad.

Tabla I. Resumen áreas de trabajo, recursos turísticos detectados y agentes implicados.

CONCLUSIONES

La creación de destinos turísticos inclusivos no es solo una obligación moral y legal de reconocimiento del derecho de las personas con necesidades especiales a acceder de forma independiente, con igualdad y dignidad, a los mismos servicios turísticos que los demás. Un destino turístico inclusivo ofrece la oportunidad de diversificación de la oferta para las empresas turísticas existentes, a la vez que la posibilita la creación de nuevas empresas de servicios especializados. Por último, la mejora de la accesibilidad de los recursos turísticos supone también un beneficio para la población del territorio ya que, como se ha visto anteriormente, la cadena de accesibilidad comprende muchos recursos que son compartidos por turistas y residentes. Por tanto, la implicación de la administración autonómica con competencias en materia de turismo, en nuestro caso la Agència Valenciana del Turisme, es fundamental.

No obstante, no es posible materializar un proyecto de esta envergadura sin la participación activa de los tres sectores implicados: empresas turísticas, asociaciones representativas de personas con discapacidad y administraciones públicas. Por ello, la primera y principal tarea que se debe asumir para la creación de un destino turístico accesible es conseguir la implicación y participación activa de los tres sectores o de lo contrario no será posible enlazar todos los eslabones de la cadena de valor del turismo accesible.

REFERENCIAS

- European Commision, DG Enterprise and Industry (2014). Economic Impact and Travel Patterns of Accesible Tourism in Europe – Final Report.
- General Assembly of the United Nations. (December 21th, 2001). Código Ético Mundial para el Turismo. (A/RES/56/212)
- General Assembly of the United Nations. (December 13th, 2006). Convention on the Rights of Persons with Disabilities. New York
- Organización Mundial del Turismo (2014). Recomendaciones de la OMT por un Turismo Accesible para Todos. Madrid.
- SEGITTUR (Septiembre, 2015). Informe Destinos Turísticos Inteligentes: construyendo el futuro. Madrid

[i] Aunque desde el año 1982 ya se reconocían los derechos de las personas con discapacidad (Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos), hasta el año 2010 en que se aprueba mediante el Decreto 173/2010, de 19 de febrero, el documento de accesibilidad del Código Técnico de la Edificación, las normas sobre accesibilidad en los establecimientos y servicios habían tenido una deficiente implantación como se reconoció en la exposición de motivos del Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

[ii] Conforme al *Análisis comparado de las normas autonómicas y estatales de accesibilidad* (Alegre, Casado & Vergés, 2005) el desarrollo legislativo había sido completamente heterogéneo.

[iii] Conforme a la disposición transitoria primera del Decreto 39/2004 de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano, las disposiciones del decreto son de aplicación a los edificios de pública concurrencia, de nueva planta o que sean objeto de rehabilitación o reforma, que no hayan solicitado licencia de obras antes de la entrada en vigor del mismo.

GIJÓN IN: EVOLUCIÓN HACIA UN DESTINO DE TURISMO INTELIGENTE

Fernando Alvárez García, Jefe de Servicio de Planificación y Modernización, Ayuntamiento de Gijón
Enrique Rodríguez Martín, Jefe Departamento Iniciativas Internacionales, Ayuntamiento de Gijón

Resumen: La transformación digital de las ciudades ha llegado también a su posicionamiento como destinos turísticos inteligentes. Gijón, como ciudad turística, ha abordado esta realidad con el objeto de posicionarse como "destino de turismo inteligente". En este sentido, la actuación consiste en transformar el modelo existente convirtiendo a la persona en el centro. A través del uso de la inteligencia artificial se pretende conectar personas, intereses, productos, información, servicios públicos y el propio Ayuntamiento en un único entorno. Se trata de conseguir un turismo hecho a la medida de la persona, de sus necesidades, de sus gustos, de sus prioridades. Todo ello conectado con la oferta turística, abriendo la puerta a nuevas oportunidades de negocio en tiempo real. Estas actuaciones han sido avaladas por el Programa Ciudades Inteligentes para la Agenda Digital para España (FEDER 2014-20202; PO Crecimiento Inteligente).

Palabras clave: Turismo, Destino Inteligente, FEDER

INTRODUCCIÓN

Con este proyecto se pretende dar respuesta a los retos del sector turístico en las ciudades entre los que pueden destacarse la desestacionalización de la demanda, la sostenibilidad y el cuidado medioambiental, la mejora continua de la calidad percibida en destino y el aumento de la rentabilidad. Para ello, este proyecto propone crear un modelo de turismo hecho a medida de cada visitante, que permite descubrir la ciudad de forma personalizada, incorporando canales de comunicación directos, con ofertas en tiempo real para generar nuevas oportunidades de negocio y adaptar demanda oferta. Actualmente, Gijón, como otras ciudades del norte y de la cornisa cantábrica, ha experimentado un crecimiento en el sector turístico y está desarrollando medidas para posicionarse como destino turístico de calidad. No se puede acometer una iniciativa de crecimiento inteligente sin incorporar al sector turístico de la ciudad, no sólo para su promoción, sino también para que éste se convierta en una oportunidad para el sector TIC ampliando el ecosistema de crecimiento inteligente.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo general de este proyecto es la creación de una nueva red social inteligente que conecte la ciudad mediante los intereses de la suma de turistas que nos visitan. Esta red deberá desarrollar el concepto de "Hiperciudadano" conectado (toda aquella persona que está conectada con la ciudad y se relaciona de forma permanente con ella, el ciudadano conectado de forma temporal, pero que quiere que su estancia y relación con la ciudad se convierta en una experiencia única y personal). El Turista del futuro no quiere basar su relación con las ciudades solo en el TENER, sino en el SENTIR. El Proyecto dará forma a lo que ya se denomina "Smart Tourist".

El proyecto tecnológico consiste en crear un nuevo modelo basado en la Web 4.0 de Smart Cities conectadas en cloud que conforman una Smart Region. Pretende crear un ecosistema de información donde los "hiperciudadanos", las empresas, organismos públicos, cultura, educación, servicios y shopping, participan de un entorno dinámico en el que los turistas descubren un territorio vivo y que se adapta a ellos al tiempo que inspira a las ciudades en ofrecer oferta en tiempo real. El proyecto consiste en crear un nuevo modelo de Smart City en el que la persona es el centro. La oferta y la demanda se encuentran utilizando Inteligencia Artificial, conectando personas, intereses, productos, información, empresas, servicios públicos y Ayuntamientos en un único entorno. Un nuevo modelo de turismo, hecho a medida de cada uno, que permite:

- Descubrir la ciudad de forma personalizada, canales de comunicación directos, inspiración en tiempo real para la oferta turística, generando nuevas oportunidades de negocio en tiempo real. Se invita al turista a descubrir aquellos lugares que de forma directa o indirecta son identificados como interesantes para los algoritmos.
- Crear un canal de comunicación bidireccional donde el turista puede participar de la construcción de la oferta, y donde la demanda se inspira en tiempo real.
- Desarrollar el crecimiento del comercio para que el turista o el residente accedan a una ciudad basada en sus intereses y éstos atraen con Inteligencia Artificial la oferta comercial a su perfil.

Se acerca la oferta adecuada en el momento adecuado a todas las personas disfrutando de experimentar la ciudad de forma personalizada.



Figura 1. Mapa mental Estrategia Gijón Inteligente. Turismo Inteligente.

Los objetivos específicos de la actuación son los siguientes:

1. Smart City basada en Personas, esto es la Creación de una nueva red social inteligente, que conecta a la ciudad mediante los intereses de los ciudadanos y de los turistas que nos visitan, desarrollando el concepto de Hiperciudadano.
2. Conectar empresas, organismos públicos, cultura, educación, servicios y shopping, creando un entorno dinámico en el cual los ciudadanos / turistas descubren un territorio vivo que se adapta a ellos a la vez que inspira a las ciudades a ajustar oferta y demanda en tiempo real.
3. Descubrir la información y tendencias que de forma directa o indirecta es identificada como interesante. El turista o el residente accede a una ciudad basada en sus intereses y atrae la oferta comercial y la información a su perfil viviendo la ciudad de forma personalizada – BIG DATA / OPEN DATA.
4. Crear mercados inteligentes que permitan ajustar en tiempo real la oferta y la demanda para ciudadanos y empresas: Mercados Inteligentes.
5. Descubrir la ciudad a la vez que la recorremos. A través del móvil se podrá ver una imagen de todos los puntos de interés personalizados que existen alrededor, así como la ruta a seguir para visitar cada uno de ellos: Movilidad innovadora (Realidad Aumentada).
6. Nuevas conexiones ciudadanas: Espacios físicos de participación donde los ciudadanos /turistas pueden conectarse en base a sus intereses y proyectos.

Los aspectos claves

El reto que las empresas tecnológicas tienen en este sector es el de estar preparadas para hacer frente a una demanda de servicios TIC creciente que cubra las tres fases de las estancias de los visitantes:

- Pre-Estancia: el visitante decide su destino y prepara su estancia a partir de inputs diversos.
- Estancia física en España: el visitante está en un destino español, quiere aprovechar al máximo su tiempo y acceder rápidamente a las actividades y servicios que ofrecen los destinos turísticos.
- Post-Estancia: de regreso a su casa, el visitante quiere seguir conectado y disfrutando de la ciudad mediante sistemas que alarguen su experiencia.



Figura 2. Fases de las estancias de los visitantes.

Los ciudadanos que viven en los destinos turísticos españoles y de cualquier punto del planeta, también son "turistas" de su ciudad y sus intereses "turísticos" deben marcar, también, la agenda de los agentes y administraciones que piensan en los nuevos modelos de turista. Los visitantes son por otro lado ciudadanos ocasionales y aquellas personas que vienen o han venido esporádicamente a las ciudades por ocio, trabajo o relaciones familiares o sociales, que también desean que sus intereses formen parte de la agenda "turística" de las ciudades. Todo este colectivo serán los "hiperciudadanos".

Cada persona es única y su "ser" lo configuran sus intereses y aficiones. Cuando viaja o visita sitios inéditos de su ciudad, busca tener nuevas experiencias (contactos, eventos, productos) que sean acorde con su ser y lo enriquezcan y las preguntas que las TIC pueden ayudarles a responder son: ¿pero dónde y cómo encontrar mis intereses?, ¿cómo acceder de forma fácil e intuitiva a los contenidos que me interesan?.

El modelo turístico del futuro se visualiza en la llegada del turista "Smart", donde su universo de relaciones está basado en su ser. Nuestra intención es la de incorporar al "hiperciudadano" a formar parte de una nueva red inteligente donde se superen los muros de la sobresaturación de la información en la red, de las opiniones no contrastadas, de las propuestas turísticas que están lejos de su universo personal o aquellas rutas prefijadas que no le interesan y que le impone el modelo turístico actual.

RESULTADOS OBTENIDOS

Con esta iniciativa se espera crear un nuevo modelo de turismo, hecho a medida de cada turista o ciudadano, que permita descubrir la ciudad de forma personalizada, mediante unos canales de comunicación directos e inspirado en tiempo real por la oferta turística, lo que facilitará la identificación y creación de nuevas oportunidades de negocio.

El pilar donde se apoya la idea de web 4.0 es crear un modelo que se enfrente al problema de la globalización. Cada vez las ciudades se parecen más. Cada vez es más habitual que en los viajes que se hacen se encuentre los mismos escaparates, centros comerciales réplicas unos de otros con las mismas tiendas, restaurantes de cadenas internacionales, la misma ropa etc. Se olvida que se viaja para descubrir y no para ver lo mismo que tenemos en casa replicado en otros lugares. La riqueza del viaje se basa en defender y potenciar las posibilidades locales que generan singularidad, eso que nos hace únicos, que nos diferencia. Partiendo de todas estas bases, se pueden explorar los resultados e impactos esperados con este proyecto.

En el usuario: se pretende comenzar a construir desde la persona, dándole toda la importancia que se merece. El objetivo hoy en día no debe ser el dato o la oferta, sino ser capaz de generar un modelo de 360º entorno al usuario entendiendo sus necesidades.

La base de partida es que comenzamos desde la persona, no desde los hoteles, restaurantes u ofertas. Construimos el universo de intereses de la persona a la vez que la comprendemos con Inteligencia Artificial. El resultado esperado aquí es entender cuáles son las necesidades de relación del usuario y, así poder personalizar totalmente su experiencia y crear un modelo relacional propio y único.

En el conjunto de usuarios: Cada usuario (ciudadanos, visitantes y personas conectadas) tiene su universo personal y la suma de todos los que forman el conjunto del destino turístico crean el universo de interés de toda la ciudad. Así se puede ver cómo evolucionan los intereses y cómo se distribuyen. A la vez, se crea un entorno de conexión ciudadana donde conocer personas o grupos que aportan valor y descubrir, generar, y compartir información. El usuario puede viajar por la ciudad descubriendo nuevos intereses que añadirá a los que ya tiene enriqueciendo su propio universo.

En toda la ciudad: una vez conectados a todos los ciudadanos entre sí, se espera crear el tejido de la ciudad. En este sentido, hablamos de empresas, agentes de servicios –hoteles, bares, restaurantes, etc.-, cultura –museos, fundaciones, teatros, cines, etc.-, sanidad –hospitales, centros privados, centros asistenciales, etc., gobierno o ayuntamiento, servicios municipales/oficiales –policía, bomberos, limpieza, jardines, etc.
Estos agentes podrán navegar por la ciudad, generar conversación, crear comunicación y enfocar su oferta en base a inteligencia artificial. Además, se pueden inspirar en una ciudad dinámica para poder ajustar oferta-demanda en tiempo real.

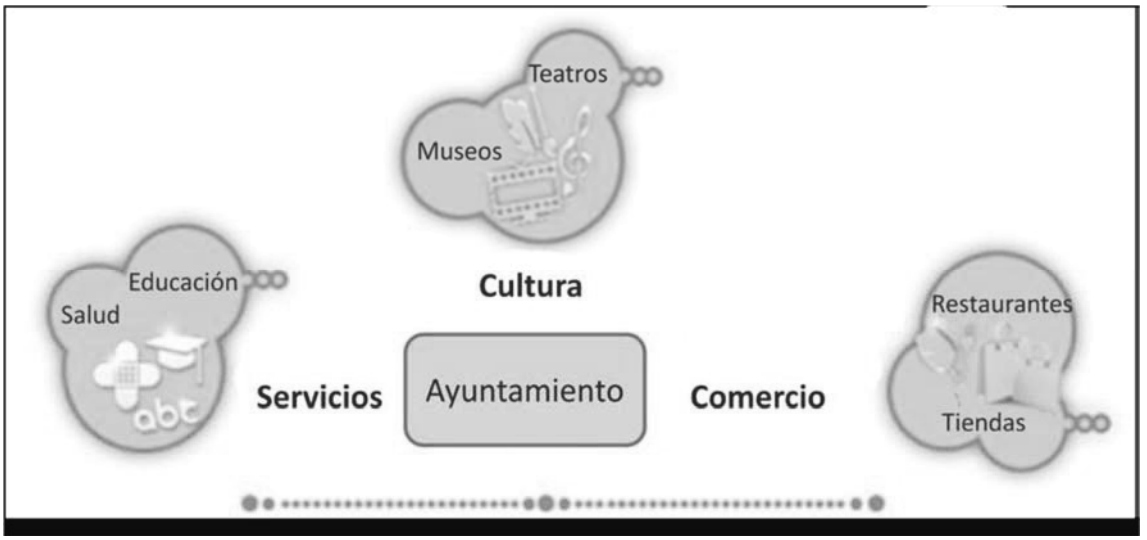


Figura 3. Agentes turismo inteligente.

En la Smart City/Smart Region: una vez conectados, en este modelo el Ayuntamiento ha de ser el centro por ser un proyecto estratégico de ciudad, de participación ciudadana y empresarial. El Ayuntamiento es el centro de nuestro modelo, pero todas las partes interactúan creando un modelo de relación multidimensional.

En la explotación: una vez que el modelo está funcionando se pueden aplicar técnicas de exploración y explotación de la información en tiempo real con las más avanzadas soluciones con tecnología de Big Data e Inteligencia Artificial, que permiten tomar decisiones en tiempo real en base de modelos predictivos de comportamiento y tendencias. La información de alto valor de intereses, interacciones de empresas, de mensajes, sentimiento, geográficos, demográficos, psicográficos, de roles y de conducta, cruzada con la información obtenida de los sensores M2M, permiten posibilidades de análisis impresionantes y hasta ahora desconocidas.

El modelo hacia el que evolucionamos ha de permitir a las ciudades disponer de un “City Panel” para tomar decisiones de comunicación y operativas en tiempo real, ayudando de forma eficiente al desarrollo de la ciudad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El proyecto presentado es fruto de un largo camino iniciado por el Ayuntamiento de Gijón hace años con la puesta en marcha de la Sociedad Mixta de Turismo, transformada años después en la Sociedad Divertia. Este proyecto ha sido objeto de debate y discusión no sólo en los distintos servicios municipales con un amplio enfoque integrado y transversal, sino que también ha sido presentado en otros ámbitos de la sociedad local. El proyecto final es fruto de un proceso de madurez contrastado. El último hito ha sido la obtención de financiación europea (Programa Operativo Crecimiento Inteligente FEDER 2014-2020) para su desarrollo a través de la convocatoria de Red.es para el desarrollo del Programa de Ciudades Inteligentes de la Agenda digital para España.

PLATAFORMA TURÍSTICA INTELIGENTE: SIÉNTETE COMO EN CASA (ISLAS BALEARES)

Carlos Sánchez Cerdá, Agile App Development & Customer Experience, Informática El Corte Inglés
Jesús Bello Ayala, Director de Smart Cities, Informática El Corte Inglés

Resumen: La Plataforma Turística Inteligente de las Islas Baleares (PTI) es un proyecto claramente innovador pilotado por el Govern de las Illes Balears con el consenso de todas las administraciones públicas que participan en el proyecto. Se trata de un cambio en la filosofía de la gestión turística, que plantea hacer fluir la información desde un ámbito local a uno global, posibilitando diferentes escenarios, en función de sus destinatarios. El Govern de las Illes Balears en colaboración con todas las administraciones públicas, especialmente los ayuntamientos y los consejos insulares, y el sector privado, ha impulsado el diseño, construcción y expansión de un ambicioso proyecto, que canaliza la información turística proveniente de las entidades locales, la consolida y permite su difusión bajo una perspectiva global. La plataforma PTI constituye un conjunto de soluciones basadas en la última generación de nuevas tecnologías con el fin de que los ciudadanos, visitantes y empresas puedan acceder y satisfacer sus necesidades e identificar cada metro cuadrado del territorio. Disponer de un inventario debidamente catalogado permite analizar la demanda de información turística, personalizar las experiencias de los turistas y consecuentemente, aumentar su satisfacción.

Palabras clave: Turismo, App, Big Data, Territorio Inteligente

INTRODUCCIÓN

El Proyecto PTI es un cambio en la filosofía de la gestión turística bajo la responsabilidad de una Administración Pública. La información turística, sea cual sea su origen, es gestionada bajo diferentes perspectivas públicas y privadas, sin perder su esencia local, vinculada al territorio. El proyecto plantea hacer fluir la información desde un ámbito local a uno global, posibilitando diferentes escenarios, en función de sus destinatarios.

Es un proyecto claramente innovador, referente en España y en los mercados emisores, un nuevo paradigma, que dispone del consenso de todas las Administraciones Públicas involucradas. Sus beneficios son muy importantes para ciudadanos, visitantes, empresarios y emprendedores, y para el propio desarrollo regional balear, y sitúan a la vanguardia a la ATB, (la Agencia de Turismo de Baleares), a la Consejería de Turismo y por ende al propio Govern de les Illes Balears (el Gobierno de la Región Autonómica de las islas Baleares), que junto con el nuevo marco Legislativo desarrollado, continúa en la apuesta por fortalecer y enriquecer el principal activo productivo de Baleares.

El archipiélago de Baleares es la segunda región en número de turistas en España, con más de 13 millones de personas, cerca de un cuarto del total de turistas del país. Pero es la primera en Europa en número de pernoctaciones, en capacidad hotelera y en oferta complementaria. Es destino preferente para muchos países europeos, que la convierten claramente en el primer destino vacacional mundial. Con una población estable de algo más de 1.100.000 habitantes, las Islas Baleares casi triplica esa cifra en los meses de máxima afluencia (Julio, Agosto), con lo que ello supone respecto a la adecuación de servicios e infraestructuras que mantengan su alto nivel de calidad del destino.

El comienzo del desarrollo del turismo en las Islas Baleares se remonta a finales de los 60. Pero es especialmente en estas dos últimas décadas donde se concentra un mayor crecimiento y consolidación de los diferentes productos que ofrece, coincidiendo significativamente con un incremento exponencial de la competencia de otros destinos, que le obligan a mantener e incrementar su calidad, diversidad e innovación para reducir el impacto de su mayor coste.

Aunque está condicionada por una marcada estacionalidad, se han enfatizado mucho los criterios de sostenibilidad, cuidado medioambiental y mejora de productos y servicios, valores muy apreciados en sus principales mercados emisores.

Mantiene así una estrategia, impulsada desde su sector público, basada en la mejora continua de la calidad percibida en destino, el aumento de la rentabilidad, el apoyo al desarrollo empresarial turístico sostenible y las acciones orientadas a favorecer la desestacionalización, y no tanto el incremento lineal del número de turistas.

Las diversas marcas identitarias de las Islas Baleares como destino turístico, Mallorca, Menorca, Ibiza, Formentera, Palma, etc., son el principal activo cuya responsabilidad es exclusiva de la Administración balear, y que constituyen el elemento impulsor y cohesionador del proyecto PTI.

PLATAFORMA TURÍSTICA INTELIGENTE

En la actualidad, la proliferación del uso digital, junto con las ventajas obvias que proporciona, ha hecho que la información relacionada con la actividad turística se encuentre almacenada en diferentes ubicaciones, y gestionada por infinidad de terceros. Disponer de toda la información, o conocer su localización y poder acceder a ella, abre un horizonte infinito de posibilidades. Con esta premisa, nace la Plataforma Turística Inteligente de las Islas Baleares, también conocido por sus siglas PTI.

La Plataforma Turística Inteligente de las Islas Baleares no es solo un proyecto tecnológico, sino un cambio en la filosofía de la gestión turística. La información turística, sea cual sea su origen, es gestionada bajo diferentes perspectivas públicas y privadas. Sin embargo, su esencia, es local, porque es, en el territorio donde se genera la actividad turística, donde está su origen. La Plataforma Turística Inteligente pretende hacer fluir la información desde un ámbito local a uno global, posibilitando diferentes escenarios, en función de sus destinatarios.

Los turistas podrán buscar información de las mejores experiencias turísticas que es posible disfrutar en las Islas Baleares cuando están tomando la decisión del viaje, pero también podrán consultar los horarios de los autobuses cuando se encuentren paseando por nuestras ciudades: el contexto condiciona sus necesidades, y por tanto, el acceso a la información.

Para ello, el Gobierno de las Islas Baleares, en colaboración con todas las administraciones públicas y la industria privada, ha impulsado el diseño, construcción y expansión de un ambicioso proyecto, que canaliza la información turística proveniente de las entidades locales, la consolida y permite su difusión bajo una perspectiva global: un Escaparate de información Turística adaptado de forma inteligente a visitantes, ciudadanos y empresas a través de un conjunto de soluciones basadas en la última generación de tecnologías digitales que permite, de forma sencilla, satisfacer las necesidades de cada perfil.

Disponer de un inventario debidamente catalogado permite analizar la demanda de información turística, personalizar las experiencias de los turistas y consecuentemente, aumentar su satisfacción. Pero además, posibilita a los empresarios adaptar sus productos, reinventarlos o generarlos de acuerdo a dichos análisis. Por ello, el PTI es un sistema abierto a las necesidades de los empresarios, los emprendedores, y Administraciones Públicas.

Las últimas tecnologías en Sistemas de “Customer Experience Management” serán puestas a prueba por los cada vez más exigentes turistas de las Islas Baleares en un escaparate interactivo, que pretende romper radicalmente con los sistemas de promoción tradicionales: información geolocalizada, segmentada, con una altísima componente visual y una experiencia de usuario atractiva, diferente e innovadora. La Plataforma se explota bajo diferentes formatos, según su objetivo: promocionar las Islas Baleares en ferias, divulgar los destinos turísticos en internet, complementar información de los actores turísticos (turoperadores, líneas aéreas, cadenas hoteleras), o generar experiencias atractivas como resultado de la unión de diferentes y únicos productos existentes en las Islas Baleares; son sólo algunos ejemplos de las posibilidades que ofrece la plataforma.

El Gobierno de Baleares piensa, además, que seríamos malos compañeros de viaje si sólo ofreciésemos información a nuestros turistas. Los sistemas de Información asociados a la Plataforma Turística Inteligente permiten que planificar la visita a las Islas Baleares sea sencillo y divertido, ayudar al turista a personalizar su viaje, ofreciéndole todo lo necesario para que la planificación de su visita a los destinos y actividades posibles sea una experiencia sencilla, rica y diferente. La Plataforma Turística Inteligente dispondrá de un nuevo modo, interactivo, rico y visual de presentar los atractivos de las Islas Baleares.

Las experiencias que nuestros turistas podrán vivir en las Islas Baleares serán diseñadas tanto desde una perspectiva pública, como de modo individual, convirtiéndose en fuente de inspiración para los visitantes. La Plataforma Turística Inteligente les permitirá crear su propio escenario, y compartirlo con familiares y amigos. Escuchar sus recomendaciones es importante para mejorar continuamente el destino.

Una vez más, la tecnología nos posibilita guiar, ayudar y escuchar a los turistas cuando llegan al destino. Como buen anfitrión, es interés del Gobierno de las Islas Baleares que los visitantes se sientan cómodos, confortables y seguros en su destino: los dispositivos móviles (Tablets y Smartphones) son la herramienta perfecta. El Sistema Anfitrión formará parte de su visita a las Islas Baleares y le permitirá consultar toda la información del entorno que le rodea, así como los detalles de su planificación. Podrá compartir y consultar con amigos y familiares sus experiencias y acceder a la información de su interés personalizada de acuerdo a sus gustos y necesidades. Además, permitirá al Gobierno garantizar un canal de comunicación que incremente, si cabe aún más, la seguridad de su estancia, siguiendo las más exigentes recomendaciones de la Organización Mundial de Turismo.

En definitiva, la Plataforma Turística Inteligente de las Islas Baleares es un proyecto innovador, que dispone del consenso de todas las administraciones públicas involucradas y que será muy útil para ciudadanos, visitantes, tejido empresarial involucrado y emprendedores, en un claro concepto agrupador de mejora del destino, de la rentabilidad y de la sostenibilidad del motor productivo de las islas.

BLOQUES FUNCIONALES SINGULARES DEL PTI

Aunque existen proyectos y referencias, tanto en España como en el extranjero, que contemplan de manera aislada o individual algunas de las funcionalidades del PTI, es la primera vez, incluso en el contexto internacional, que se juntan de manera integrada todas las áreas en un solo proyecto que nace de base completamente integrado, y como un ecosistema de desarrollo de aplicaciones y soluciones, propias del Gobierno o de terceros.

- Un sistema integrado de información turística de todos los recursos de las Islas Baleares, no sólo georeferenciado totalmente, sino que su manejo e interficies son siempre espaciales.
- Un sistema de promoción y difusión cruzada inteligente, basado en navegación activa, con responsabilidad de mantenimiento asociada a los municipios destino.
- Un asistente planificador integrado con lo anterior, desde las etapas de posible selección de destino Islas Baleares en origen, hasta la vuelta a casa.
- Un anfitrión en destino, integrado completamente con el sistema, y basado en movilidad avanzada y geomanejo, capacidad offline y con cartas de servicio bajo demanda.
- Una integración con la información reglada de recursos turísticos de las Islas Baleares de la Consellería.
- Una extensión para conectar recursos/servicios de la industria turística (mayoristas, minoristas, intermediarios, transportadores, alojamiento principal y alternativo, oferta complementaria, otros cross y up sellers) al Anfitrión.
- Una integración bidireccional con redes sociales pero orientada al Anfitrión.
- Una primera fase de Big Data Turístico al servicio de la industria turística.
- Un app place para todas las aplicaciones en movilidad propias y especialmente de terceros.
- Un sistema diseñado para ser construido y operado fácilmente bajo cloud.

Las principales áreas/funcionalidades singulares de PTI, a un nivel muy resumido, se pueden ver en el siguiente diagrama.

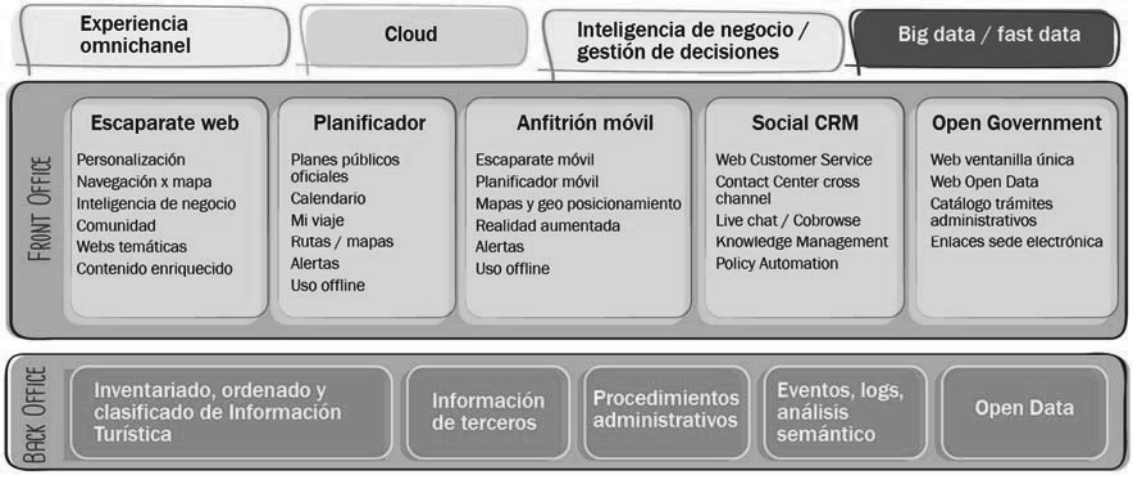


Figura 1. Principales áreas/funcionalidades de PTI.

Es significativo que el PTI no comercializará, dejando esa actividad para el propio sector productivo turístico. Es una gran consecuencia estratégica, fruto de la madurez y consolidación de la Administración y del sector turístico propio de las Islas Baleares, o que trabaja en las islas como destino, y que permite una sintonía y alineamiento total con el mismo sector, de manera cooperativa y complementaria, y no intrusiva con su propia actividad empresarial.

LA VISIÓN TÉCNICA

Informática El Corte Inglés fue la firma ganadora de la adjudicación para la construcción del proyecto en primera fase (2014-2015) denominado "Escaparate Turístico Inteligente" (TIE) y que actualmente ha sido renombrado a "Plataforma Turística Inteligente" (PTI/TIE) en nueva legislatura de Gobierno (2016).

Construida originalmente en base a una combinación óptima de capacidades bajo licencia y tecnologías Open Source, se decidió en esta última etapa desde Gobierno abrir nueva fase para adaptar las piezas de mayor coste en mantenimiento a tecnología 100% Open Source, manteniendo el propósito de la plataforma y la interoperabilidad.

En resumen, desde el punto de vista de la tecnología, destacamos:

- Plataforma completa, integrada y escalable. Plataforma de base con una visión completa y homogénea del universo DAM/WCM. Aglutina diferentes casos de negocio (marketing online, segmentación y experiencia multicanal y adaptada al dispositivo, auto-servicio del cliente, gestión multimedia, webs experienciales y portales, servicios basados en localización, etc.) en una única solución sin necesidad de módulos adicionales.
- Plataforma integrable. Altas capacidades de integración con diferentes componentes propios, así como con productos terceros, permitiendo minimizar los desarrollos a medida y garantizando la "simplicidad" tecnológica.
- Plataforma Cloud. A nivel de infraestructura la solución es totalmente escalable y sobre base Cloud.
- Cumplimiento funcional. La solución tecnológica unida al equipo experto propuesto permite cumplir los requisitos y el alcance funcional definido por la Agencia de Turismo de las Islas Baleares.
- Experiencia y certificación. La experiencia en proyectos ya desarrollados sobre esa tecnología añade garantías a la ATB en el cumplimiento de los objetivos marcados para su proyecto. El equipo responsable provee al proyecto del conocimiento y las buenas prácticas desarrolladas en otros proyectos anteriores, permitiendo aumentar el valor de la solución final.

- Liderazgo reconocido. Es la alternativa tecnológica claramente reconocida como líder en las cuatro áreas críticas del proyecto: integración, motor de aplicaciones, gestión de contenidos web y bases de datos.

LA EVOLUCIÓN DEL PTI

La solución PTI está en permanente evolución para adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno turístico y las nuevas posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales. En este sentido, el roadmap de evolución de la solución tiene previsto potenciar principalmente las áreas de Big Data y de Inteligencia en el destino, con nuevos módulos funcionales diferenciadores:

- Creación de un Data Lake a partir de los datos procedentes del uso de la Plataforma, con información de valor sobre los turistas: ¿Qué buscan? ¿Que visitan? ¿Cuando vienen? ¿Cuánto gastan? ¿qué dicen?.
- Además, estará preparado para la inserción de datos estructurados y no estructurados procedentes de redes IoT ("machine data"), otras aplicaciones, dispositivos móviles, sensores, webs, servidores, etc.
- Módulo Big Data / Fast Data: ofreciendo capacidades para analizar y correlacionar los datos del Data Lake e identificar patrones, anomalías y tendencias, y posibilitar su explotación a nivel de distintas métricas y cuadros de mando. Se incorporarán capacidades avanzadas de visualización en forma de "DashBoards" personalizados, orientados a mejorar la explotación de la información turística según los distintos roles y usuarios, adaptados a su consumo multidispositivo (Desktop, Tablet o Smartphone).
- Utilización de los datos de forma inteligente (Smart Data) a través de técnicas de machine learning y ampliación de la Inteligencia en el destino para organismos y empresas turísticas, con foco en la optimización de campañas de marketing digital, branding del destino, etc.

AGRADECIMIENTOS

Turismo Islas Baleares

REFERENCIAS

- https://youtu.be/A8TeC040nt0
- https://youtu.be/YumXH7lRYx8

DESARROLLO DE LA INICIATIVA ALCALÁ LA REAL CIUDAD Y DESTINO INTELIGENTE

Javier Carpintero Ordóñez, Ingeniero de Proyectos, Gamma Solutions
Azucena Bello Fernández, Manager de Innovación, Gamma Solutions
Olivia Selmes Antoine, Directora de Innovación, Gamma Solutions

Resumen: Se presenta el proyecto Smartcity Alcalá la Real, cofinanciado con fondos europeos, que abarca cuatro líneas principales: conectividad (despliegue de red Wi-Fi gratuita a lo largo de la ruta turística "La Mota-Las Cruces"), mejora de la eficiencia energética mediante un sistema de alumbrado inteligente punto a punto, implantación de un sistema de videovigilancia en los principales ejes comerciales de Alcalá, así como una serie de aplicaciones destinadas a la mejora de la experiencia turística de los visitantes del municipio. Esta iniciativa se aborda de manera integral y proporciona una solución global dirigida a mejorar la experiencia tanto de habitantes como de visitantes y a fomentar su participación con la Administración. Se pretende, con ello, servir de impulso para el desarrollo de proyectos similares en otros municipios.

Palabras clave: Alcalá la Real, Smart City, Red Wifi, Telegestión Punto a Punto, Smart-Lighting, Red Inalámbrica de Sensores, Videovigilancia, Destino Turístico Inteligente, Experiencia Turística Digital

INTRODUCCIÓN

La sociedad en su conjunto se enfrenta a importantes retos en lo que respecta a su relación con el medio y el uso de los recursos disponibles. Para ayudar a solventar algunos de estos retos, se propone el uso de las nuevas tecnologías, creándose lo que hoy en día se conoce como soluciones "Smart" o inteligentes. Debido también a la creciente concentración de población en torno a las ciudades, uno de los conceptos más en auge en nuestros días es el de Smart-City o ciudad inteligente.

En este sentido, Alcalá la Real inicia su andadura hacia la construcción de un destino inteligente integral con este proyecto encaminado a potenciar el turismo y la eficiencia energética. La iniciativa se aborda de manera completa, dando una solución global a la ciudad para mejorar la experiencia tanto de habitantes, visitantes como de la propia administración.

Para ello, la actuación abarca los siguientes cuatro ejes principales:

- Ampliación de la conectividad de la ciudad mediante el despliegue de una red Wi-Fi.
- Control inteligente del alumbrado público para el aumento de la eficiencia energética.
- Implantación de un sistema de videovigilancia para la mejora de la movilidad y seguridad ciudadana.
- Mejora de la experiencia turística mediante el desarrollo de un nuevo portal web turístico, aplicaciones móviles y la instalación de señalización turística inteligente.

La iniciativa de Alcalá la Real se plantea desde la necesidad de construir una ciudad que gestione sus recursos de forma más eficiente y sostenible, así como de ofrecer mejores servicios a sus ciudadanos. Pese a que el punto de partida es la existencia de una infraestructura hardware y software que sirve de base para acometer las actuaciones, existía la necesidad de plantear una gestión integral y unificada para convertirla en destino inteligente.

EL PROYECTO

A continuación, se describe cada una de las cuatro líneas de actuación de manera más detallada, explicando la metodología seguida, así como la solución (equipos, distribución, etc.) seleccionada e implementada por Gamma Solutions en cada caso.

Cobertura WiFi

Para facilitar y agilizar el acceso a información turística y municipal de forma sencilla y gratuita para los ciudadanos, turistas y visitantes de Alcalá la Real, se ha realizado el despliegue y puesta en marcha de una nueva red Wi-Fi en el municipio a lo largo de la ruta turística 'La Mota-Las Cruces'.

Dicho despliegue incluye un total de 25 puntos de acceso, a los cuales se dota de conectividad mediante fibra óptica y enlaces punto-punto y punto-multipunto a través de antenas directivas y antenas sectoriales. Se han empleado dos estaciones base desde las cuales, gracias a sendos routers, se han levantado conexiones VPN para conectar con el centro de procesamiento de datos municipal.

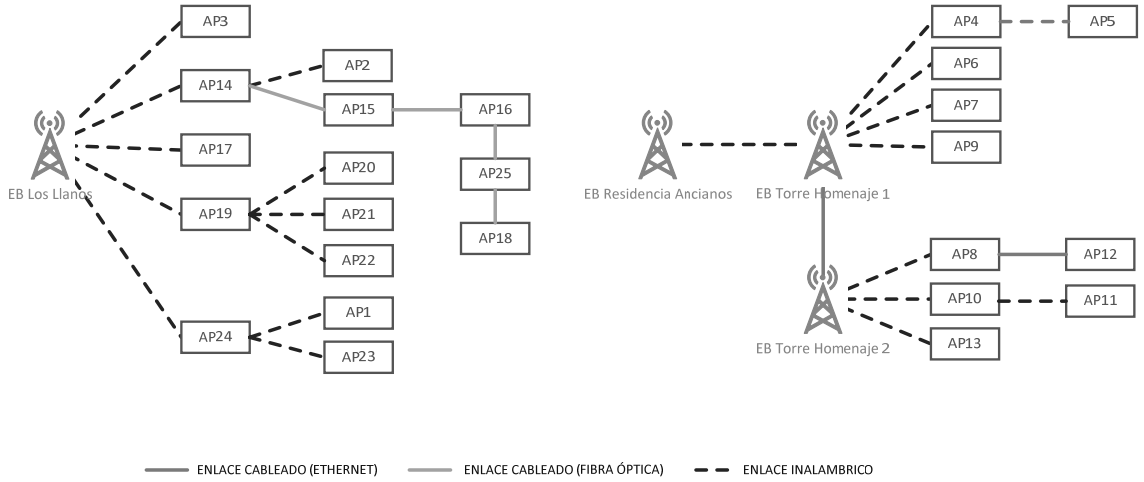


Figura 1. Esquema de conectividad de la red desplegada.

Las dos estaciones base ("Los Llanos" y Residencia de Ancianos) están situadas ambas en ubicaciones estratégicas desde el punto de vista radio y con buena visibilidad de la mayoría de puntos planificados. Un total de 15 puntos de acceso cuelgan de la estación base de "Los Llanos", mientras que los 10 restantes tomarían conectividad de la estación base situada en la Residencia de Ancianos.

Existen 5 puntos de acceso, concretamente los situados en Calle Carrera de las Mercedes que, por sus características peculiares, se dotan de conectividad mediante fibra óptica monomodo.

Por último, destacar que se han coordinado las tareas con los responsables municipales de Patrimonio y se han instalado mimetizaciones en aquellos puntos de mayor protección patrimonial, concretamente los situados en "Fortaleza de Mota" y Carrera de las Mercedes, para minimizar el impacto visual provocado.

Sistema de Telegestión de Alumbrado Público

Uno de los conceptos centrales en la definición y concepción de una ciudad inteligente es la eficiencia energética. A este respecto, se ha instalado un nuevo sistema de gestión punto a punto para el alumbrado público de Alcalá la Real.

Se ha actuado sobre un total de 1043 puntos de luz, en los que se han instalado nuevos balastos electrónicos regulables y sensores-actuadores (nodos). Gracias a la red inalámbrica desplegada, se faculta la posibilidad de monitorizar y actuar, de manera unificada y desde un centro de control, sobre cada uno de los puntos de luz. Adicionalmente, gracias al software de gestión con el que cuenta el centro de control, se puede incluso programar el comportamiento del alumbrado público con base en eventos enviados por otro tipo de sistemas o, en función de la programación definida por el calendario de acontecimientos de la ciudad.

La red de sensores-actuadores se apoya sobre una serie de puentes de comunicaciones, necesarios para volcar los datos al software de gestión situado en el CPD municipal. Los equipos actuadores de telegestión

punto a punto y los balastos electrónicos se ubican en cada una de las luminarias sobre las que actuar, mientras que los puentes de comunicaciones se ubican normalmente en espacios donde se dispone de conectividad Ethernet y con buena cobertura y visibilidad de un determinado grupo de equipos actuadores.

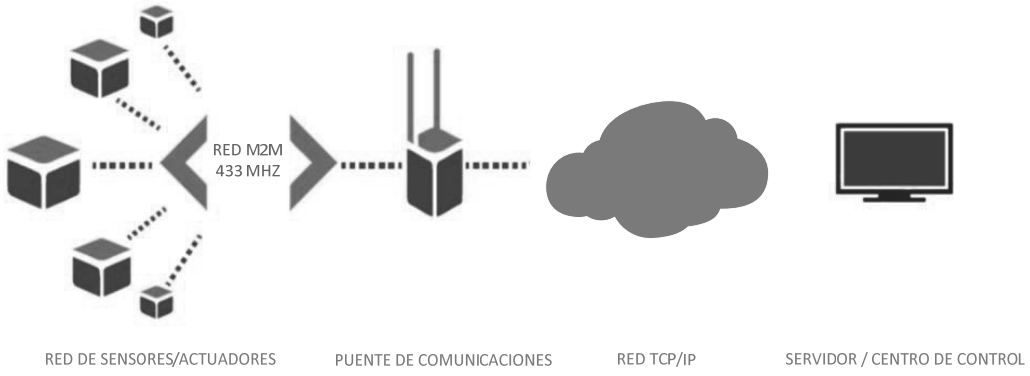


Figura 2. Esquema de sistema de telegestión.

Los nodos de telegestión realizan las funciones de control y *metering*, constituyendo una red mallada de comunicaciones en la banda de 433 MHz gracias a un protocolo M2M (machine to machine, maquina a máquina) diseñado para la interconexión de los equipos con el puente de comunicaciones. Por su parte, los puentes de comunicaciones disponen, por un lado, de comunicación con esta red mallada; y por otro, de conectividad Wi-Fi, Ethernet, mediante tecnologías móviles (2G, 3G, etc.).

Estas actuaciones, llevarán al Ayuntamiento de Alcalá la Real a una rebaja en el consumo, y por tanto en la factura municipal, así como a un mayor control y a una mejor optimización de los recursos. Por una parte, el cambio por los nuevos balastos electrónicos regulables provocará un descenso en torno al 10% del consumo eléctrico, mientras que gracias a la regulación y teniendo en consideración la situación de partida y la configuración final de regulación aplicada, se estima que se ha conseguido rebajar entre un 25 y 30% el consumo energético del alumbrado público sobre el que se ha actuado.

Por último, el control punto a punto, unido al portal de gestión implantado, permite configurar y programar distintos escenarios, basados en diversos criterios, sobre grupos de luminarias definidos por el usuario. Esta funcionalidad puede resultar interesante de cara a eventos programados que tengan lugar en la ciudad, pudiendo modificar la iluminación en ubicaciones concretas durante horas determinadas, de manera automática.

Sistema de Televigilancia

Asimismo, se ha puesto en marcha un potente y completo sistema de videovigilancia orientado al control del tráfico en los principales ejes comerciales y turísticos de Alcalá la Real. En un futuro, está previsto que dicho sistema pueda extenderse a otro tipo de aplicaciones como el control de acceso de visitantes o la seguridad de los principales recursos turísticos de la ciudad.

La solución propuesta incluye la instalación de un total de 13 cámaras IP de alta resolución: 8 cámaras hemisféricas, 5 cámaras de contexto con doble foco. Estas cámaras se complementan con 11 focos Infrarrojos para mejorar la visibilidad de las cámaras en circunstancias de baja luminosidad.

Para complementar el sistema, se ha instalado en el centro de procesamiento de datos municipal un potente sistema de grabación y procesado de imágenes, el cual permite la definición de eventos, alarmas, búsqueda de imágenes por etiquetas, etc. Es un sistema que permite integrarse fácilmente con la práctica totalidad de videocámaras IP del mercado o incluso con otro tipo de flujos de video provenientes de distintas fuentes.



Figura 3. Imágenes capturadas por las cámaras IP de una de las ubicaciones de televigilancia.

Por su parte, en las instalaciones de la Policía Local se ha implantado un centro de visualización consistente en un ordenador de alto rendimiento, un monitor LED de 32" de alta resolución, así como un joystick profesional con 27 botones para conseguir un control rápido y eficiente de todo el sistema de cámaras desplegado.

Experiencia turística digital

Fomentar el turismo y dar a conocer Alcalá la Real como destino inteligente es un objetivo esencial de este proyecto. Por ello, dentro del proyecto se han acometido hasta cinco actividades interconectadas entre sí para potenciar la experiencia turística.

Se ha implantado un gestor de contenidos y gestor documental en el cual se ha volcado toda la información disponible sobre los diferentes recursos y elementos culturales y turísticos del municipio, así como una relación de los principales comercios, para potenciar el consumo de los visitantes.

Igualmente, se ha desarrollado una nueva web turística de Alcalá la Real, así como una aplicación móvil turística, disponible tanto para dispositivos Android como iOS.

Además, se han instalado 12 placas de señalización turística inteligente que cuentan con códigos QR reprogramables. Tanto las aplicaciones móviles como los códigos QR enlazan a contenido presente en el gestor de contenidos y portal web, de manera que todos se mantengan actualizados de una manera eficiente y sencilla desde el punto de vista de su administración.

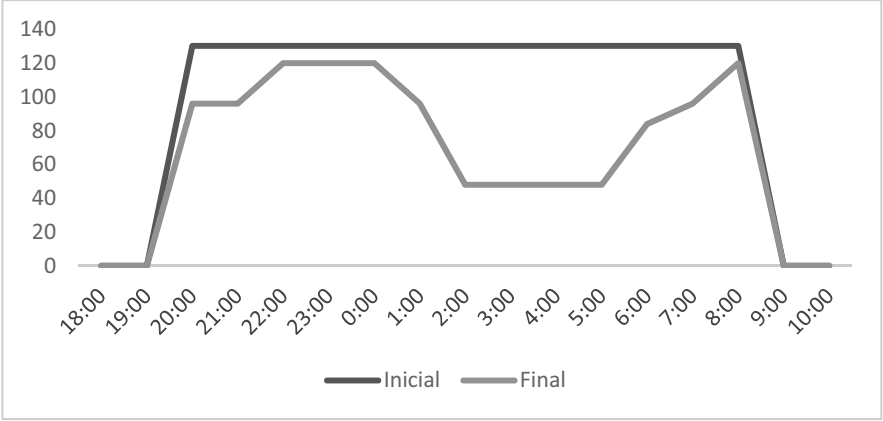
Estos desarrollos se complementan y retroalimentan con la red Wi-Fi expuesta anteriormente. Se pretende, con estas actuaciones, fomentar la difusión de información turística relevante sobre la ciudad. Por último, destacar que los desarrollos de este componente se han realizado desde un punto de vista integrador y accesible, incluyendo el uso de distintos idiomas (castellano, inglés, francés y alemán), textos en braille en las placas de señalización turística inteligente y respetando el nivel de cumplimiento AA según los criterios propuestos por WCAG 2.0 respecto a la accesibilidad web.

RESULTADOS

La infraestructura de red inalámbrica mediante Wi-Fi implantada permite a los turistas del municipio consumir los diferentes recursos turísticos disponibles. Adicionalmente, gracias a las estadísticas de uso de los puntos de acceso se obtiene una mayor información sobre los turistas y el uso que hacen de la misma, potenciando aquellos más demandados, o pudiendo determinar puntos de mejora. Por otro lado, la ampliación de cobertura inalámbrica en la ciudad facilita futuros despliegues de nuevos servicios y sistemas inteligentes.

Con respecto al alumbrado público inteligente, se puede realizar una estimación del ahorro energético conseguido al evolucionar desde un escenario inicial sin regulación al escenario implantado, con nuevos

balastos electrónicos y una regulación de potencia aplicada según franjas horarias que fueron acordadas con personal municipal. Para el escenario implantado, se estima un descenso del 32,66% sobre el consumo energético.



Gráfica 1. Estimación de consumo inicial y final (en KWh).

Hora	Regulación (%)	Consumo Estimado (KWh)	
		Inicial	Final
20:00 – 21:00	80%	130,29 KWh	96,05 KWh
21:00 – 22:00	80%	130,29 KWh	96,05 KWh
22:00 – 23:00	100%	130,29 KWh	120,06 KWh
23:00 – 00:00	100%	130,29 KWh	120,06 KWh
00:00 – 01:00	100%	130,29 KWh	120,06 KWh
01:00 – 02:00	80%	130,29 KWh	96,05 KWh
02:00 – 03:00	40%	130,29 KWh	48,03 KWh
03:00 – 04:00	40%	130,29 KWh	48,03 KWh
04:00 – 05:00	40%	130,29 KWh	48,03 KWh
05:00 – 06:00	40%	130,29 KWh	48,03 KWh
06:00 – 07:00	70%	130,29 KWh	84,04 KWh
07:00 – 08:00	80%	130,29 KWh	96,05 KWh
08:00 – 09:00	100%	130,29 KWh	120,06 KWh

Tabla I. Regulación aplicada y consumos estimados.

El sistema de televigilancia y videograbación desplegado ha conseguido mejorar la movilidad y la seguridad ciudadana en la localidad jienense, permitiendo una actuación más ágil y efectiva de la Policía Local en aquellos casos donde resulte necesaria. Adicionalmente, las videocámaras provocan un efecto disuasorio para ciudadanos y visitantes de la ciudad a la hora de cometer infracciones, que repercute de manera directa en una mejor convivencia ciudadana y una mejor conservación del patrimonio de Alcalá la Real.

Gracias a las aplicaciones destinadas a la mejora de la experiencia turística, se ha conseguido favorecer la visión que los turistas tienen de Alcalá la Real, así como ofrecer un nuevo catálogo de servicios turísticos, que trabajan de manera integrada y coordinada. Dado que las aplicaciones aun llevan poco tiempo funcionando, es pronto para cuantificar el impacto real que las actuaciones han tenido, aunque de manera cualitativa se ha conseguido: una mejora en la experiencia previa al viaje, mediante la web turística; durante el viaje, mediante la nueva señalización turística inteligente y aplicación móvil; y posterior al viaje, mediante encuestas de satisfacción. Además, existe la posibilidad de difusión de los diferentes contenidos

en las redes sociales, circunstancia que retroalimenta y capta nuevos posibles turistas y visitantes para la localidad.

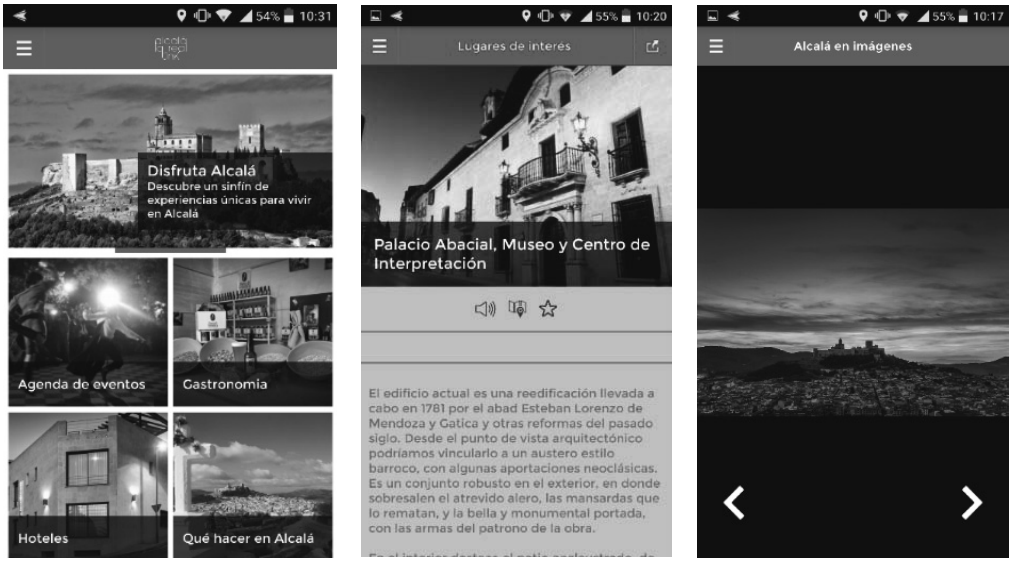


Figura 4. Propuesta (borrador) realizada para la aplicación móvil turística de Alcalá la Real.

CONCLUSIONES

El presente proyecto ha supuesto para Alcalá la Real un importante avance respecto a su grado de aplicación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación para conseguir una ciudad más eficiente y que proporciona una mejor respuesta a las demandas de ciudadanos y visitantes.

La actuación contribuye al avance del municipio respecto a la infraestructura de comunicaciones existente, que puede actuar como catalizadora y facilitadora de cara a la implantación de nuevos servicios *smart* en la ciudad. En este sentido, tanto la red inalámbrica Wi-Fi como la red inalámbrica de sensores desplegadas resultan especialmente relevantes.

Por último, se ha conseguido una mejora en la experiencia turística que ofrece el municipio, potenciándola desde tres perspectivas: antes, durante y después del viaje. Estas actuaciones conllevarán una mayor valoración de visitantes y turistas, y repercutirán sobre los principales indicadores turísticos (número de visitantes, gasto medio, pernoctaciones, etc.).

RECONOCIMIENTOS

“Alcalá la Real, Ciudad y Destino Inteligente”, es una iniciativa enmarcada dentro de la primera convocatoria de Ciudades Inteligentes de la Agenda Digital para España, dentro del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, convocado por la entidad pública empresarial Red.es y cofinanciada con fondos europeos FEDER.

En este sentido, agradecer tanto a Red.es como al Excmo. Ayto. Alcalá la Real la colaboración y el apoyo prestado durante la ejecución del proyecto.

REFERENCIAS

- http://www.alcalalareal.es (07 febrero 2017)
- http://www.red.es (07 febrero 2017)
- http://www.turismodealcalalareal.es (07 febrero 2017)

LA IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LOS DESTINOS TURÍSTICOS - RESULTADOS DEL PROYECTO NOTICO SAFE EN BENIDORM

David Giner Sánchez, Coordinador Proyectos IVAT.TUR, Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas, Agència Valenciana del Turisme (Generalitat Valenciana)

Leire Bilbao, Fundación Visit Benidorm

Bertrand Casse, Deveryware Iberia

Francisco Martínez Moreno, Deveryware Iberia

Resumen: La gestión de los destinos turísticos actuales exigen una planificación holística accesible y optimizable mediante el uso de las TIC e Internet, vinculada con la seguridad y bienestar del turista y del ciudadano. Surgen así los destinos turísticos inteligentes (smart destinations), que afectan al espacio turístico, con la sostenibilidad y competitividad como principales objetivos de su desarrollo. En el marco del proyecto "Destinos Turísticos Inteligentes Comunitat Valenciana", se ha implantado un proyecto piloto en el municipio de Benidorm basado en una solución tecnológica que facilita la compartición de información entre los diferentes agentes implicados en la gestión del destino mediante la herramienta Notico SAFE en materia de seguridad y dirigido específicamente, al mismo, tiempo, hacia el usuario final de los elementos turísticos: museos, edificios, plazas, playas, rutas.

Palabras clave: Destinos Turísticos, Inteligencia, Gobernanza, Seguridad, Información, Geolocalización, Benidorm

INTRODUCCIÓN

Los destinos turísticos se enfrentan a retos complejos para su gestión y desarrollo, debiendo dar respuesta a una serie de necesidades de los turistas y del sector turístico, así como de la población residente, negocios locales y otras industrias vinculadas (Howie, 2003). Es por ello por lo que la gestión de los destinos juega un papel clave en la orientación de la mayoría, y en ocasiones conflictivas, cuestiones que surgen derivadas del desarrollo turístico en la actualidad (Crouch y Ritchie, 1999). Todo ello exige una correcta planificación y gestión del destino desde todos los puntos de vista.

En este contexto, los destinos turísticos se encuentran con la necesidad de evolucionar hacia una gestión inteligente a partir de un uso de la tecnología que permita mejorar la gestión de la información y del conocimiento sobre su propia evolución. Una cuestión que constituye un factor capital para su competitividad, del cual depende la mejora de su oferta, la satisfacción de la demanda y la sostenibilidad de sus recursos y, en definitiva, la toma de decisiones que afectan a los diferentes ámbitos de su gestión (Invat.tur, 2013; Segittur, 2015).

Surge así el paradigma de los destinos inteligentes (*smart destinations*), un nuevo modelo de gestión de los destinos turísticos, en fase de definición e implementación, en el que las TIC e Internet aparecen en el centro de todas las gestiones internas y externas que afectan al espacio turístico, con la sostenibilidad y competitividad de los destinos como principales objetivos de su desarrollo (Ivars, Solsona y Giner, 2016).

Pero también con la seguridad. La gestión de las alertas en grandes eventos, o en lo más simple como puede ser el estado de la mar y las alertas meteorológicas por su correspondiente incidencia sobre el disfrute del destino turístico, tanto para usuarios localizados en una determinada área geográfica delimitada -una playa concreta, por ejemplo, una plaza pública, un evento- como para una lista de posibles visitantes, comienza a ser indispensable en el ámbito de la comunicación interesante.

Se trata, pues, de la evolución de la gestión del destino turístico hacia la seguridad en el uso y disfrute de sus elementos y la consiguiente distribución de información no sólo entre los agentes implicados en la

seguridad de los mismos, máxime en eventos especiales de grandes aglomeraciones, sino entre la población residente y potencial consumidora de los mismos.

Así las cosas, se hace imprescindible aplicar herramientas que aporte soluciones tecnológicas adecuadas para los servicios de coordinación de la seguridad en formato compatible a la disponibilidad de ciudadano objetivo de dichas medidas y comunicaciones. De ahí que se entiendan las comunicaciones como inteligentes a la vez que como interesantes, dos términos que se aúnan por primera vez en el mismo lapso temporal y espacio físico.

La solución pasa por la aplicación de las TIC en el marco de la seguridad en los espacios turísticos de interés masivo tanto ordinarios como extraordinarios debidamente establecidos en áreas de localización geográfica, temporalidad, interés general, usuarios específicos e interés potencial, para dotar al gestor del destino turístico de una herramienta de diferenciación que forme parte de la estrategia competitiva como parte de su cadena de valor.

El Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas de la Comunitat Valenciana (Invat.tur) ha impulsado en Benidorm, en modo piloto, la implantación de tecnología orientada a garantizar la seguridad en los destinos turísticos. Consiste, concretamente, en la gestión inicial de la comunicación en la seguridad de celebraciones que concitan un número multitudinario de usuarios.

Benidorm es un destino turístico cuyo modelo se encuentra en pleno proceso de transición hacia una gestión inteligente, apoyado tanto por la Secretaría de Estado de Turismo, a través de Segittur, como de la Agència Valenciana del Turisme, a través del Invat.tur, y cuyo ente de gestión es el primero a nivel nacional en contar con la certificación de AENOR (UNE 166006/2011) de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (Hosteltur, 2016).

Destinos turísticos inteligentes, también en seguridad

En el marco del proyecto “Destinos Turísticos Inteligentes Comunitat Valenciana”, en concreto en relación con los ejes de gobernanza y conectividad que establece su modelo, se ha llevado a cabo la implantación de un proyecto piloto en el municipio de Benidorm basado en una solución tecnológica que facilita la compartición de información entre los diferentes agentes implicados en la gestión de la seguridad en el destino. Se trata de la aplicación de la herramienta Notico SAFE, un servicio de alertas en tiempo real que ha permitido ver *in situ* los usos que las autoridades públicas y los cuerpos responsables de los servicios sanitarios, de seguridad y atención ciudadana de Benidorm pueden hacer del servicio para maximizar la seguridad en los núcleos de población.

El software para la gestión de emergencias de Deveryware es, a la vez, sencillo e intuitivo, reutiliza fuentes de información existentes, resulta colaborativo y participativo, compatible, personalizable y actualizable, entre otras prescripciones.

Se trata de una herramienta de información dirigida a gestionar la seguridad de la población en situación de crisis (catástrofes naturales, accidentes industriales, atentados terroristas, etcétera) gracias a la tecnología, permitiendo a los ciudadanos la recepción de mensajes de emergencia geolocalizados y facilitando medidas de autoprotección adecuadas para la reducción del daño a sufrir y mejorar la resiliencia.

Dicho piloto se aplicó durante la celebración de uno de los principales eventos que acoge Benidorm, el *Fancy Dress Party Benidorm*, al objeto de analizar las mejoras que supone el uso de tecnologías móviles en la gestión de grandes eventos, a través de la distribución de datos sobre el evento, recomendaciones y medidas de autoprotección, tanto entre los entes responsables de la gestión del destino como entre el público asistente. Se contó la participación de la dirección del área de seguridad del Ayuntamiento de Benidorm, Protección Civil, Concejalía de Festejos, Policía Local, organizadores del evento y Cruz Roja, entre otros, y la asistencia de unas 40.000 personas.



Figura 1. La gestión de las notificaciones se realiza desde un centro de coordinación de emergencias.

Metodología del piloto desarrollado

La prueba piloto, celebrada el 17 de noviembre de 2016, consistió en la gestión y difusión de notificaciones, avisos y/o alertas en tiempo real mediante la plataforma Notico SAFE desde el centro de coordinación de la Policía Local de Benidorm. Este envío de instrucciones, fundamentalmente cortes de tráfico, se realizó a una aplicación (App) previamente instalada en los *smartphones* de los usuarios participantes en el piloto, formados y capacitados por un equipo de expertos de Deveryware, en tareas de supervisión y coordinación.

Los usuarios se encontraban en un área geográficamente determinada, para lo que se aprovechó el momento del desfile de carrozas, lo que permitió la gestión y emisión de alertas geolocalizadas a los agentes integrados previamente dentro de los servicios municipales de emergencias, permitiendo una comunicación ágil con este grupo de usuarios controlados además de con los ciudadanos en general.

Desde la plataforma Notico SAFE se pueden gestionar varios eventos de forma simultánea con las siguientes configuraciones o características:

- Nombre del evento
- Zonas geográficas relacionadas con el evento
- Categoría del evento, pudiendo seleccionar tiempo, tráfico, contaminación, entre otras

Para ello, se requiere la creación del evento, para posteriormente gestionar el envío de distintas notificaciones asociadas al mismo con las siguientes características:

- Nivel de alerta (información, supervisión, vigilancia o alerta)
- Texto de la alerta
- Fecha de inicio y fecha de validez de la notificación
- Posibilidad de enviar una imagen, como por ejemplo gráfico con recomendaciones autoprotección, mapa de vías cortadas, planos de evacuación

Al seleccionar el envío de la notificación, el sistema se encarga de realizar la entrega en todos aquellos dispositivos móviles de los ciudadanos presentes en la zona que a su vez se pueden visualizar en el plano, disponiendo de la información sobre el número de ciudadanos presentes a los que se les entrega la notificación y el número que lo han visto.

Una vez cerrado el evento no se pueden enviar más notificaciones asociadas al mismo. Y tras la recepción de la notificación vía PUSH, dependiendo del nivel de peligro o importancia de la notificación, el dispositivo emitirá una señal identificativa. En dicha notificación se puede visualizar el nombre y logotipo de la autoridad que realiza el envío, así como el texto de la alerta e imágenes asociadas. Al mismo tiempo, dispone de un botón que me permite consultar sobre el mapa el área afectada por el evento. Por último, todas las notificaciones se quedan relacionadas con su correspondiente evento, permitiendo llevar un seguimiento de la evolución del mismo.



Figura 2. Ejemplo de mensaje enviado sobre la incidencia en el tráfico rodado.

Resultados obtenidos

Esta prueba de concepto (PoC) resultó sin incidencias en cuanto a la seguridad se refiere, necesitándose únicamente la notificación de avisos por corte de calles al tráfico rodado.

De experiencias anteriores, se ha detectado excepcionalmente cierta saturación puntual de la red 3G/4G en situación de grandes concentraciones de personas y usuarios de móviles, con esta aplicación u otras, en una zona determinada, lo que haría aconsejable contar con un complemento de comunicación como la difusión por SMS y redes sociales en caso de emergencias, no resultando indispensable en el modo preventivo como era esta prueba de concepto.

También se ha aplicado en esta ocasión la máxima del texto uniformado para los mensajes, puesto que pueden producir confusión y alarma. Es importante disponer de una guía, más o menos extensa, sobre la comunicación en emergencias para las personas encargadas del uso de la plataforma. Un texto adecuado ayuda a que el mensaje se entienda correctamente.

El uso de la plataforma habría de estar centralizado en un único punto sede de las operaciones, como un PMA (Puesto de Mando Avanzado).

CONCLUSIONES

Durante esta prueba, realizada durante una situación real de activación de un plan de emergencias, se han podido obtener como principal conclusión la importancia de la geolocalización de la zona de influencia para la efectividad de las notificaciones entre los agentes implicados en la seguridad, así como los ciudadanos visitantes a ese área determinada.

La geolocalización es fundamental para asegurar el rigor y utilidad de las comunicaciones y mensajes informativos. Cabría señalar, no obstante, que la prueba se ha realizado en exteriores, y la funcionalidad

de GPS no siempre está activada en todos los *smartphones* de los usuarios por razones de ahorro de batería. Ya hay soluciones para la geolocalización en el interior de edificios. También es importante garantizar una conexión a Internet de calidad y confianza para el centro desde dónde se emitirán los mensajes que permita acceder a la plataforma en cualquier momento para seguimiento, monitorización y envío de alertas.

Por ello, es indispensable contar con conexión wi-fi gratuita permanente, puntos repetidores de mensajería vía *bluetooth*, sensorización de infraestructuras y puntos habituales de concentración de gente, sistemas de alerta sobre calidad de las aguas y ocupación, información meteorológica, y, lo que nos ocupa en la prueba piloto, mensajes sobre seguridad y emergencias. También resultaría sumamente interesante implementar la difusión de los mensajes no sólo al área de influencia del evento controlado sino a una lista de distribución voluntaria (suscripción) con similares intereses en cualquier apartado de la gestión del destino turístico.

Por último, la implementación de las comunicaciones horizontales y verticales uniformadas y tutorizadas permiten al gestor del destino turístico una ventaja competitiva no sólo en situaciones de emergencia sino también en las de cotidianeidad, por ser de interés para residentes y visitantes. Los ciudadanos y los turistas demandan, ahora más que nunca, información rápida y eficaz, visible y actualizable. Es por ello por lo que los destinos turísticos están obligados a orientar la implantación de tecnologías con el claro objetivo de aprovechar la ventaja competitiva que suponen, sobre todo en un ámbito como es el de la gestión de su seguridad.

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación no habría sido posible sin la participación activa en la prueba de concepto celebrada en Benidorm el pasado 17 noviembre de 2016 de cada uno de los usuarios de *smartphone* asistentes al evento *Fancy Dress Party Benidorm*, además de a los agentes de seguridad implicados en la gestión de la misma tales como Ayuntamiento de Benidorm, Policía Local, Protección Civil y Cruz Roja. Así como a la Agencia Valenciana de Turismo.

REFERENCIAS

- Crouch, G.I. y Ritchie, J.R.B. (1999). Tourism, competitiveness and societal prosperity. Journal of business Research, 44,137 - 152.
- Instituto Valenciano de Tecnologías Turísticas (Invat.tur) – Agència Valenciana del Turisme (2013). Proyecto Destinos Turísticos Inteligentes Comunitat Valenciana – DTICV. Disponible en: http://goo.gl/MzSMKp.
- Ivars, J., Solsona, J. y Giner, D. (2016). Gestión turística y tecnologías de la información y la comunicación (TIC): el nuevo enfoque de los destinos inteligentes. Documents d'Anàlisi Geogràfica, 62/2, 327 – 346. Disponible en (pdf): http://goo.gl/AQ47fn.
- Hosteltur (2016). Visit Benidorm, primera fundación certificada en inteligencia turística. Disponible en: https://goo.gl/5Bt3v4.
- Howie, F. (2003). Managing the tourist destination. London: Continuum.
- Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (Segittur) (2015). Informe destinos turísticos inteligentes: construyendo el futuro. Disponible en (pdf): http://goo.gl/7PBEQx.
- http://www.visitbenidorm.es/ (6 de febrero de 2017).
- http://invattur.gva.es/ (6 de febrero de 2017).
- http://notico.com/pro/notico-safe/ (8 de febrero de 2017).

LA PALMA SMART ISLAND: INTELIGENCIA, SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD

Juan Antonio Bermejo Domínguez, Jefe de Servicio de Innovación, Proyectos y Sociedad de la Información, Cabildo Insular de La Palma

Resumen: Con el Proyecto La Palma Smart Island, el Cabildo Insular de La Palma y toda la sociedad palmera dan un paso más en su clara apuesta por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como mecanismo de transformación y desarrollo económico y social. El futuro de la isla inteligente que queremos es una visión compartida por la sociedad palmera, que nace en el año 2011 de la mano del Proyecto Antares, con una propuesta de transformación económica y social basada en la ciencia y tecnología, y que busca la oportunidad para dar el salto cualitativo que necesitamos en la creación de las infraestructuras, equipamientos y servicios TIC fundamentales para nuestro desarrollo, haciéndola accesible e inclusiva a todos, ciudadanos, turistas y empresas.

Palabras clave: La Palma, Canarias, Smart Island, Seguridad, Emergencias, Turismo, Islas, Cabildo

INTRODUCCIÓN

Esta iniciativa se centra en proporcionar a los ciudadanos, turistas, empresas y administraciones públicas de La Palma un catálogo de infraestructuras, equipamientos y servicios públicos que permitan desarrollar el modelo de Isla Inteligente, introducir mecanismos de eficiencia, eficacia, calidad y seguridad en la operación de los servicios públicos, potenciar la política de datos abiertos, crear valor, tejido empresarial y laboral en el ámbito de la Economía Digital y en última instancia, mitigar los efectos de la insularidad, compensando los factores que la generan.

Con el proyecto La Palma Smart Island ponemos el foco en la gestión del riesgo y la emergencia como elemento articulador con un doble objetivo:

- Convertir las necesidades y experiencia de la Isla en materia de desastres naturales y emergencias, en virtudes.
- Aportar un enfoque metodológico, dado que la gestión del riesgo y la emergencia por su carácter transversal y la alta predisposición colaborativa que induce en el resto de ámbitos, le convierten en el mejor facilitador para una integración holística, elemento que un planteamiento de Isla Inteligente requiere, dejando atrás el tradicional enfoque de silos.

La Isla, dadas sus características singulares se ve expuesta a multitud de riesgos y situaciones de emergencia. El foco del proyecto se centra en los riesgos y emergencias con mayor incidencia en la Isla como son aquellos asociados a incendios, riadas y fenómenos gravitacionales, así como los relacionados con las personas en el entorno natural (accidentes, desorientaciones, etc.), no quedando fuera de alcance otros tan importantes, pero menos periódicos como el vulcanismo.

No obstante, si bien el foco del proyecto centra su atención en la gestión del riesgo y las emergencias, su alcance es mayor. Tanto la plataforma a desarrollar como las redes de telecomunicaciones de autoprestación a desplegar posibilitarán la provisión de servicios adicionales no enfocados únicamente a la gestión del riesgo y las emergencias. Desde el punto de vista tecnológico, el catálogo de servicios será sustentado por una plataforma inteligente, potenciada a su vez por una infraestructura de telecomunicaciones de alta capacidad y resiliencia, dada la naturaleza de las situaciones para las que se despliega.

RETOS

La Palma deberá afrontar retos en todas las fases del ciclo integral de gestión del riesgo y las emergencias. Dicho ciclo plantea 5 fases paralelas, pero a su vez forman un conjunto: Previsión, Prevención,

Planificación, Actuación y Rehabilitación. En este marco, la consecución de los objetivos planteados genera los siguientes retos, clasificados por fase:

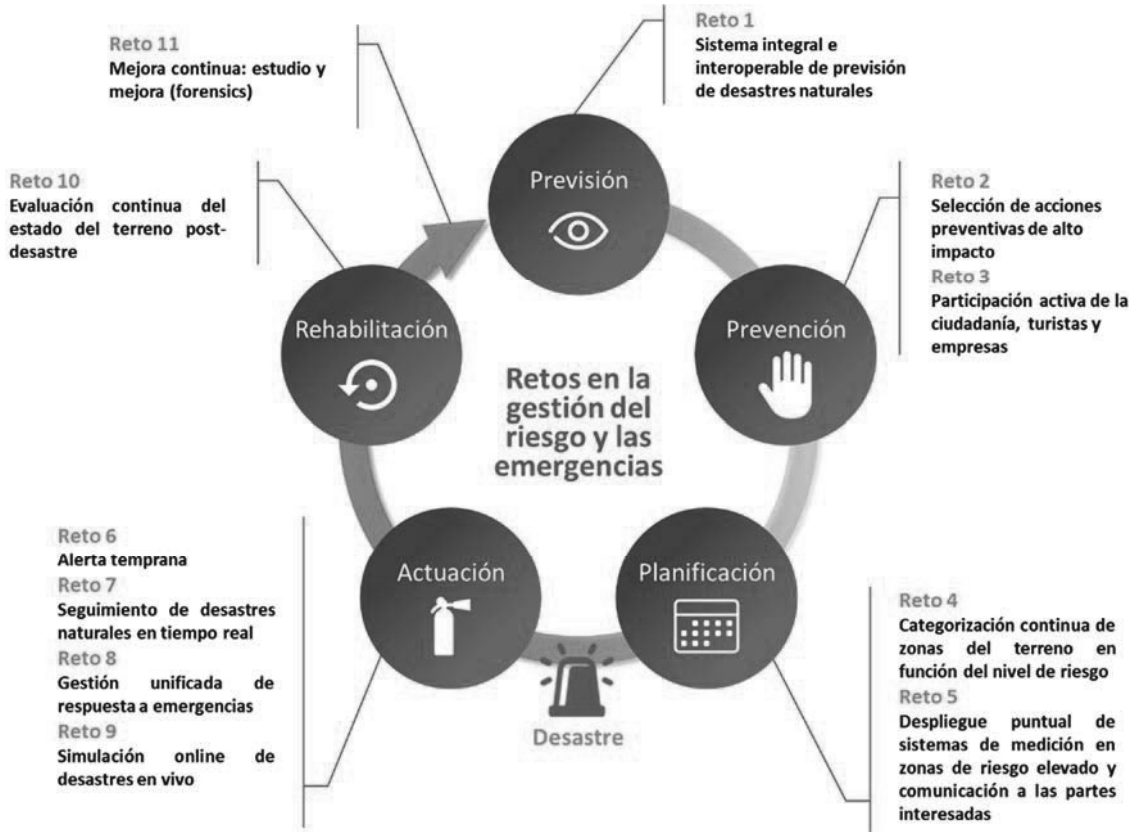


Figura 1. Retos del proyecto.

A continuación se describen los retos detectados:

Reto 1. Sistema integral e interoperable de previsión de desastres naturales. Actualmente no existe ningún sistema que integra en un único modelo la previsión de desastres de diversa índole y su interacción. Existen sistemas de previsión meteorológica, sísmica, etc. pero las características de la Isla de La Palma, territorio afectado por múltiples tipologías de riesgo, propician que la previsión de desastres naturales se analice en su conjunto y proporcione información integral.

Reto 2. Selección de acciones preventivas de alto impacto. La recopilación de datos acerca del entorno y la posterior realización de simulaciones deben permitir la identificación de múltiples acciones a ejecutar a modo preventivo. Se debe conseguir sistemas de soporte a la toma de decisión que indiquen a los equipos de actuación qué tareas ejecutar, en qué lugares y en qué momento para conseguir la máxima eficacia y eficiencia.

Reto 3. Participación activa de la ciudadanía, turismo y empresas. En un territorio Smart la ciudadanía, el turismo y las empresas debe sentirse involucrados y compartir la visión de la administración pública para lograr un entorno Smart con todo su potencial. Así, la relación agente externo-administración debe ser bidireccional.

Reto 4. Categorización continúa de zonas del terreno en función del nivel de riesgo. El seguimiento de la evolución de los niveles de riesgo para cada una de las zonas de la Isla puede realizarse mediante estudios periódicos. Ahora bien, el reto aparece cuando el seguimiento de los niveles de alerta debe

realizarse a tiempo real, debido al impacto que puede generar un episodio de emergencia. Por ello es imprescindible la "sensorización" de la Isla.

Reto 5. Despliegue puntual de sistemas de medición en zonas de riesgo elevado y comunicación a las partes interesadas. En línea con el reto anterior, las zonas en las que se detecte un elevado nivel de riesgo requerirán la planificación de un conjunto de acciones que pueden contemplar desde la comunicación a la población acerca del nivel de riesgo elevado en su zona hasta el despliegue de sistemas de medición adicionales a los que se encuentran en el terreno.

Reto 6. Alerta temprana. Anticipar el momento en que se es consciente de que una incidencia ha sucedido, tanto relativa a riesgos antrópicos como naturales.

Reto 7. Seguimiento de desastres naturales en tiempo real. El centro de control de emergencias deberá ser capaz de realizar un seguimiento en vivo de los desastres naturales que se produzcan. Esto supone un reto puesto que se debe ser capaz de procesar un gran volumen de datos en muy poco tiempo, de manera continua, y que éstos sirvan para trasladar acciones a ejecutar por los equipos de campo.

Reto 8. Gestión unificada de respuesta a emergencias. La gestión del riesgo y las emergencias se basa en el cumplimiento de ciertos modelos y protocolos. El reto ocurre cuando la gestión de las emergencias se realiza en tiempo real. En estos casos debe existir una gestión unificada de la respuesta que se da a dicho suceso, lo que implica una coordinación de los equipos que incluya un lenguaje común, la posesión de autoridad competente y el soporte de los datos captados en tiempo real así como su interpretación.

Reto 9. Simulación online de desastres en vivo. Una vez la emergencia se encuentra en curso, es un reto realizar una previsión del avance de dicho suceso en base a datos continuos y simulaciones en tiempo real. Actualmente pueden encontrarse sistemas de simulación de evolución de sucesos en base a parámetros prefijados, pero no en base a un flujo continuo de datos reales.

Reto 10. Evaluación continua del estado del terreno post-desastre. Una vez sucedido el episodio de emergencia, se debe evaluar el estado del territorio afectado para iniciar las tareas de rehabilitación. El reto supone monitorizar de manera continua el estado de dicho terreno y realizar una evaluación ininterrumpida en tiempo real para detectar qué acciones realizar y cuando es el mejor momento para ejecutarlas, con el fin de minimizar el impacto para el medioambiente, la población y turistas de la Isla, así como la economía.

Reto 11. Mejora continua: estudio y mejora (forensics). El reto aparece cuando la plataforma se ponga en marcha y el proceso de gestión del riesgo y las emergencias se haya ejecutado en cada una de esas fases, lo cual generará inputs para la mejora de la plataforma. Este hecho, junto con la evolución tecnológica y el avance en los desarrollos generados implica un reto mayúsculo puesto que se requiere que la plataforma se actualice, en toda su complejidad, continuamente.

MODELO TECNOLÓGICO Y DE SERVICIOS

El proyecto se plantea como la conversión de la Isla de La Palma en un territorio inteligente con el fin de proveer mejores servicios públicos innovadores y ubicuos a las personas, empresas y administraciones públicas de la Isla. Para ello, es necesario implementar un sistema de alta resiliencia basado en una plataforma Smart, con una infraestructura de red que las soporte y una capa de sensores que proporcione la información necesaria, de manera que se puedan proporcionar servicios públicos en varias verticales así como servicios transversales que permitan la relación de Administraciones Públicas, empresas y ciudadanos en un entorno digital:

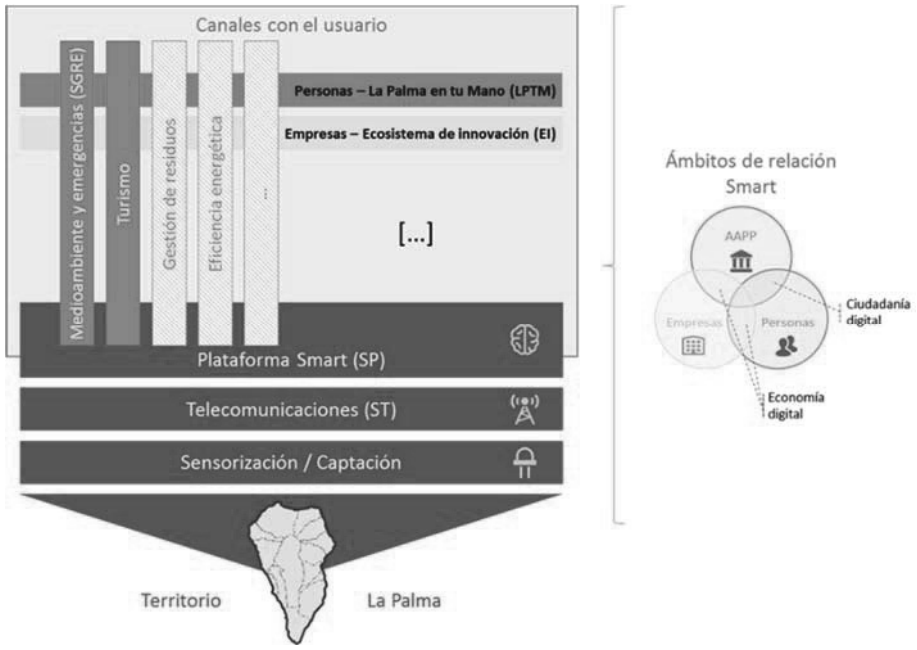


Figura 2. Arquitectura propuesta.

Los servicios públicos que se plantean son los siguientes:

Servicios de Telecomunicaciones (ST)

Proporcionan cobertura de red con la capilaridad necesaria para atender al resto de servicios bajo una tipología Smart. Los Servicios sobre la plataforma son el núcleo de la Isla Inteligente ya que soportan el resto de servicios y aplicaciones de esta propuesta, pero constituyen, además, el esfuerzo central de integración de sistemas de información para la Isla en el futuro. De manera colateral dicha infraestructura permitirá, siempre bajo los preceptos y las condiciones marcadas por el regulador nacional, disminuir sustancialmente las barreras de entrada para introducir una mejor competencia de operadores en la Isla que proporcionen servicios de Banda Ancha que mejoren sustancialmente las capacidades que se ofrecen en la actualidad a empresas, hostelería, residencial y turismo en zonas de cobertura escasa o inexistente, cuestión esta última que supone, por un lado, una clara desventaja competitiva que lastra el desarrollo económico y la innovación en el territorio, y por otro, una merma de servicios ciudadanos que hoy se consideran esenciales.

Sensorización/Captación/Señalización

La sensorización total de un territorio puede resultar difícil y, además, ineficiente dependiendo de las características del terreno. Sin embargo, en situaciones de alerta puede ser necesario desplegar sensores adicionales para obtener datos más precisos con el fin de soportar la toma de decisiones tanto en cualquier fase del ciclo de vida de la gestión del riesgo y las emergencias. El proyecto cuenta con un despliegue de sensores en campo que miden diversos parámetros físico-químicos como la temperatura, la humedad el CO, el NO2, el CO2, métricas como la altura del cauce fluvial (radares ultrasonidos), paso y control de personas en los principales senderos, o cámaras inteligentes con detección de desprendimientos, o puntos de calor para detección temprana de incendios entre otros. Además se incluyen sistemas de aviso a la población como pantallas, barreras, sirenas.

Servicios sobre la Plataforma (SP)

Comprende todos aquellos servicios esenciales que son la base para llevar a cabo cualquier proyecto de Isla o Territorio Inteligente, con independencia de los ámbitos verticales que se planteen. La plataforma de Isla Inteligente es un sistema de información de propósito general, escalable y apto para múltiples soluciones “verticales” de gestión de servicios públicos que permitirá

Captar datos de sensores de múltiples fabricantes, Integrar datos de fuentes propias (Cabildo) o ajenas (otras administraciones, empresas, ciudadanos) y en formatos muy variados, Catalogar y almacenar volúmenes ingentes de datos y suministrarlos en tiempo real, Garantizar la calidad del dato almacenado a partir de mecanismos de resiliencia multinivel, Realizar el análisis de los datos almacenados para producir información relevante, Publicar servicios a través de APIs que puedan ser explotados por el propio Cabildo y sus concesionarias, otras administraciones, empresas y ciudadanos, Garantizar la seguridad y la gestión adecuada del acceso a la información y a los servicios prestados.

Servicios de Gestión del riesgo y Emergencias (SGRE)

Bajo la premisa de sistema resiliente y la visión de Ciclo integral del Riesgo que hemos desarrollado con anterioridad, este apartado comprende todos los servicios y aplicaciones relacionadas con el análisis y la prevención de riesgos de incendio, inundación y desplazamientos de terreno en la Isla, así como la gestión integral de las emergencias en el caso de que éstas ocurran.

Servicios de Turismo

Comprende todos los servicios y aplicaciones prestados a través de la app "La Palma en tu mano" cuyos usuarios finales sean los turistas, las empresas del sector turístico (datos abiertos) y los gestores de la estrategia Turística de la Isla, así como la conectividad que se hace extensible a este colectivo particularmente importante para el desarrollo insular.

Smart Ligthing

El proyecto comprende el despliegue en un futuro de una serie de "verticales" temáticas de gestión como Residuos, Aguas, etc. Una de las más avanzadas es el Plan de Eficiencia Energética, que contiene un despliegue SmartLigthing que permitirá una gestión eficiente de las 20 mil luminarias LED a través del centro unificado de control, y en coordinación con el Instituto Astrofísico de Canarias.

Servicios Personas: La Palma en tu mano (LPTM)

Bajo este segmento ubicamos todos los servicios orientados al ciudadano/visitante que, apoyados en los anteriores, van a ofrecer información relevante, en tiempo real y por diferentes canales. Para ello se va a desarrollar una aplicación, La Palma en tu mano, que muestre información de manera consolidada, independientemente del origen o la temática de la misma. La Palma en Tu Mano será el panel de control del ciudadano/dashboard que integrará los contenidos y servicios que se plantean en la propuesta, siguiendo criterios de diseño escalable que permitan incorporar fácilmente nuevos servicios en el futuro. El acceso multicanal a los servicios electrónicos es hoy un requerimiento básico, de manera que los servicios incluidos en este apartado tendrán obligatoriamente que ser accesibles desde múltiples dispositivos móviles (IOS/Android) y desde la Web.

Servicios Empresas: Ecosistema de innovación

En el centro de los objetivos que se persiguen con el presente proyecto está el desarrollo de un ecosistema de innovación fomentando actividades de valor añadido alrededor de la temática "gestión del riesgo y las emergencias". En efecto, con la implantación de las infraestructuras y servicios objeto de este proyecto, La Palma puede contar con un "Test Bed" o Laboratorio en el Territorio que, apoyándose en dinámicas de innovación abierta favorezca la creación de nuevos servicios y productos, atrayendo talento, inversiones y estimulando la creación de nuevas empresas de contenido innovador. Bajo este epígrafe agrupamos los servicios e iniciativas que, aprovechando el potencial de las infraestructuras y aplicaciones desplegadas, fomenten la creación de nuevos empleos intensivos en conocimiento y nuevas profesiones de futuro a partir de la constitución de lo que se denomina un Living Lab en la Isla. Adicionalmente, en este apartado también se engloban todos los servicios enfocados en poner a disposición de agentes reutilizadores, principalmente empresas.

- El despliegue de las infraestructuras se está desarrollando con fondos propios de forma progresiva en función de una hoja de ruta planificada, estructurada y presupuestada. Actualmente hemos ejecutado los siguientes hitos:
- Despliegue de la Fibra óptica entre la comarca Este y oeste
- Despliegue de una red básica de sensores (estaciones meteorológicas y cámaras web)
- Portal de datos abiertos www.opendatalapalma.es que centraliza los datos e información generada
- Desarrollo de aplicaciones, promoción de la innovación, hackathon, etc

Durante el año 2017 está prevista la ejecución del Centro Unificado de Control, redes de radioenlace, despliegue de sensórica y sistemas de alerta, plataforma y primeras aplicaciones.

RESULTADOS ESPERADOS

A modo de resumen, el proyecto incide a través de las acciones en la gestión del riesgo y Emergencias mediante dos vías que coadyuvan en la solución a la problemática insular:

1. Reducir o mitigas las causas estructurales que originan los efectos de la insularidad, destacando las Económicas (mercado interior estancado, limitado y poco profundo, falta de competitividad, limitaciones en el acceso a las TIC, pérdida de riqueza con cada catástrofe y sobrecostes por la orografía, etc.); las Sociales (Servicios públicos de acceso local truncados, desarrollo personal y profesional limitado, desempleo, sobrecostes personales, limitaciones en el acceso a las TIC, etc.)
2. Generar elementos que compensen la balanza, incidiendo positivamente en factores como Calidad de vida, Participación activa, Innovación y desarrollo

Las actuaciones en las que se descompone el proyecto, se presenta la matriz de impactos directos sobre los efectos de la insularidad en la Isla de La Palma. Más información en www.lapalmasmartisland.es

AGRADECIMIENTOS

Carlos Rodríguez, Fabiana Pastore, Natacha González y Carmen Brito (Proyecto ANTARES - Parque Científico Tecnológico de La Palma). Francisco Prieto, Ana Castañeda, José Juan Pérez, Rafael García, Fernando Lozano y José Catalá (Cabildo Insular de la Palma). Alberto Murillo (NAE S.A).

REFERENCIAS

- NORMALIZACIÓN EN CIUDADES INTELIGENTES – ESPAÑA AENOR (CTN 178)
  SmartSantander. 2014. Disponible en: http://www.smartsantander.eu
- Ámsterdam Smart city, 2015. http://amsterdamsmartcity.com/
- BCN smart city, 2015. http://smartcity.bcn.cat/es/bcn-smart-city.html
- OneNYC, 2015. http://www1.nyc.gov/html/onenyc/visions/sustainability/goal-6.html
- Singapore Government, 2015. http://www.gov.sg/
- Tokyo Metropolitan Government, 2015. http://www.metro.tokyo.jp
- Smart London https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/science-and-technology/smart-london
- Libro Blanco de Smart Cities- Pwc – IE Business School https://iot.telefonica.com/libroblanco-smart-cities/media/libro-blanco-smart-cities-esp-2015.pdf
- Smart Cities – Telefonica https://iot.telefonica.com/smart-cities/smart-cities
- Smart Cities – Vodafone https://www.vodafone.es/c/grandes-clientes/es/administraciones-publicas/soluciones/smart-cities/
- CISCO, 2015. http://newsroom.cisco.com/songdo

EXPERIENCIAS EN EL DISEÑO DE LA ISLA SMART Y ECOLÓGICA PERLA DEL MAR DEL SUR ("SOUTH SEA PEARL ECO ISLAND"), HAIKOU/ HAINAN, REPÚBLICA POPULAR CHINA

Horacio Werner, Partner, Innovus Consulting / EE.UU.

Resumen: El Gobierno de la Provincia de Hainan a través de su empresa HNA Group se ha embarcado en un ambicioso proyecto de la construcción de una isla smart y ecológica en la Bahía de Haikou. A los fines de definir el plan de desarrollo urbano y arquitectónico se llamó a un Concurso Internacional contando con la participación de estudios de arquitectura referentes a nivel global. En la comunicación se discute el alineamiento de los esfuerzos de diseño y las posibilidades que la tecnología de la información ofrece a este tipo de proyectos. Se resalta la necesidad de un plan Maestro de tecnología para un planeamiento eficaz. El autor de esta comunicación formó parte del Jurado de selección de Proyectos.

Palabras clave: Isla Inteligente y Ecológica, Arquitectura, Tecnologías Smart, Planeamiento Maestro, Planeamiento Estratégico, Internet of Things (IoT)

INTRODUCCIÓN

La concepción de megaproyectos inmobiliarios – tales como la construcción de una Isla Artificial – tienen que necesariamente contener los elementos básicos de viabilidad tales como sustentabilidad económica, sustentabilidad ambiental y la "oferta de una experiencia memorable" para el usuario final. La evolución del rol histórico de la tecnología informática alrededor de los datos y los procesos se ve expandido de una manera acelerada ante el advenimiento de la llamada "Internet de las Cosas/ IoT". En esta nueva fase de la Internet, precisamente las "cosas" y las "personas" adquieren un nuevo rol como parte activa de un sistema continuo de información que relaciona "Datos, Procesos, Cosas y Personas". Es justamente esta capacidad de interconectar y actuar en tiempo real sobre todos los elementos del ecosistema físico la que genera un sinnúmero de nuevas posibilidades que justamente no solo contribuyen a la funcionalidad y sustentabilidad, sino que a la construcción de la "experiencia memorable" anteriormente mencionada. A modo de ejemplo valer citar las nuevas experiencias que ofrecen tecnologías tales como Vehículos auto dirigidos, Realidad Aumentada, *Wearables*, Sensores fijos, etc.

El desafío surge cuando es necesario definir *ex ante* y a gran escala los requerimientos de infraestructura mínimos que puedan garantizar no solo la calidad de servicio (QOS), sino que también el coste y los niveles de seguridad informática necesarios. Todo esto dentro de un modelo de escalabilidad y flexibilidad que le permita al nuevo sistema incorporar de manera segura y eficiente la incorporación de nuevos desarrollos tecnológicos y servicios.

La secuencia lógica clásica del arte de la arquitectura de resolver la Belleza *(Venustas)*, la Firmeza *(Firmitas)* y la Utilidad *(Utilitas)* se ve ampliada (y desafiada) por incluir desde la concepción del proyecto también la "experiencia" que aportara la tecnología.

La presente comunicación pretende exponer y discutir algunos aprendizajes en la selección del planeamiento de este proyecto único por su envergadura y características.

EL PROYECTO

La decisión del Grupo HNA de crear una Isla ecológica y Smart en el Norte de la Isla de Hainan es un componente estratégico en el Plan de Desarrollo y Turismo Regional. Después de estudiar las tendencias del turismo global se acordó abordar la planificación urbana desde el ángulo de desarrollar un proyecto que cumpliera con objetivos ecológicos y de utilización de Tecnologías Inteligentes.

El fin de esta isla es la de crear uno de los destinos turísticos más relevantes en la región (4 Millones de visitantes/ año), desarrollar un entorno urbano de uso mixto que represente la excelencia y el máximo potencial del uso de tecnologías *smart* - alcanzando los máximos estándares ecológicos y ambientales. La construcción del territorio insular propiamente dicho fue recientemente finalizada (agosto 2016) y el ambicioso proyecto se halla en la definición del Proyecto Urbanístico, de Infraestructura y de la Terminal de Cruceros.

Adicionalmente el desarrollador conceptualizo la isla ecológica como un proceso de aprendizaje a ser aplicado en los futuros desarrollos de la empresa- relacionados con el turismo e inversiones inmobiliarias Por lo tanto el desafío propuesto se centra en definir las mejores estrategias de diseño y las mejores implementaciones tecnológicas para concebir un escenario de la ciudad ecológica e inteligente del futuro.

La isla Perla tiene la ventaja excepcional de estar rodeada por el Mar de la China meridional y tener un paisaje en cambio permanente manteniendo un lazo cercano con la ciudad de Haikou. Por lo tanto, la Isla se convertirá en una vista única desde las costas de Haikou y debe ser tratado como un elemento icónico que se proyecta en el horizonte de la ciudad. (Fig. 1).



Figura 1. Isla Perla del Mar de Sur, Hainan / China – Agosto 2016.

EL CONCURSO INTERNACIONAL DE DISEÑO

En Agosto de 2016 Hainan Airlines Group llamo a un concurso internacional entre 10 prominentes estudios de arquitectura para diseñar el plan maestro y los edificios centrales de la South Sea Pearl Eco-Island, una isla situada en la bahía de Haikou, en la isla de Hainan, China. Con la participación de equipos chinos, europeos y estadounidenses, el concurso exigió la creación de un hub eco-turístico que contenga vivienda, hoteles, atracciones turísticas y un puerto con capacidad para 2 cruceros. Los organizadores del concurso, China Building Center, seleccionaron a Vicente Guallart, ex arquitecto en jefe de la ciudad de Barcelona y director de Guallart Architects, para desarrollar la visión estratégica de la isla, con el objetivo de "lograr un nuevo desarrollo urbano basado en principios ecológicos, utilizando las mejores tecnologías disponibles y un excelente diseño. Creando así un nuevo punto de referencia para el urbanismo en China".

Dentro de los requisitos del diseño se definió la necesidad de abordar los temas que hacen a la experiencia tanto del habitante como del visitante tales como: Naturaleza, Salud, Tecnología, Experiencia del turista, Experiencia Culinaria, Cultura, Experiencia urbana, Eventos y Cruceros y el carácter icónico de la Isla.

En relación a los aspectos técnicos y funcionales del Plan Maestro se definió la estructura de Anatomía Urbana propuesta por CityProtocol.org como el marco conceptual a ser utilizado (Fig.2).

Después de un minucioso proceso de selección, participaron en el concurso las siguientes 10 oficinas:

1. Foster + Partners (Reino Unido)
2. Morphosis Architects (EEUU)
3. Office of Architecture in Barcelona Carlos Ferrater Partnership (España)
4. Diller Scofidio + Renfro (EEUU)
5. IROJE Architects & Planners (Corea del Sur)
6. UNStudio (Holanda)
7. KuiperCompagnons (Holanda)
8. The Jerde Partnership Inc. (EEUU)
9. CCDI (China)
10. Boston International Design Group, LLC (China)

El ganador fue seleccionado en la última semana de agosto por un jurado compuesto por destacadas figuras de la arquitectura y urbanismo que incluyeron: Aaron Betski (EEUU), Benedetta Tagliabue (Italia), Donald Bates (Australia), Sergey Kuznetsov (Jefe de Arquitectura de Moscú), Peter Poulet (Arquitecto del Estado de Nueva Gales del Sur, Australia), Margarita Jover (Alday Jover, EEUU) y Horacio Werner (Innovus, EEUU).

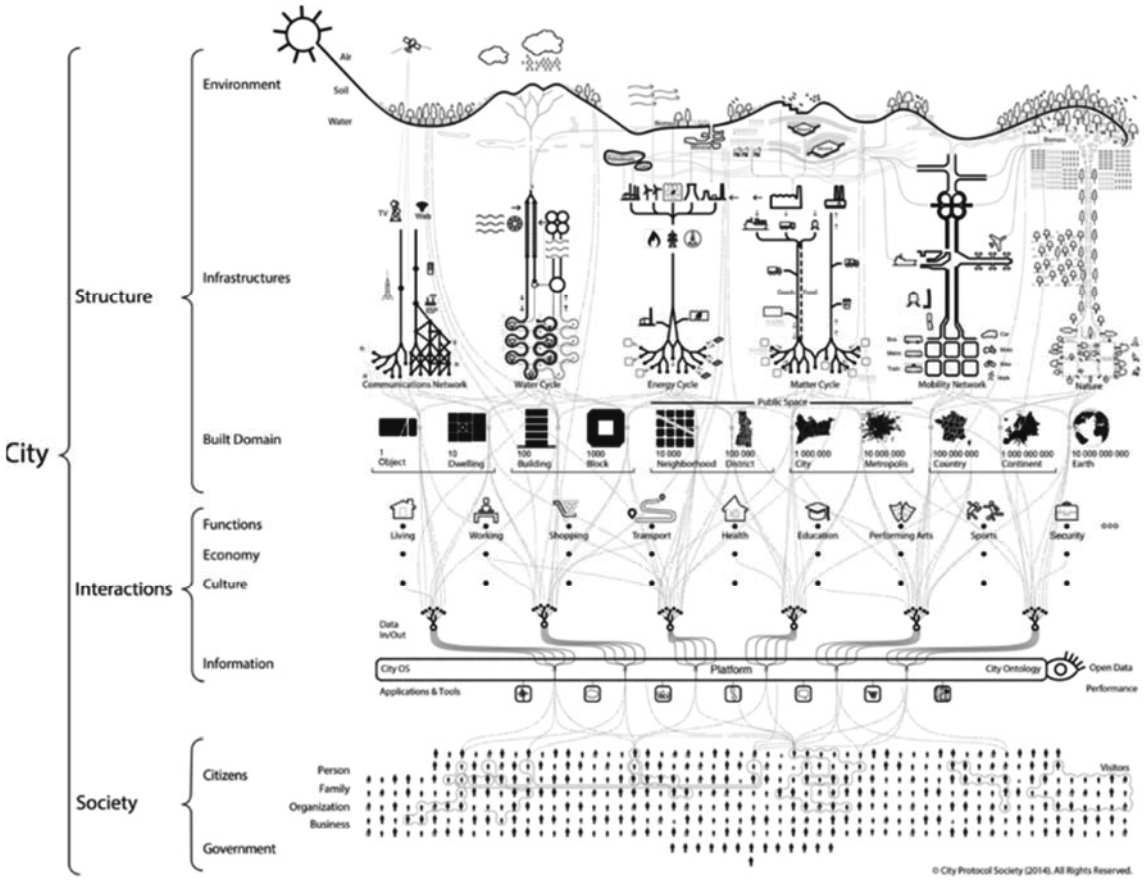


Figura 2. Anatomía Urbana – CityProtocol.org.

Tecnologías Estándar para la isla Eco-Smart

Las condiciones del concurso incluyeron específicamente el abordar los siguientes tópicos

- Tecnologías de la Información
  - Internet de Todo (Internet of Everything), Sensorización y *Big Data*
  - Fibra Óptica en espacio público y edificios
  - Cobertura total de *WiFi* en espacios públicos
  - Desarrollo de Aplicativos que mejoren la experiencia del usuario
  - Cartelería y señalética Smart en áreas publicas

- Movilidad
  - Diseño integral del sistema de movilidad
  - Uso de vehículos eléctricos
  - Peatonalización
  - Accesibilidad y disponibilidad de bicicletas
  - Aparcamiento para autos privados

- Energía
  - Diseño general del sistema energético
  - Energía eólica
  - Energía solar
  - Calefacción y refrigeración centralizado
  - Almacenamiento de energía (baterías)

Adicionalmente se establecieron requisitos específicos en torno a los capítulos:

- Ciclo del Agua
- Ciclo de la Materia
- Espacio Público y Natural
- Resiliencia

RESULTADOS

El proceso de jurado de las 10 propuestas se llevó a cabo utilizando un riguroso proceso de evaluación desarrollado de antemano.

Sin bien no es recomendable generalizar, en este caso fue posible identificar algunos elementos comunes en la concepción de los proyectos presentados.

Los proyectos se enfocaron primordialmente en el diseño estético, en la funcionalidad y luego en los aspectos constructivos. Solo tres tomaron el desafío de construir un nuevo concepto de ciudad que incorporara los elementos Smart y cambiara la experiencia del visitante/ habitante.

Prácticamente ninguno de los proyectos denoto la existencia de un plan maestro de utilización de tecnologías o una visión que incluyera elementos Smart obvios para los próximos 10 años (tiempo que tardara la construcción de la urbanización de la isla). Solo uno de ellos proyecto la existencia de vehículos auto guiados y el resto concibió el transporte con su estructura tradicional actual – preponderancia del vehículo a combustión de uso privado.

Es más, hubo extremos de conceptualización de desarrollo tradicional como el de un proyecto que propuso construir un mega aparcamiento para 45.000 plazas cuando la isla prevé una población permanente de 30.000 habitantes. Por otro lado, el motivar tamaño desplazamiento de vehículos se contrapone con el propósito de crear una isla ecológica y encuentra de difícil justificación ya que el territorio continental está a solo 1km y con capacidad de actuar como un *hub* de transporte.

Respecto al uso de aplicativos (*Apps*) como medio para ofrecer y gestionar experiencias, este fue resaltado solo en dos proyectos.

Los elementos propios de la Internet de las Cosas, tales como el uso intensivo de sensores para funciones claves como logística, manejo de activos, niveles de utilización y consumo, etc. no fueron prácticamente considerados en ninguna de las propuestas.

La propuesta ganadora fue la presentada por el Estudio Diller Scofidio + Renfro (EEUU). El segundo premio correspondió al proyecto aportado por el Estudio Foster + Partners (Reino Unido).



Figura 3. Primer Premio – Estudio Diller Scofidio + Renfro (USA).

CONCLUSIONES

Si bien desde las filas de aquellos que trabajamos en la difusión y adopción de tecnologías de la información hay un acuerdo básico de como las nuevas tecnologías pueden impactar positivamente desarrollos de estas características, pareciera ser que aún persiste un gran grado de disociación de expectativas con aquellos que tienen la responsabilidad del diseño arquitectónico.

En esta experiencia, diez estudios de arquitectura de clase mundial tuvieron la oportunidad de proyectar la isla ecológica y Smart del futuro, pero evidentemente no se vieron seducidos por una propuesta de valor real por parte de las tecnologías de la información.

Quizá más que buscar la respuesta del porqué de esta situación en los responsables del diseño, se debería buscar la razón de porque a pesar de todos los avances la tecnología de la información no es posible de ser "consumida" al nivel de ser un elemento facilitador central de la construcción de las Islas (o a los efectos mega emprendimientos) del futuro.

Algunas de las razones pueden incluir: confusión entre lo posible y lo realizable en el mediano plazo, poca claridad de los requisitos de planeamiento, inmadurez de los modelos de gestión y monetización de nuevos servicios; atomización de la oferta tecnológica y la innovación permanente como un elemento de preocupación a la hora de tomar decisiones.

La sugerencia a considerar es la de construir desde el inicio un Plan Maestro Tecnológico (con su hoja de ruta) que deberá ser tenido en cuenta como un aporte central a la hora del diseño arquitectónico. Por otro lado, comprender que las tecnologías Smart por definición se hallan en un *pseudo*-equilibrio dinámico; es decir se debe diferenciar aquellos elementos centrales como las redes informáticas

necesarias, la movilidad y los elementos de seguridad informática que tienden a ser más o menos estables, de aquellos que construyen el último tramo de la solución final y que naturalmente mutan en el tiempo.

Un Plan Maestro Tecnológico para resultar efectivo como aporte al proceso de diseño arquitectónico/ urbanístico debería considerar la inclusión de mínima de los siguientes elementos (no exhaustivo):

- Alineamiento de los Objetivos del Desarrollo Urbanístico/ Inmobiliario con la promesa de valor de la tecnología existente
- Plan de Infraestructura requerida – a) Infraestructura de Base (Redes físicas), b) Servicios esperados, c) Estrategia de Seguridad Cibernética
- Hoja de Ruta de alto nivel de disponibilidad de tecnología futura
- Plan de Operación de Servicios – Modelos de operación esperados

Solo un trabajo interdisciplinario entre arquitectos y tecnólogos podrá asegurar la óptima combinación de elementos que permitan la tarea de la arquitectura de “transformar el hábitat humano en función de las necesidades humanas”, en este caso también ante el advenimiento de la transformación digital.

AGRADECIMIENTOS

A Vicente Guallart por su constante contribución al encuentro de la arquitectura y las nuevas posibilidades que habilita la tecnología.

REFERENCIAS

- Vitruvio, M., De Architectura, Siglo I a. C.
- China Building Center, 2016, Bases del Concurso Internacional de Diseño de la Isla Ecológica y Smart Perla de los Mares del Sur.
- http://www.cityprotocol.org (7 febrero 2016).

SMART ISLAND MALLORCA: UNA INICIATIVA TRANSVERSAL DE ISLA INTELIGENTE

Elena Carrillo Hernández, Secretaria Técn. Modernización y Función Pública, Consell Insular de Mallorca
Jara Forcadell, Consultora de negocio Smart, Doxa Innova & Smart

Resumen: Mallorca es una de las tres islas beneficiarias de la subvención Smart Island de Red.es. La iniciativa Mallorca Smart Island plantea un proyecto global para impulsar la visión a largo plazo de Mallorca como una isla inteligente y persigue dos objetivos principales: la implementación de una plataforma transversal Smart 'Island OS' y la des-estacionalización del turismo, apalancando los activos de Mallorca para mitigar los efectos de la insularidad. Teniendo en cuenta estos objetivos, se ha planteado una estrategia insular Smart transversal que responda a las especificidades del territorio y a la vez de respuesta a los retos específicos de los distintos municipios y el patrimonio natural que lo componen.

Palabras clave: Islas Inteligentes, Smart Islands, Estrategia Smart, Plataforma Tecnológica

CONTEXTO: CONVOCATORIA SMART ISLANDS

La Agenda Digital para España define una hoja de ruta en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y de administración electrónica que persigue:

- establecer la estrategia de España para alcanzar los objetivos de la Agenda Digital para Europa
- maximizar el impacto de las políticas públicas en TIC para mejorar la productividad y la competitividad
- transformar y modernizar la economía y sociedad española mediante un uso eficaz e intensivo de las TIC por ciudadanos, empresas y Administraciones.

Con este objetivo, en 2015 se puso en marcha el Plan de Ciudades Inteligentes, así como las convocatorias de subvención para Ciudades Inteligentes en las ediciones de 2014 i 2015.

Entendiendo que territorios con distintas necesidades y dificultades deben contar con un diagnóstico propio de su realidad y ayudas específicamente orientadas, se desplegó en 2016 la primera convocatoria de ayudas de Islas Inteligentes de Red.es. El Consell de Mallorca ha resultado beneficiario de esta subvención con el proyecto Smart Island Mallorca con una inversión de 8,8M€.

INTRODUCCIÓN

El Consell Insular de Mallorca tiene entre sus principales objetivos estratégicos para los próximos años la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos de la isla, la dinamización del turismo –para proveer una mejor experiencia a los visitantes y ampliar su impacto en la economía mallorquina- y el apoyo a las corporaciones locales que, por su dimensión, no puedan llegar a proveerse de herramientas necesarias para su impulso como activo de la isla.

De este marco estratégico y su impulso es del que nació la motivación de la presentación de la iniciativa 'Smart Island Mallorca' que pretende, desde un punto de vista de innovación y tecnología, ayudar a la consecución de la estrategia. Con el turismo como eje central, la iniciativa Smart Island Mallorca se fundamenta sobre el potencial de las TIC y abarca también los ámbitos de eficiencia energética, resiliencia, movilidad y accesibilidad.

La Iniciativa 'Smart Island Mallorca' tiene el doble objetivo de conseguir mejorar de la calidad de vida de los mallorquines y mallorquinas y, a la vez, la dinamización de la actividad turística y su des-estacionalización, maximizando los beneficios de dicha actividad y haciéndola más sostenible en el territorio.

A nivel tecnológico la iniciativa prevé la construcción y puesta en marcha de una plataforma TIC (Island OS) para gestionar digitalmente la Isla. Esta plataforma promoverá la transversalidad y la compartición de datos, generando información de valor y conocimiento.

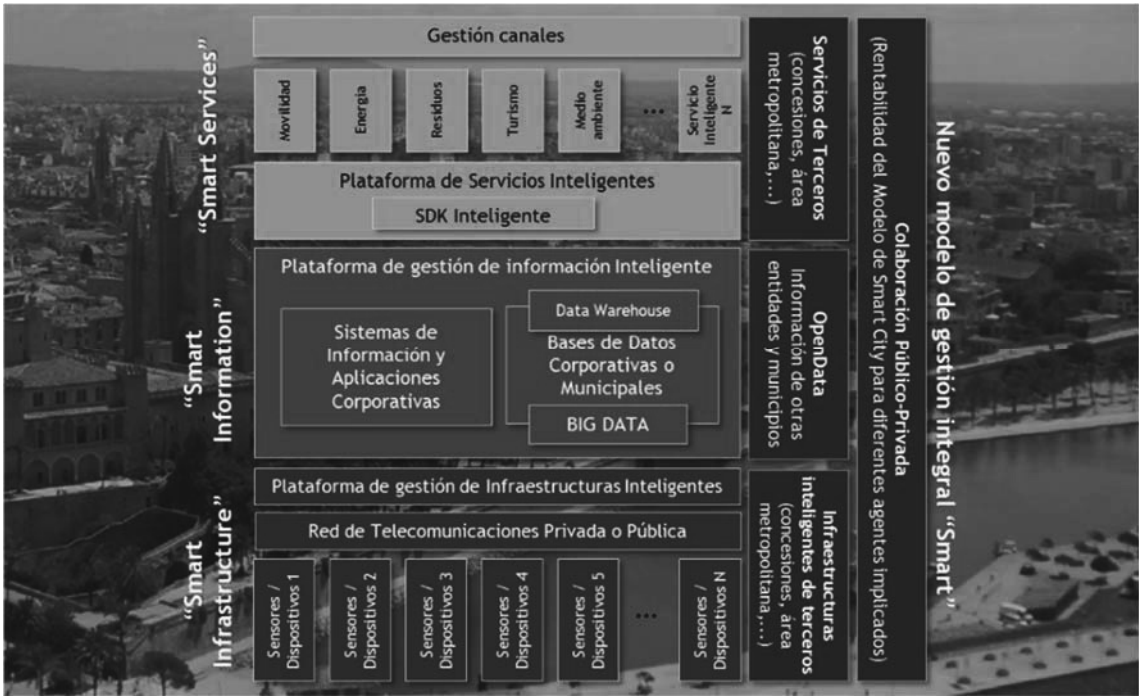


Figura 1. Esquema ilustrativo plataforma Smart Island Mallorca.

Esta iniciativa forma parte de la estrategia de transformación transversal que el Consell Insular está desarrollando, una transformación con un enfoque holístico que es exigente en sus resultados y amplia en su aplicación. La iniciativa ha sido impulsada desde el Departamento de Modernización y Función Pública y cuenta con el soporte y la colaboración de todos los departamentos del Consell Insular.

Objetivos estratégicos

Con respecto a los objetivos estratégicos, la iniciativa 'Smart Island Mallorca' incluye los siguientes, que configuran el principal marco de actuación:



Figura 2. Objetivos estratégicos Smart Island Mallorca.

Ámbitos temáticos y sub-iniciativas

La iniciativa tiene como objetivo establecer las bases tecnológicas y poner en marcha el ecosistema innovador de la Isla. Incluye iniciativas del Consell Insular y de otras partes interesadas en la isla.

Las distintas sub-iniciativas se clasifican entorno a los seis ámbitos de actuación siguientes:



Figura 3. Ámbitos temáticos iniciativa Smart Island Mallorca.

Las actuaciones previstas en esta iniciativa incluyen, entre otras, el despliegue de paradas de bus inteligentes, paneles informativos del estado del estacionamiento a la entrada de carreteras sin salida y la instalación de paneles digitales interactivos en 33 pueblos de la isla. La plataforma smart incluirá herramientas de gobierno abierto, con un portal de open data y uno de participación ciudadana.

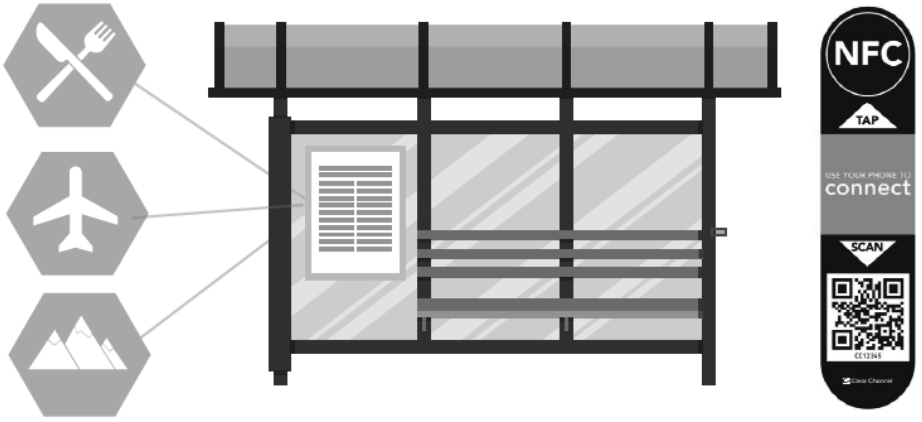


Figura 4. Esquema ejemplo iniciativa paradas de bus inteligentes.

Alcance territorial de la iniciativa

Con esta iniciativa no sólo se impacta en los distintos ámbitos temáticos, sino también alcanza y abarca distintos puntos de la isla. Por ejemplo, a través de la estrategia de turismo se potencia la Serra de

Tramuntana como punto clave del turismo “fuera de temporada” y a través de la sub-iniciativa de paradas de bus inteligentes se impacta a lo largo de las líneas de bus interurbanas gran parte del territorio insular.



Figura 5. Alcance territorial iniciativa Smart Island Mallorca.

METODOLOGÍA

Un proyecto participativo

Durante el desarrollo de la propuesta, el Consell hizo una llamada a la colaboración de todas las entidades de la isla (públicas, privadas, Universidad y entidades sociales) para hacerlas partícipes del proyecto. Esta llamada fue respondida con éxito, con más de 70 adhesiones al proyecto, entre las que se cuentan las de 30 ayuntamientos de la isla. Esta elevada participación refuerza la transversalidad y relevancia de la iniciativa, así como el carácter de servicio que tiene el Consell, tanto a sus ciudadanos como a todos los Ayuntamientos de la Isla.

Es de especial importancia la futura colaboración con la Universidad de las Islas Baleares, con la que durante la ejecución del proyecto se formalizará un convenio de colaboración que generará beneficio para ambas partes, aprovechando todo un conjunto de sinergias presentes y futuras.



	Otra Administración Pública	Sociedad Civil	Sector Empresarial	Ayuntamientos	TOTAL
Apoyos	9	17	15	30	71

Figura 6. Agentes involucrados Smart Island Mallorca.

Singularidad de una estrategia de territorio

El desarrollo de una estrategia, o de una iniciativa transversal, como la de 'Smart Island Mallorca', para un territorio presenta una serie de singularidades a tener en cuenta respecto el desarrollo de una estrategia similar para un municipio. Superar estas barreras y retos, es clave para conseguir que estos territorios, regiones e islas, puedan acceder al impulso y los beneficios que el paradigma Smart puede suponer para ellos y sus ciudadanos. Por este motivo durante el desarrollo de esta iniciativa se aplicaron los siguientes aspectos clave en la aplicación del paradigma smart en este tipo de entornos.



Figura 7. Claves para el desarrollo de entornos rurales e insulares inteligentes.

METODOLOGÍA SMART PARA CIUDADES PEQUEÑAS Y MEDIANAS

Tomás Llorente, Co-Director del Grupo de Trabajo 1, United for Smart Sustainable Cities

Resumen: El concepto Smart City parece reservado a ciudades de primer nivel que se alternan posiciones en diferentes rankings. Pero, ¿qué pasa con el resto de ciudades, que además son la inmensa mayoría? En las ciudades de menos de 60.000 habitantes vive la "mitad menos urbana" de la población en España, y salvo tímidas actuaciones puntuales, no se dedican esfuerzos institucionales para posibilitar la aplicación de iniciativas smart. La metodología que se propone forma parte del trabajo de la iniciativa United for Smart Sustainable Cities (#U4SSC) y permite a las ciudades autoevaluar su situación en su camino hacia objetivos smart y prever los esfuerzos necesarios para conseguirlos en una primera fase. Posteriormente, una vez las ciudades cuenten con datos de calidad y convenientemente publicados, podrán identificar qué información aplicable a la ciudad es capaz de utilizarse para implementar políticas públicas “ad hoc” que se ajustan a las necesidades específicas de la ciudad con independencia de su población, tamaño y grado de desarrollo.

Palabras clave: Smart Rural, Ciudad Pequeña, Ciudad Mediana, Datos, Métricas, Políticas Públicas, Eficiencia

INICIATIVA “UNITED FOR SMART SUSTAINABLE CITIES”

“United for Smart Sustainable Cities (U4SSC)” es una iniciativa apoyada por 16 agencias y programas de las Naciones Unidas. Esta iniciativa es de muy reciente creación (mayo 2016). Las propuestas impulsadas desde United for Smart Sustainable Cities se basan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Sustainable Development Goals – SDG) de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 de Naciones Unidas, especialmente del SDG 11 que implica a las ciudades y cuyo enunciado mantiene: ”Hacer las ciudades y los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. U4SSC se articula en tres grupos de trabajo:

- Grupo de trabajo 1: “Configurando el marco”
- Grupo de trabajo 2: “Conectando ciudades y comunidades”
- Grupo de trabajo 3: “Promoviendo la innovación y la paticipación”

En esta comunicación se expondrán los trabajos de Grupo de Trabajo 1 que se centran en ciudades pequeñas y medianas. El interés de centrarse en estas ciudades radica en que la mitad de la población en España reside en las ciudades de menos de 60.000 habitantes, pero estas ciudades tienen grandes dificultades para mantenerse en la estela de las grandes ciudades que cuentan con presupuestos y recursos dedicados a proyectos Smart. Las ciudades pequeñas y medianas necesitan diseñar e implementar su propio desarrollo (atendiendo sus particularidades) para ser exitosos.

Es bien sabido que la urbanización está creciendo alrededor del mundo. Entre 1950 y 2005, el nivel de urbanización aumentó del 29% al 49%, mientras que las emisiones mundiales de carbono procedentes de la quema de combustibles fósiles aumentaron casi un 500%. Este crecimiento es obviamente insostenible. (ONU-Hábitat, 2016). Para sostener el impacto negativo de este crecimiento, muchas acciones están siendo tomadas por las ciudades bajo el paraguas de Proyectos Smart City.

METODOLOGÍA

La metodología que se presenta en esta comunicación se compone de tres partes. En primer lugar se analiza la calidad de los datos que una ciudad usa y se diseña un plan de mejora en caso necesario. En segundo lugar se transforman esos datos en información útil para que la ciudad diseñe e implemente políticas públicas optimizadas. Por último se define el proceso para que cada ciudad encuentre la métrica que más incide sobre su desarrollo.

Gestión de Datos

El primer paso para que un municipio se convierta en inteligente es analizar cómo se está ocupando de los datos. El intercambio de datos se convierte en una herramienta crucial para mejorar los servicios públicos. Los datos son una herramienta poderosa, pero han de ser usados con cuidado y atención. Hay una reflexión que cualquier ciudad tiene que acometer cuando piensas en compartir datos, para definir: ¿qué se está compartiendo? ¿Para qué? ¿Cómo se comparte? ¿Y cuáles son los beneficios que se pueden esperar?

No toda la información que fluye en una ciudad es útil para los propósitos de la misma. De hecho, algunos datos podrían ser simplemente erróneos o incluso falsos. Se deben tomar dos pasos básicos para adquirir información a partir de datos brutos, en primer lugar, debe demostrarse la fiabilidad, y posteriormente los datos útiles deben convertirse en operables por la ciudad.

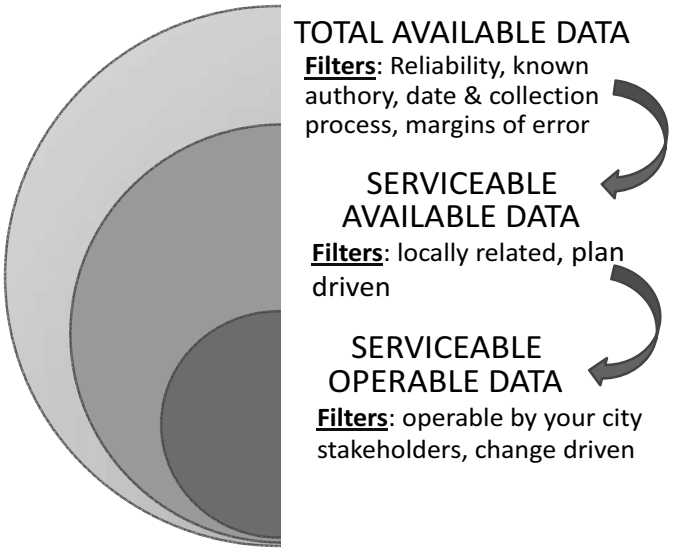


Figura 1. Filtros para la depuración de datos.

Los cimientos de las Smart Cites se construyen con datos. Por esa razón es importante que las ciudades realicen un autoanálisis de evaluación de la calidad de los datos operables que manejan. A continuación se describen varios capítulos que definen la calidad de los datos que intervienen en la ciudad:

- Datos Primarios
- Datos Completos
- Datos Documentados
- Datos Técnicamente Correctos
- Datos Georreferenciados
- Datos Enlazados
- Datos Actualizados
- Formato de Datos (open data)
- Vocabulario de Datos
- Anonimización de Datos

Cada uno de estos campos será evaluado teniendo en cuenta el grado de cumplimiento de sus parámetros característicos, como ejemplo se muestra la siguiente tabla:

Datos Primarios			
Nivel	*Fuente Original*	*Máximo Grado de Detalle*	*Método de Agregación*
Nivel 0	*< 90%*	------	------
Nivel 1	*≥ 90%*	------	------
Nivel 2	*≥ 90%*	*SI*	*NO*
Nivel 3	*≥ 90%*	*SI*	*YES*

Tabla I. Ejemplo de cuadro de valoración de calidad de datos de la ciudad.

A partir del resultado obtenido en cada campo, el municipio que siga esta metodología conocerá la calidad de los datos que maneja y su situación con respecto a las condiciones óptimas posibles. Completado este análisis en todos los capítulos los resultados se vuelcan en la siguiente matriz:

SMART DATA PROGRESS MATRIX										
DATA QUALITY										
Timeline / Data Quality Chapters	Day 0			Stage 1			Stage 2			Stage 3 …
	Current status	Key resources	Expected improvement	Current status	Key resources	Expected improvement	Current status	Key resources	Expected improvement	
Primary Data										
Complete Data										
Documented Data										
Techically Correct Data										
Geo-Referenced Data										
Linked Data										
Updated Data										
Data Format										
Data Vocabulary										
Data Anonimization										
DATA AVAILABILITY										
Timeline / Data Availability Chapters	Day 0			Stage 1			Stage 2			Stage 3 …
	Current status	Key resources	Expected improvement	Current status	Key resources	Expected improvement	Current status	Key resources	Expected improvement	
Data Aggrupation										
Documented Data Sets										

Tabla II. Ejemplo de cuadro de evolución de calidad de datos de la ciudad según recursos dedicados.

Así en la primera columna “día cero” o situación actual se volcarán los datos obtenidos en el proceso de autoevaluación. A continuación se definirán los recursos clave con los que cada municipio va a contar para mantener o mejorar la calidad de los datos que utiliza. Se establecen 4 niveles:

1. Inexistencia de recursos clave
2. Escasos recursos clave
3. Recursos clave moderados
4. Recursos clave elevados

En función de la calidad original de los datos en cada campo y de los recursos empleados en cada caso, existe un rango de resultados a obtener durante el periodo de aplicación de estos recursos clave, según las siguientes expectativas:

- No existen avances por la falta de dedicación de recursos clave, y se puede llegar a retroceder en el nivel de la calidad de los datos.
- No existen avances, pero se mantiene la calidad de datos existente
- Existe la posibilidad de avanzar en al menos un nivel de la calidad de datos
- Avance muy probable, cuando se han empleado recursos clave elevados, se puede producir un avance de más de un nivel en la calidad de los datos.

Transformación de Datos

Una vez alcanzada una calidad suficiente en los datos, éstos pueden continuar el proceso para su transformación en información útil y ser así la "materia prima" para la elaboración de políticas públicas optimizadas para cada ciudad. Este proceso se caracteriza por eliminar los datos que no aportan valor añadido o no son específicos para los objetivos definidos en la política que se desee implementar en cada caso.

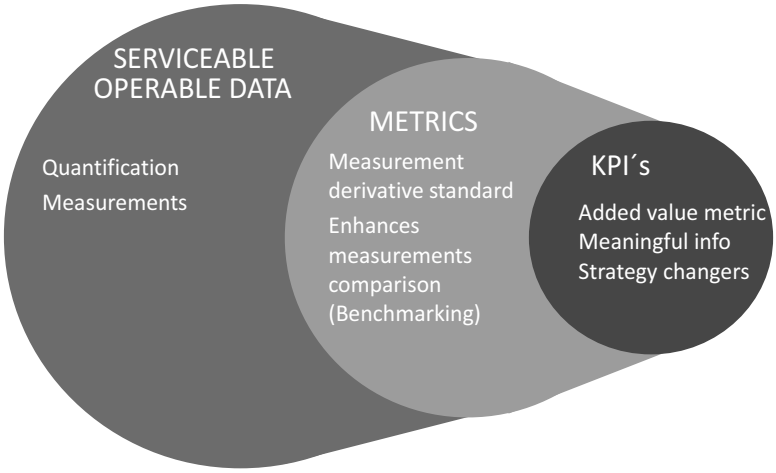


Figura 2. Transformación de datos en información útil.

Los KPI's están siendo revisados por 16 Agencias y Programas de Naciones Unidas y representantes de ciudades que trabajan en la implementación de indicadores clave para evaluar el desempeño de proyectos Smart. Esta amplia participación y contribución cualificada tiene el objetivo de alcanzar el mayor consenso y aceptación posible.

Métricas para Ciudades

Objetivo

La metodología proporciona un marco en el cual las ciudades pueden alcanzar dos objetivos básicos:

- Identificar su singularidad y averiguar "dónde están" en el camino inteligente hacia sus objetivos.
- Utilice la métrica que los asuntos más para guiarlos en este camino y ayudarlos a tomar las mejores decisiones posibles.

Requisitos

Las ciudades que sigan esta metodología deben realizar un análisis previo para identificar su singularidad en varios campos (medio ambiente, sociología, economía, funcionalidad ...) tomando como referencia un esquema como se muestra más adelante. Este análisis ayudará a las ciudades a identificar sus objetivos y, por lo tanto, seleccionar las métricas óptimas para guiar su camino hacia la optimización de sus posibilidades.

Características de las métricas

Las métricas utilizadas en esta metodología para Smart Cities deben incluir estas características:

- Orientado a objetivos
- Orientado a cambio
- Redundancia

- Sin ambigüedad
- Actualización periódica
- Orientación de tendencias

CONCLUSIONES

Una vez los datos han adquirido la calidad necesaria y se han depurado hasta conseguir transformarse en información útil a la ciudad, se pueden diseñar políticas ad hoc que atiendan las necesidades específicas para cada situación.

Finalmente, la metodología se puede resumir en el metamodelo que se muestra a continuación, donde se identifican las singularidades de cada ciudad y se describe el proceso para conocer de entre todas las variables que definen el funcionamiento de una ciudad, la métrica que es realmente importante en cada caso. Este proceso es iterativo y obedece al hecho de que las ciudades, también las pequeñas y medianas, se comportan como organismos vivos y modifican sus necesidades y capacidades a lo largo del tiempo.

Paralelamente, este proceso puede ser analizado en diferentes profundidades, por lo que los resultados obtenidos pueden enfocarse en diferentes niveles. La profundidad de análisis definirá la capacidad de los resultados a la hora de ser compartidos con otras ciudades.

El hito más reciente de esta iniciativa tuvo lugar en Manizales, Colombia, el 5 de abril, en el que se mostraron los trabajos realizados y se presentaron los nuevos Términos de Referencia y el futuro Plan de Acción.

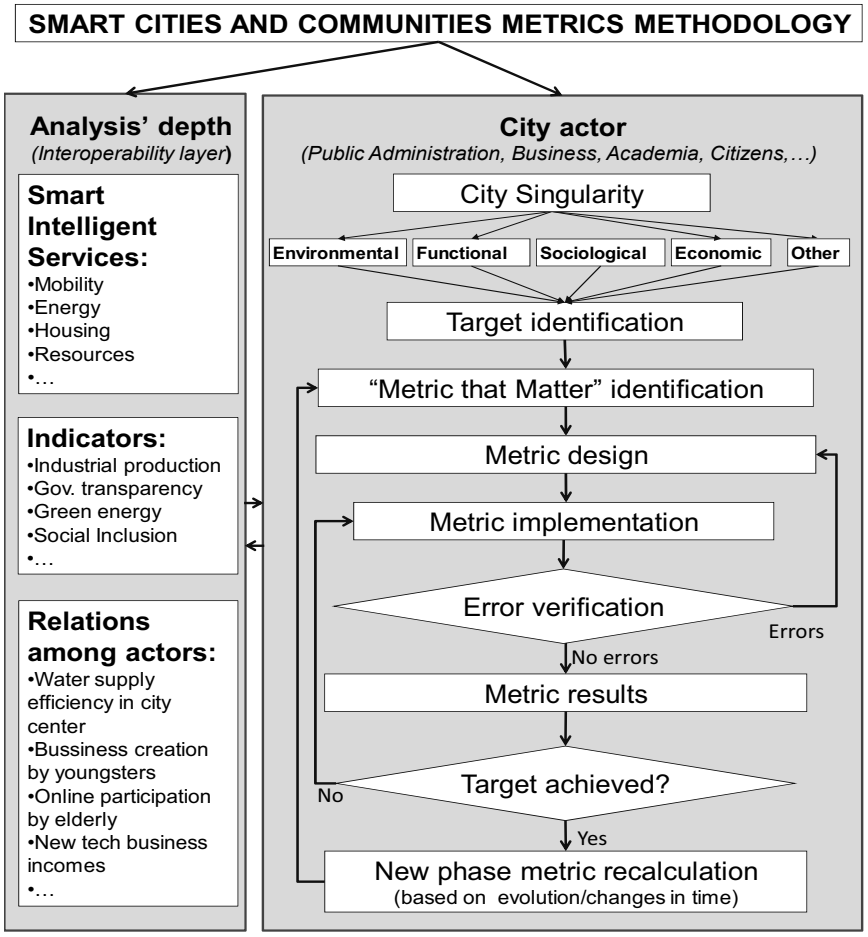


Figura 3. Metamodelo del procedimiento para identificar la métrica que importa en las ciudades.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin la determinación de la Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital (SESIAD) para tener presencia en la iniciativa “United for Smart Sustainable Cities”.

El trabajo técnico ha contado con la colaboración de Esther Minguela y Tania Marcos. Desde un punto de vista institucional se ha recibido el apoyo de Enrique Martínez, Jesús Cañadas, Cristina Bueti y Domenica Carriero.

REFERENCIAS

- Minguela, E., 2016, Proposal on initiating a new work item on Open Data Indicator, SETSI, Madrid
- Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, SESIAD. http://www.minetad.gob.es/TELECOMUNICACIONES/ES-ES/SECRETARIADEESTADO/Paginas/secretaria_estado.aspx
- United For Smart Cities and Communities, U4SSC. http://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/united/Pages/default.aspx

LA EXPERIENCIA DE LOS REDACTORES DE LA NORMA ESPAÑOLA DE TERRITORIOS RURALES INTELIGENTES EN EL SENO DEL CTN178

Concha Chapa Monteagudo, Ingeniero de Caminos, CTO, Consultora, AccityMAPS
José Antonio Cascales Moreno, Jefe Área Movilidad y Accesibilidad, Consorcio Reg. Transportes Madrid
Lucía Chapa Monteagudo, CEO, Consultora, AccityMAPS
Luis Miguel Pérez Ruiz, Gerente, Asociación Desarrollo y Promoción de la Mancha Norte de Ciudad Real
Eugenio García-Rojo López-Tello, Gerente, Grupo de Acción Local Asociación para el Desarrollo Rural Integrado de Tierra de Campos-Zona Norte de Valladolid (ADRI Valladolid Norte)
Mª José García Carrasco, Gerente, Asociación de desarrollo Montes Norte
Concepción Escribano Mayo, Técnico, Asociación de desarrollo Montes Norte

Resumen: La presente comunicación tiene por objeto dar a conocer una actuación que pretende ser transcendente para los territorios rurales, a través de la elaboración una norma elaborada en el entorno del Comité Técnico de Normalización de Ciudades Inteligentes de AENOR (AEN/CTN178), que incluye los avances necesarios para dotar de las características "Smart" a esos ámbitos territoriales rurales. La temática que se recoge en la ponencia incluye los grandes aspectos siguientes: - Antecedentes. -Elaboración de la Norma sobre "Gestión Inteligente de Territorios Rurales". -Proyección futura. Se da la circunstancia que el equipo redactor de esta Comunicación es el mismo equipo que está redactando la presente norma española.

Palabras clave: Territorios Rurales Inteligentes, Smartland, Innovación, Máximo Respeto a sus Costumbres

ANTECEDENTES

El proceso de maduración del concepto de la "Ciudad Inteligente" ha sido relativamente largo, persistiendo todavía en la actualidad una gran cantidad de definiciones que, aunque coinciden en muchos aspectos que parecen básicos, difieren en bastantes matices o detalles, incluso de cierta importancia.

Ante un escenario en el que primaba un enfoque orientado preferentemente a la prestación eficiente y tecnológica de los servicios municipales, sobre los que se ponía un gran énfasis en su integración para aprovechar sinergias y optimizar recursos, los redactores de esta norma han considerado oportuno introducir algunos enfoques adicionales, tales como la orientación más dirigida hacia las personas, la accesibilidad, la inteligencia en territorios rurales y el valor de ciertas empresas de reducida dimensión para la prestación de algunos servicios especializados, etcétera.

La dimensión es una magnitud poderosa que permite o dificulta muchos de los desarrollos que se atribuyen a la ciudad inteligente. La falta de una "masa crítica" actúa frecuentemente en contra de los entornos rurales y, sin embargo, parece lícito y hasta muy conveniente, no renunciar a la categoría de "inteligente" en esos territorios. Si un municipio no dispone de los recursos necesarios o de las condiciones precisas por si solo para alcanzar la suficiencia en cuanto a la gestión inteligente, puede ser que coordinado con otros próximos sí llegue a alcanzar la dimensión necesaria para lograrlo.

A partir de estas consideraciones se define un nuevo concepto que fuimos pioneros en denominar "Territorio Rural Inteligente" o "SmartLand" en su acepción en lengua inglesa. Este concepto es de una efectiva aplicación en España, donde se da un fenómeno bastante marcado, que es el de la existencia secular de diferentes tipos de acuerdos de asociación y colaboración entre municipios que muy bien pueden servir de fundamento para el desarrollo de los Territorios Rural Inteligentes.

En los territorios rurales existen gran cantidad de sectores y aspectos específicos que no tienen parangón en las grandes ciudades y en otros casos los mismos sectores o aspectos, existentes en ambas realidades, sin embargo, difieren sustancialmente. Entre lo que no guarda ninguna posible relación, se encuentra la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y una serie de aspectos como las señas de identidad, la

idiosincrasia propia de sentimientos arraigados, estilos de vida que los territorios rurales no comparten con las grandes ciudades. La consecuencia básica de esta diferenciación es que no es posible efectuar transposiciones directas de las normas relativas a las ciudades inteligentes a los territorios rurales.

La gestión eficiente de entornos rurales es una exigencia de los tiempos y en ellos las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) tienen su punto de aplicación. Esto debe ser así fundamentalmente porque la población de un entorno rural no debe tener en ningún caso unas condiciones de vida peores que la de las ciudades y debe poder exigir que la prestación de los servicios de su ayuntamiento sea igualmente efectiva, útil y de calidad para satisfacer sus necesidades, a la vez que se ha de lograr que la acción municipal sea así mismo eficiente. La ventaja esencial de un Territorio Rural Inteligente reside en la aplicación de instrumentos integrados y coordinados de gestión a través de las TIC entre todas las entidades locales que lo componen, compartiendo recursos y logrando una eficacia extendida en la acción municipal de cada uno de ellos.

La gestión del Territorio Rural Inteligente propiciará la mejora del entorno económico y social, que posibilitará la generación de nuevas oportunidades (empleo), retener talento y favorecer flujos demográficos positivos.

Las anteriores argumentaciones justificaban la redacción de la primera Norma sobre la gestión Inteligente de Territorios Rurales. Estos planteamientos fueron llevados por la Empresa AccityMAPS, quien los ideó e impulsó, y el Grupo de Desarrollo Rural PROMANCHA (Asociación para el Desarrollo y la Promoción de la Mancha Norte de Ciudad Real, hoy “Mancha Norte: Desarrollo e Innovación”) que los avaló como territorio pionero, a la Sesión del Plenario del Comité 178 sobre Ciudades Inteligentes de AENOR del 2 de octubre de 2015, que los asumió unánimemente a través de la aprobación de un nuevo Grupo de Trabajo, el GT 1.3 “Gestión Inteligente de Territorios Rurales”, perteneciente al SC 3 “GOBIERNO Y MOVILIDAD” del mencionado CTN178 para la elaboración de la norma propuesta. La receptividad y el entusiasmo fueron inmediatos desde el primer momento en que se comunicó la nueva iniciativa, formándose un equipo promotor muy compacto, experto y entusiasta. Antes de la efectiva constitución del Grupo de Trabajo se sumaron otros dos grupos de desarrollo rural, de forma que así se lograba cubrir un amplio abanico tipológico de los territorios rurales existentes en nuestro país, Montes Norte, también en Castilla la Mancha y Tierra de Campos en Castilla y León. Los coordinadores promotores, junto con los tres territorios, han configurado el equipo de trabajo compacto y muy bien conjuntado que se está dedicando a delimitar la elaboración de la norma y su efectiva redacción.

Es de destacar que la Norma de referencia ha suscitado importantes expectativas en las reuniones de los comités internacionales de normalización y en la actualidad se considera como del máximo interés dentro del CTN 178 junto con la Norma sobre Destinos Turísticos Inteligentes.

ELABORACIÓN DE LA NORMA SOBRE “GESTIÓN INTELIGENTE DE TERRITORIOS RURALES”

Los trabajos de elaboración de la Norma se han acometido mediante la cumplimentación de una serie de capítulos, de entre los cuales ya se han avanzado los dos primeros:

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTOS GENERALES Y METODOLOGÍA. Se incluye:

Antecedentes y justificación (ya descrito); objetivos; Criterios de Aplicación; Objeto y campo de aplicación de la Norma; Síntesis metodológica y de contenidos; Definición de Territorio Rural Inteligente.

CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN. Se incluye:

Normativa sobre organizaciones administrativas territoriales. Funciones y competencias; Principales aspectos funcionales de caracterización de los entornos rurales; Principales elementos de caracterización en función de la prestación de servicios municipales o mancomunados, públicos y privados; Clasificaciones de territorios rurales por tipos relevantes.

Seguidamente se abordará lo relativo a los procesos de evaluación a través de indicadores y de acreditación de niveles, para concluir con unas recomendaciones finales.

Se describen a continuación las principales tareas desarrolladas en el capítulo I.

Objetivos

El objetivo básico es promover unas condiciones de vida para los habitantes de los territorios rurales que sean equiparables a las de las ciudades inteligentes, con el máximo respeto a sus costumbres y su personalidad propia. La mejora de las condiciones de vida que se persiguen obtener, como resultado de la gestión inteligente de Territorios Rurales, ha de redundar en la consecución de otras ventajas que constituyen importantes objetivos derivados debido a un indudable atractivo para habitar en esos entornos, contrarrestando la emigración a las ciudades que tantos perjuicios produce en esos municipios y entornos rurales, que también llega a originar problemas de arraigo personal y dificultades o deseconomías de aglomeración y de escala en las macro urbes sobre dimensionadas.

Pero las características de inteligencia que comúnmente se aplican a las smartcities, en el caso de los territorios rurales inteligentes necesitan extenderse a ámbitos espaciales que exceden a los de los límites geográficos las propias ciudades, por lo que el objetivo de Planificación Territorial resulta básico para la elaboración de la presente Norma.

Los principales objetivos derivados del básico que se ha enunciado se plantean atendiendo a planteamientos de sostenibilidad económico-financiera, social y medio ambiental. Son los siguientes:

Equiparación con las ciudades inteligentes; Fomentar el empleo de calidad; Retener población residente; Localizar empresas y empleo; Retener talento; Reforzar los sectores tradicionales; Promover sectores innovadores punteros; Reducir la brecha digital; Mejorar la integración social de todas las personas; Mejorar las situaciones de dependencia: Mejorar los sistemas sanitarios y asistenciales; Mejorar los sistemas educativos y de formación; Promover una mejora eficiente de las comunicaciones físicas, la movilidad y el transporte; Promover las mejores cotas de comunicación telemática; Promover la mejora de la prestación de los diferentes servicios; Potenciar la Administración Electrónica; Promover la colaboración pública-privada y potenciar las posibilidades de financiación extra presupuestaria; Promover las Plataformas Ciudadanas; Apoyar firmemente el emprendimiento; Implantar plataformas de datos abiertos (OPEN DATA) y de libre explotación de grandes bases de datos (BIG DATA) de interés para reutilizadores; Potenciación de Internet de las Cosas (IoT); Trabajar en la búsqueda continua de oportunidades; Promover la mejora de Sistemas de Seguridad para la Protección de Personas y Bienes".

Criterios de aplicación

Los principales criterios de aplicación para abordar una metodología consistente y útil en las labores de desarrollo de la Norma se desprenden directamente del objetivo básico que se ha enunciado y son:

1. La agrupación o asociación de municipios para obtener sinergias que posibiliten la obtención de una masa crítica a partir de la cual se genere una mejor prestación de los servicios públicos y una gestión más eficaz a la vez que eficiente de los correspondientes territorios.
2. La promoción del uso de la tecnología y, especialmente, de las TIC, Tecnologías de la Información y la Comunicación, como instrumentos que también son de utilidad y han de tener su aplicación en los territorios. Es condición necesaria o criterio condicionante básico, que la tecnología empleada resulte útil, rentable, eficaz, eficiente, accesible y sostenible.
3. La orientación centrada directamente en los análisis sobre esos ámbitos espaciales para no incurrir en carencias ni sesgos de importancia. No se trata de transponer o adaptar las especificaciones y los desarrollos normativos pensados para ser aplicados en las ciudades inteligentes a los territorios rurales, sino todo lo contrario.

Una vez analizada a fondo la problemática de los territorios rurales, establecidos los diagnósticos pertinentes y alcanzadas las conclusiones consecuentes con todo el proceso, del que se han de desprender las recomendaciones básicas que se consideren oportunas, la Norma no impide evaluar el posible aprovechamiento de algunos resultados del entorno de las smartcities que sean transportables y ya hayan sido convenientemente estudiados.

Objeto y campo de aplicación de la Norma

Esta Norma define el concepto de la denominada inteligencia (Smart) aplicada a los territorios rurales de una forma equivalente en lo esencial a lo definido para las smartcities, tomando en consideración las diferencias específicas entre estos ámbitos. Establece los requisitos que ha de cumplir un Territorio Rural Inteligente y las funciones, relaciones, características y pautas de gobierno por las que debe regirse, considerando aspectos estructurales y organizativos, referentes a los servicios, el empleo, la sostenibilidad, la participación de la iniciativa privada, etcétera. Establece procedimientos aplicables a los territorios rurales con el fin de:

- Incorporar dicho territorio a la línea de progreso Smart, a través de la delimitación de varios niveles y mediante un recorrido normalizado.
- Establecer un sistema de mediciones basados en criterios de eficacia, eficiencia, interoperabilidad y transferibilidad.
- Evaluar el nivel Smart de un territorio en un escenario determinado.

Para emprender la elaboración de la norma, ya se han acometido importantes tareas de corte científicamente novedoso, de entre las que destacan las siguientes:

- Desarrollo completo de la metodología de “Mapas de Empatía” para entender en profundidad las necesidades reales y percibidas de los Territorios Rurales, con el fin de marcar los objetivos de la Guía fundamentados en los más adaptados y por lo tanto mejores criterios.
- Delimitación de los principales retos, miedos y objetivos de los Territorios Rurales.
- La metodología empleada de los Mapas de Empatía ha servido para la verificación, corrección y aprobación definitiva los “objetivos” y “campo de aplicación” del Grupo de Trabajo.
- Análisis previo del primer índice tentativo de la Guía. Documento de base, aportaciones y correcciones.
- Primeros análisis sobre la propuesta de definición de “Territorio Rural Inteligente” y culminación de la definición definitiva.

Síntesis metodológica y de contenidos

Además de los capítulos iniciales dedicados a centrar los ámbitos, recopilar y estructurar las fuentes y los datos de partida y analizar toda la información generada, la Norma se dedica fundamentalmente a:

- A) La definición de una metodología que permita una clasificación y una caracterización adecuada de los Territorios Rurales e indique cuales han de ser los atributos que ha de satisfacer cada uno de los diferentes tipos de territorio rural inteligente, unos comunes y otros específicos, delimitando funciones, relaciones y pautas de gobierno.
- B) La delimitación de una metodología destinada a la evaluación del nivel smart de los Territorios Rurales y la descripción de una hoja de ruta adecuada para el desarrollo creciente de niveles y su acreditación para satisfacción de los Territorios Rurales Inteligentes.

A su vez, la definición de Territorio Rural Inteligente ha sido fruto de un elaborado proceso previo en el que se ha aplicado una metodología apoyada en técnicas muy novedosas, incorporando experiencia y diversidad estructural. A través de todo ello se han detectado las necesidades y aspiraciones diferenciales que han de caracterizar a los modernos Territorios Rurales Inteligentes, las cuales se concretan en los aspectos de caracterización del concepto que queda ha quedado finalmente definido.

En cuanto a la clasificación y la caracterización de los diferentes Territorios Rurales, previamente a su consideración como objeto de su desarrollo smart, ha sido necesario planear y desarrollar una metodología coherente desde la perspectiva técnica, para lo que se precisa abordar los correspondientes análisis funcionales con el rigor necesario. El procedimiento consiste en analizar las principales características de los territorios rurales para que, a continuación y a partir de los conocimientos obtenidos y la delimitación de todas los atributos asociados a cada uno de ellos, sea posible proceder a establecer clasificaciones funcionales que se articulen mediante grupos lo más homogéneos posible y lo más diferenciados unos de otros. A partir de estos análisis de agrupación en categorías, se establecen las definiciones correspondientes a las características comunes o de tipo general y aquellas otras que se adecuan a cada clase de territorio rural. El propósito es complejo pero abordable y el método desarrollado garantiza consistencia, fiabilidad y la mejor representatividad posible, siempre y cuando se aborde con la profundidad y el nivel de detalle requeridos. Dada la naturaleza del desarrollo pretendido, el método de corte científico, descrito esquemáticamente en su vertiente teórica, ha precisado en este caso de una importante cobertura práctica, para la que también se ha previsto un esquema integrado en la metodología general del proceso. La faceta práctica consiste en la orientación, aplicación, validación del método y especialmente de los resultados y recomendaciones a uno o varios entornos rurales piloto. Para ello y a lo largo de todas las fases y tareas de desarrollo de la Norma, se ha contado desde los comienzos con la estrecha colaboración de tres diferentes territorios rurales. El interés de contar con la participación activa de estos territorios, la conveniencia de sus aportaciones y las necesidades de coordinación entre ellos y con ellas, han constituido una evidente fuente de complejidad que se comprende simplemente al recordar que se trata de tres territorios y de todos los municipios que los integran, lo que hace que se pongan en escena gestiones, problemáticas, datos y una gran cantidad de cuestiones de varias decenas de municipios. Finalmente se ha adoptado una clasificación primaria de los territorios rurales y otras de segundo orden. La primaria ha seguido en gran medida los planteamientos de la Ley 45/2007, que contempla los tres tipos de territorios rurales siguientes:

- Territorios Rurales a revitalizar.
- Zonas rurales intermedias.
- Zonas rurales periurbanas.

La parte de la Norma destinada a evaluar la situación de cualquier territorio rural con respecto a su desarrollo Smart y a ofrecer una hoja de ruta con recomendaciones, niveles a superar y acreditaciones de haberlos alcanzado, se ha apoyado en una metodología en la que se han diseñado sistemas de indicadores, con sus formulaciones, métricas y entornos de valoración.

Finalmente, la norma se completa con la delimitación de protocolos de seguimiento, post evaluación y las vías de acceso a los diferentes niveles de desarrollo Smart.

Definición de Territorio Rural Inteligente

A partir del proceso metodológico seguido, se ha llegado al establecimiento de la siguiente definición:

Territorio Rural Inteligente es el área socioeconómica formada por una red de entidades locales caracterizadas por el predominio del sector primario y sus actividades derivadas, que bajo los principios de eficiencia y eficacia, cooperan entre ellas para mejorar la sostenibilidad en sus tres vertientes (desarrollo económico, cohesión social y respeto medio ambiental) y la calidad de vida, impulsando la innovación, la gobernanza y participación de la ciudadanía en la mejora de los servicios a la población y en la búsqueda de su singularidad competitiva en un entorno globalizado, sin renunciar a sus señas de identidad propias, teniendo como herramientas principales para alcanzarlos las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

PROYECCIÓN FUTURA

El proceso de desarrollo se seguirá conforme al índice establecido, habiéndose previsto ya la evolución de los contenidos de todas las reuniones (de periodicidad habitualmente mensual) del Grupo de Trabajo hasta la culminación de la norma. Se prevé que la redacción de la Norma esté completamente redactada para pasar a la fase de Información Pública en octubre de este año 2017.

Se espera una importante repercusión en el ámbito rural, que está precisado de un instrumento normativo que promueva la equiparación de las condiciones de vida en sus territorios y potencie el atractivo de los mismos.

Para ello se prevén una serie de acciones y recomendaciones que recogerá la Norma, de entre las que destacan, entre otras, las especificaciones de los planes de estrategia Smart rural y las acreditaciones por niveles, así como la delimitación de hojas de ruta de desarrollo Smart rural.

Así mismo, los redactores de la presente comunicación, que ya hemos trabajado como vocales activos en otros grupos de trabajo del CTN178 para la elaboración de las correspondientes normas (como la ya publicada de open data, la de redes de transporte, las dos diferentes de accesibilidad, etcétera) tenemos previsto continuar con el desarrollo de otras normas sectoriales rurales en el marco del mencionado Comité.

LOS TELECENTROS COMO HERRAMIENTA EN EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA SMART EN ZONAS RURALES

Gerardo Romero, Departamento de Innovación Ciudadana, Consorcio Fernando de los Ríos
Alberto Donaire, Departamento de Innovación Ciudadana, Consorcio Fernando de los Ríos
Alberto Ruiz, Departamento de Innovación Ciudadana, Consorcio Fernando de los Ríos
Luis Navarro, Departamento de Innovación Ciudadana, Consorcio Fernando de los Ríos

Resumen: La definición de las necesidades de las grandes ciudades en relación a la gestión de los recursos en función de su crecimiento en las estrategias denominadas Smart City diverge de las requeridas para regiones rurales con poblaciones más pequeñas. Para éstas será necesario concretar nuevos enfoques estratégicos para que con el soporte de la tecnología se puedan resolver o mitigar los problemas que se presentan en estas zonas, y que son diferentes a los existentes en grandes urbes. Para ello se plantea en el presente artículo el papel de los telecentros en la definición y desarrollo de estas iniciativas en las zonas rurales, por su capilaridad territorial, así como su capacidad de relación directa con el ciudadano, para de esta forma hacerle partícipe de este proceso. Además, se presenta a los telecentros son una herramienta fundamental para garantizar el acceso universal a los servicios públicos redefinidos tecnológicamente, así como capacitar a los usuarios de las herramientas dispuestas para tal fin.

Palabras clave: Núcleos y Territorios Rurales Inteligentes, Smart Rural, Smart Regions, Desarrollo Rural, Planificación Estratégica, Living Labs Rurales

INTRODUCCIÓN

El desarrollo actual de las políticas y tecnologías relacionadas con las smart cities está alcanzando un alto grado de madurez. Tanto en Europa como en el resto del mundo son muchas las ciudades que, de una u otra forma implementan ya soluciones de este tipo en alguna de las áreas de interés. No son tantas las que han definido una estrategia global, pero cada día son más.

Este crecimiento en las ciudades no se está viendo acompañado por un avance similar en las zonas rurales. Aunque se esté llevando a cabo, de forma global, una transferencia de población desde estas zonas a las ciudades, son aún muchas las regiones en las que esa casuística no es tan acusada, o las transferencias de población se producen a ciudades de tamaño medio, situadas en zonas rurales o en el cinturón de las grandes ciudades. Es este el caso de Andalucía, región situada al sur de España, la mayor en cuanto a población y con aún un porcentaje de población en las zonas rurales alto, que se ha estabilizado a lo largo de los últimos años.

Es por tanto necesario tener en cuenta los conceptos de smart rural y smart region para que no se repitan situaciones pasadas y las zonas rurales pierdan el tren de la tecnología. Ya pasó, a finales del siglo pasado, que se abrió una brecha digital entre las zonas rurales y las urbanas en cuanto a la posibilidad de acceso a internet y nuevas tecnologías. Es necesaria la actuación desde las administraciones públicas, garantes de los derechos de toda la población, de tal forma que la redefinición de los servicios públicos sea accesible a todos los ciudadanos.

Para ello, se presenta en este artículo el papel esencial de los centros Guadalinfo, como ejemplo de red de telecentros, en la estrategia que se va a desarrollar en Andalucía, entre los años 2016 y 2020, por parte del Consorcio Fernando de los Ríos, entidad creada para promover el fortalecimiento de la Sociedad de la Información y favorecer su puesta en valor al servicio del interés público y el bienestar y calidad de vida de la ciudadanía. Esta entidad gestiona actualmente el programa Guadalinfo, creado por la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, junto con las ocho diputaciones Provinciales y los Ayuntamientos en el año 2004, con el objetivo inicial de disminuir la brecha digital en el entorno rural de la Comunidad Autónoma Andaluza.

El Consorcio Fernando de los Ríos pertenece a la red europea de telecentros (Telecentre Europe), a la red de *living labs* europea (ENOLL) y, actualmente, ostenta como entidad gestora de Guadalinfo, la presidencia de la entidad nacional Comunidad de redes de Telecentros.

En los siguientes apartados se detalla la estrategia y las iniciativas llevadas a cabo por parte del Consorcio Fernando de los Ríos y la red de telecentros Guadalinfo para luchar contra la brecha digital que puede suponer la aplicación de políticas y tecnologías relacionadas con las smart cities con respecto a zonas rurales de Andalucía.

LOS TELECENTROS COMO LIVING LAB PARA LUCHAR CONTRA UNA NUEVA BRECHA DIGITAL – SMART CITIES

El principal objetivo por el que se inició el programa Guadalinfo, la disminución de la brecha digital, vuelve a aparecer en el horizonte de nuestra sociedad, esta vez enmarcado dentro de las políticas y tecnologías que se definen y se engloban dentro del concepto de Smart City. Las grandes ciudades de nuestra comunidad ya llevan estrategias y acciones destinadas a implantar estas políticas, servicios y tecnologías. No podemos dejar atrás a las zonas rurales.

Actualmente, la red de telecentros Guadalinfo, tiene localizados más de 800 centros distribuidos por toda Andalucía. Se encuentran en todos los municipios de menos de 20.000 habitantes, en las Entidades Locales Autónomas y, en las ciudades de más de 20.000 habitantes, en los barrios con riesgo de exclusión social. Todos los centros cuentan con equipamiento informático, internet de banda ancha y un Agente de Innovación Local que gestiona el centro y dinamiza el municipio.

Los Centros Guadalinfo:

- Disponen de recursos tecnológicos como equipamiento tecnológico (PCs, portátiles, etc.) y conexión a internet, además de agentes de innovación que lo gestionan y proponen a los ciudadanos actividades de todo tipo para aprender a utilizar las TICs y mejorar su vida con ellas.
- Sirven como un entorno corporativo donde la organización puede realizar un modelo estratégico para el desarrollo de un proyecto.
- Tienen como objetivo el desarrollo de las competencias digitales, transferir herramientas para innovar, adquirir capacidades y desarrollar habilidades en torno a las TIC.
- Trabajan el desarrollo local y la participación ciudadana a través de la integración de la comunidad, desde el crecimiento, con actuaciones que impulsan nuevas soluciones tecnológicas y facilitando canales de comunicación a la ciudadanía.
- Actúan como nexo entre la ciudadanía y las administraciones utilizando como herramientas las TIC.
- Impulsan la participación de las personas de la organización (ayuntamiento) a través de actividades de formación y capacitación y favorecen el trabajo cooperativo con el resto de áreas municipales, así como con los diferentes agentes sociales en los municipios.
- La cooperación de los centros de la red con el sector público y privado, la colaboración social sin exclusiones y el desarrollo del trabajo en la red, son elementos sustanciales al proyecto Guadalinfo que lo ha convertido en un espacio innovador que fomenta e impulsa el talento, las oportunidades y la calidad de vida en el entorno urbano.
- Mejoran la eficacia y eficiencia de las Entidades Locales en la prestación de los servicios públicos a través del uso de las TIC.
- Todos los centros funcionan y se gestionan con software libre, siendo esta una de sus características esenciales y fomentando el uso y conocimiento del mismo a todos los ciudadanos.

Evidencia lo indicado anteriormente el papel tan importante que pueden y deben desarrollar los telecentros en uno de los aspectos esenciales en cualquier estrategia de Smart City: la participación ciudadana en su definición y desarrollo. De esta forma, cualquier iniciativa en la que el ciudadano esté implicado podrá tener una mayor probabilidad de adaptación al nuevo entorno y una utilización intensiva

del nuevo servicio, siendo además el telecentro la garantía del acceso de cualquier ciudadano a la tecnología subyacente a las iniciativas asociadas a la estrategia Smart.

Siguiendo lo anterior, se constata uno de los elementos quizá menos evaluados hasta el momento en las iniciativas llevadas a cabo en torno al concepto Smart City, y es el de tener en cuenta a todos aquellos ciudadanos, por una u otra razón, tienen menos capacidad de acceso a la tecnología. Resultado de ésta deberá concluirse que han de establecerse las estrategias adecuadas en lo relativo a la formación o capacitación y la accesibilidad universal propia de los servicios públicos. En los centros Guadalinfo se establecen como prioritarias las líneas de adaptación del equipamiento para cualquier tipo de discapacidad funcional de los usuarios, permitiendo de esta forma la inclusión de todos los ciudadanos en iniciativas como esta.

INICIATIVAS SMART EN LAS ZONAS RURALES

El proyecto Guadalinfo se desarrolla principalmente, aunque no únicamente, en poblaciones pequeñas, con menos de veinte mil habitantes. Teniendo en cuenta esto además de la pertenencia al mismo de casi ochocientos municipios de Andalucía, se puede colegir su despliegue por casi todo el territorio andaluz. Por tanto, tiene un papel importante en la participación del despliegue de la estrategia denominada AndaluciaSmart, que ha diseñado la Junta de Andalucía para su implantación en el periodo 2015-2020.

Como bien se indica en el estudio realizado por el Instituto Fraunhofer "*Villages on the road to the future with Smart Ecosystems*", es importante reflejar que las necesidades o problemáticas que se han de resolver en las zonas rurales no tienen porqué coincidir con las establecidas en grandes urbes, siendo necesaria la adaptación de la estrategia a las necesidades de cada una de esas regiones. Esto es precisamente lo que se ha diseñado en esta estrategia AndaluciaSmart, y en la que planteamos a los telecentros como nodos de una red de soporte esencial en su definición y desarrollo.

Las iniciativas que se están desarrollando para la promoción, estudio, análisis e implementación de políticas y tecnologías smart cities en las zonas rurales orbitan alrededor de cuatro ejes:

1. Participación y capacitación.
2. Redes para el desarrollo inteligente.
3. Living Lab: AndaluciaSmart Lab.
4. Apoyo en el desarrollo de Administración electrónica y eGovernment.

Participación y capacitación

Los centros son percibidos por los ciudadanos como recursos tecnológicos en los que además del acceso a internet se pueden desarrollar iniciativas innovadoras de cualquier tipo. Esto supone una ayuda fundamental en la captación de la participación de estos ciudadanos tanto en el conocimiento de los fines de una estrategia Smart, así como la definición de los principales problemas y necesidades que tiene la población del municipio y que la tecnología puede ayudar a resolver. Esto incrementará su implicación y posibilitará una mejor aplicación de los recursos públicos en relación a la mejora de los servicios y la vida de la ciudad, municipio o región.

La formación recibida por el personal de los centros y por los responsables de su coordinación, son un valor añadido a la puesta en marcha de cualquier iniciativa que quiera llevarse con éxito al territorio, esta formación engloba todo lo relacionado con el catálogo europeo de competencias digitales, pasando por actuaciones formativas concretas en disciplinas tales como: Liderazgo, creatividad, trabajo en equipo, generación de proyectos de innovación social, gamificación, social mentoring, design thinking, digitalización de modelos de negocio, participación activa, etc.

Será por tanto necesario un esfuerzo en la definición y desarrollo de las estrategias formativas y de capacitación necesarias para que los ciudadanos puedan conocer y utilizar las diferentes herramientas, tecnologías y significado de las políticas y soluciones denominadas Smart. Por ello, los telecentros son

recursos esenciales para el despliegue de las mismas, sobre todo teniendo en cuenta su capilaridad territorial y su cercanía con el ciudadano.

Redes para el desarrollo inteligente

La capacidad de trabajo en red de los centros Guadalinfo, como ejemplo de cualquier otra red de telecentros, es uno de los activos más importante con los que se cuenta. Es en este proyecto uno de sus grandes potenciales, con una gran capacidad de difusión y de coordinación de iniciativas. Ello supone un potencial enorme en el desarrollo de tareas que puedan servir en diferentes ámbitos territoriales, con el consecuente resultado de ahorro económico y de mejora de los procesos.

La generación de grupos de trabajo, tanto de los gestores de los centros como de los propios usuarios/ciudadanos y responsables municipales, que a través de las diferentes herramientas disponibles puedan desarrollar acciones coordinadas para una mejora de los resultados de las iniciativas Smart, es una consecuencia directa de la disponibilidad de la red, tanto física comoo digital. Como consecuencia de esto, se obtendrán guías de buenas prácticas tan importantes en el desarrollo de estrategias tan innovadoras como la que se trata en este artículo.

Otro aspecto importante es el hecho de que, para poder tener proyectos de implantación de políticas y tecnologías Smart viables en los municipios pequeños, se hace necesario realizar agrupamientos teniendo en cuenta las características físicas, sociales, económicas, medioambientales, poblaciones, etc. Tomar, como coordinadores de estos grupos, a las poblaciones mayores que son cabeceras de sus comarcas y agrupar entorno a ellas al resto de municipios satélites. El éxito vendrá determinado por la consideración de la agrupación basada en datos objetivos, buscando el mayor aprovechamiento de los recursos y no basados en agrupaciones políticas o en divisiones administrativas, como pueden ser el hecho no contemplar agrupamientos entre municipios de diferentes provincias.

Living Lab: AndaluciaSmart Lab

En esta iniciativa se plantea diseñar un espacio en el que tanto las empresas privadas como la administración puedan llevar a cabo las pruebas de prototipos y aplicaciones, siendo de especial importancia su despliegue en una región concreta.

En este punto, el Consorcio Fernando de los Ríos pretende tanto diseñar como colaborar en la implementación del citado laboratorio, teniendo en cuenta la experiencia que tiene en diferentes proyectos europeos como "*Living Lab*", formando parte de la **"European Network of Living Labs" - Enoll**, por la gran capilaridad que se alcanza a través de los Centros Guadalinfo en un territorio tan diverso y extenso como es Andalucía.

Con el objetivo principal de obtener una mayor aproximación a la realidad, se propone la posibilidad de incluir en la estrategia de diseño del "Laboratorio Urbano" una zona que no sea propiamente una gran ciudad, esto es, planteando la inclusión en el concepto un territorio rural. Siguiendo el modelo establecido por el proyecto Guadalinfo, se conseguirían varios objetivos importantes:

- Que las poblaciones más pequeñas sean tenidas en cuenta en la planificación de las diferentes aplicaciones y diseños tecnológicos relacionados con el concepto "Smart City" consiguiendo la **integración de todos los ciudadanos andaluces en una estrategia de modernización y mejora de los servicios públicos**, teniendo en cuenta que los problemas que resolver son de diferente naturaleza según el tamaño de la ciudad.
- Como consecuencia del anterior, se consiga resolver mediante la tecnología los principales problemas de este tipo de municipios, y así contribuir al **mantenimiento o incluso el crecimiento de su población.**
- Se sumaría a este laboratorio **la capacidad de los centros Guadalinfo**, ya que en estas zonas rurales es uno de los referentes fundamentales en la dinámica de **capacitación e integración** tecnológica. Tendrían en esta estrategia un papel elemental en su capacidad de **difusión entre los ciudadanos** en

lo relativo a tareas de colaboración de los proyectos puestos en marcha tanto por entes privados como públicos. Además, actúan como **pequeños espacios de co-working** o de innovación de tal forma que los ciudadanos o las empresas de estos municipios podrían usar los recursos puestos en marcha en el proyecto, **promoviendo el espíritu emprendedor** que es objetivo principal de la estrategia de "Smart City".

Se propone, abundando en lo citado anteriormente, que una parte del laboratorio sea lo que podríamos denominar un "Rural Smart Lab", desarrollado en una comarca representativa del territorio andaluz. Como ejemplo de ello proponemos su desarrollo en la Comarca de Guadix, por razones relacionadas con las diferentes características del entorno, la diversidad de los recursos, desarrollo económico y tamaño de los municipios que la componen.

El desarrollo de las diferentes iniciativas del laboratorio, contarían con el apoyo del equipo de Dinamización Territorial del Consorcio, que mantiene contacto directo con todos los alcaldes de los municipios. Además, se podrían coordinar las tareas de los Agentes de Innovación Local (gestores de los centros Guadalinfo) para la difusión y participación ciudadana en la consecución de unos buenos resultados de las pruebas que se han de realizar.

Apoyo en el desarrollo de la administración electrónica y eGovernment

Teniendo presente la realidad social del tiempo en el que nos encontramos y en base a los principios de racionalidad, economía y eficiencia, las redes de telecentros, con el ejemplo de la red Guadalinfo como pionera, tienen la oportunidad de servir como apoyo fundamental en el proceso del desarrollo de las políticas de implantación de la administración electrónica.

La red de telecentros Guadalinfo, como apoyo al desarrollo de la administración electrónica:

- Coadyuvan a desarrollar la cultura de promoción del conocimiento en administración electrónica dentro de la propia organización.
- Generan la posibilidad de organizar adecuadamente el espacio físico en el canal presencial y el espacio telemático.
- Trabajan por y para el fomento de la utilización de herramientas que proporcionan las nuevas tecnologías para aplicarlas a la prestación de servicios públicos y a su digitalización.
- Favorecen el trabajo cooperativo con las áreas municipales, así como con los diferentes agentes sociales en los municipios.
- Promueven la participación del personal de la administración pública a través de actividades dirigidas a los propios trabajadores de los ayuntamientos.

Los Agentes de Innovación Local están sirviendo de enlace entre las diferentes plataformas tecnológicas que las administraciones ponen a disposición y los ciudadanos. Actualmente en la programación de la red de centros se dedican horas exclusivamente destinadas a ayudar a los ciudadanos a realizar trámites con las administraciones a todos los niveles, tanto provincial como autonómico y estatal. En muchos casos son centros acreditadores de certificado digital, hecho que por sí mismo los acerca a la administración electrónica.

Por otro lado, se trabaja desde la transversalidad con las diferentes áreas de los ayuntamientos y administraciones, facilitando el acceso, la comunicación y la relación, en función de las necesidades del ciudadano con los servicios municipales.

En la mayoría de ayuntamientos del territorio andaluz, los Agentes de Innovación Local de la red Guadalinfo, son la referencia en sus ayuntamientos para cualquier cuestión relacionada la tecnología y el acceso a los servicios telemáticos, tanto es así que en numerosas ocasiones son los encargados de realizar talleres y cursos de reciclaje y actualización de conocimientos a los técnicos de las diferentes áreas de los ayuntamientos y a los responsables políticos y municipales en temáticas relacionadas con el acceso a la sociedad de la información y el conocimiento y herramientas de participación ciudadana.

Los centros y la propia red están sirviendo de soporte para la implantación y desarrollo del MOAD (Modelo de Ayuntamiento Digital) en toda Andalucía. El MOAD es es la plataforma de tramitación digital que impulsa la Junta de Andalucía en colaboración con las diputaciones provinciales para la plena prestación de servicios públicos electrónicos de las administraciones locales. Los centros Guadalinfo sirven tanto de soporte para la capacitación como para el uso de la plataforma. Sirve esta iniciativa como ejemplo del apoyo que las redes de telecentros pueden dar al desarrollo de las acciones relacionadas con la implantación de la administración electrónica.

CONCLUSIONES

La experiencia acumulada en los últimos años en la gestión de la red de telecentros Guadalinfo por parte del Consorcio Fernando de los Ríos nos permite presentar a los telecentros y a las redes que forman como herramientas imprescindibles en el desarrollo e implantación de estrategias smart cities en las áreas y regiones rurales.

Las iniciativas que actualmente se están llevando a cabo y las programadas para los próximos años centran su foco en el ciudadano para que su participación en el diseño de su localidad y entorno sean el eje fundamental de las políticas a implementar. Son cuatro las iniciativas descritas en este artículo y que conforman el grueso de las acciones desplegadas a raíz de las estrategias smart para Andalucía.

La participación y capacitación del ciudadano, para que comprenda, entienda y sea un elemento activo en el desarrollo de la estrategia smart de su municipio y región, de forma que sus necesidades, visión y opinión sean tenidas en cuenta a la hora del desarrollo e implantación de soluciones que satisfagan sus necesidades. Esta iniciativa ha de ser la punta de lanza, porque coloca al ciudadano en el centro de todo lo demás. A continuación, la formación de redes, tanto físicas como digitales, que permitan la compartición de soluciones, aprovechamiento y uso racional de los recursos y establecimiento de sinergias. La creación, uso, explotación y acción de estas redes por parte de los ciudadanos ya capacitados permite un mejor desarrollo de la lucha contra la brecha digital en el área de las smart cities. Las redes de telecentros como living labs posibilitan el desarrollo de las soluciones de una forma más efectiva, permitiendo la monitorización y testeo con personas y recursos que directamente tienen el problema o necesidad que la solución implementada intenta cubrir. Por último, el desarrollo de la administración electrónica como vía de comunicación entre los ciudadanos y la administración, imprescindible para conseguir una administración pública más eficiente esté al servicio de los ciudadanos y cumpla con sus obligaciones por y hacia éstos.

REFERENCIAS

- Trapp, M., Swarat G., 2015, Villages on the road to the future with Smart Ecosystems. International Transportation. pp. 52-54

RUTA SMART RIBERA DEL DUERO: SEÑALIZACIÓN TURÍSTICA INTELIGENTE CONECTADA CON INVENTRIP

Sara García, Gerente, Ruta del Vino Ribera del Duero
Augusto Ramos, CEO, Sismotur
Felipe Santi, CTO, Sismotur

Resumen: Sismotur ha creado una red global de señalización turística conectada basada en tecnología Beacons y gestionada por la plataforma Inventrip. La primera implantación ha sido en la Ruta del Vino Ribera del Duero, creando con ello un canal de información offline (señalización turística) y online (conexión al smartphone del visitante) donde cada señal funciona como una oficina de turismo digital. A través de Inventrip se conecta el territorio con el turista digital, reduciendo la dependencia de la Ruta de intermediarios online y dando visibilidad a sus 80 pueblos y 151 establecimientos asociados que aportan más de 190 opciones de ocio.

Palabras clave: Señalización Turística Inteligente, Inventrip, Destino Turístico Inteligente, Turismo Digital, Beacons, Schema.org, Blockchain

INTRODUCCIÓN

Desde el año 2000, Sismotur ha diseñado sistemas de señalización y planes directores para más de cien destinos turísticos, algunos de los cuales reciben millones de visitantes al año como la ciudad de Barcelona.

La Ruta del Vino Ribera del Duero, en el marco de su Plan de Dinamización de Producto Turístico (PDPT), llevó a cabo entre 2009 y 2012 la implantación de un ambicioso plan de señalización turística, dotado con algo más de 2 M€ (la mitad del presupuesto del PDPT). El objetivo del mismo era mejorar la acogida del visitante y la cohesión territorial en un espacio rural que abarca 4 provincias y más de 50 municipios, con un denominador común: el fomento del enoturismo en la Ribera del Duero.

Sismotur fue la consultora elegida para el desarrollo del estudio de plan director, la realización de la dirección de obra, y la implantación del servicio cloud Signing. Dicho servicio permite la geolocalización de los conjuntos instalados para supervisar de forma óptima su conservación, poder resolver incidencias, y planificar los itinerarios turísticos señalizados.

A raíz de esta implantación, la Ruta y Sismotur detectaron el enorme potencial existente de la información turística de gran calidad generada con este plan, y buscaron formas de aprovechar las nuevas tecnologías para dar a conocer la Ruta al turista digital antes y durante su viaje.

Con ello nació en 2014 el núcleo de la plataforma Inventrip, una aplicación web que permite al usuario o gestor del destino planificar de manera sencilla y rápida un viaje o itinerario y compartirlo posteriormente a través de cualquier medio online, en particular el móvil. Esta primera implantación recibió el premio finalista en el V Encuentro de Territorio y Marketing celebrado ese mismo año en Valladolid (ver referencia del premio y vídeo explicativo).

Una vez implantados la señalización turística en la ruta (canal offline) e Inventrip (canal online) se plantea por primera vez una nueva visión para conectar un territorio con el turista digital desplegando el Internet de las Cosas (IoT) utilizando la tecnología Beacons. Esta visión off-on fue recogida en Octubre de 2015 en el Libro Blanco de Destinos Turísticos Inteligentes de SEGITTUR, y presentada en el stand de SEGITTUR en FITUR 2016 (ver referencias). A continuación, se describe la materialización de este concepto y su primera implantación en España en la Ruta del Vino Ribera del Duero.

SEÑALIZACIÓN TURÍSTICA INTELIGENTE CONECTADA CON INVENTRIP

La señalización turística inteligente conecta un sistema de información físico (la señal) con el sistema de información del smartphone del turista utilizando la tecnología Beacon a través de Inventrip.

Los beacons son dispositivos electrónicos basados en una novedosa tecnología de Bluetooth de baja energía (BLE) que ayudan a los terminales móviles a entender su emplazamiento y los recursos y servicios que los rodean con un grado de precisión elevado, permitiendo con ello la creación de un territorio inteligente conectado.

Concretamente, Sismotur ha utilizado los beacons de Kontakt, líder mundial de esta tecnología. El protocolo elegido ha sido Eddystone, apoyado por Google y producto de una larga reflexión. Eddystone es robusto, abierto, y permite transmitir información muy útil y variada (en particular URLs directamente legibles por un smartphone y datos de telemetría para facilitar su mantenimiento). Asimismo, es extensible y podrá implementar nuevos usos en el futuro como aquellos que se evocan en la sección Próximas Etapas de este artículo.

El beacon se aloja en el tapón de un poste de una señal o panel de información. En la ilustración adjunta puede verse el detalle del alojamiento del beacon en el panel de información instalado en el monasterio de Santa María de Valbuena.



Figura 1. Panel de información inteligente.

Las señales conectadas llevan un distintivo con los logos de Inventrip y del proyecto Physical Web de Google, comunicando al turista de la existencia de un punto de información inteligente.

Los turistas utilizan el sistema Inventrip, cuya interfaz en este caso es una App (necesaria para conectarse por Bluetooth con el beacon). Inventrip detecta el beacon y utiliza su distintivo único para recibir información con los lugares cercanos, consolidando toda la información en un único canal de comunicación con el destino.

Inventrip ha sido diseñado para tener una interfaz muy sencilla y para responder a preguntas comunes de los visitantes del destino cómo ¿Dónde estoy?, ¿Qué estoy viendo?, o ¿Qué puedo hacer en este lugar?

Asimismo, la aplicación hace sencilla la visita del destino ya que da acceso a viajes e itinerarios actualizados por el destino.



Figura 2. Conexión de la señal turística con el smartphone del turista.

La Ruta del Vino Ribera del Duero gestiona los contenidos de información accesibles desde cada señal inteligente a través del gestor de Beacons del servicio cloud Inventrip tal y como puede verse en la ilustración de la figura adjunta.

Para cada uno de los beacons de las 103 señales inteligentes instaladas la Ruta ha definido la información siguiente:

- Cerca de ti: recursos o servicios que se encuentren en la proximidad del punto de instalación.
- Explora a tu alrededor: qué ver, qué hacer, dónde comer y dónde alojarse en el entorno del núcleo donde se encuentre la señal inteligente.
- Propuesta de un viaje Inventrip: por ejemplo, con propuestas de Rutas, senderos o recorridos culturales en el entorno.



Figura 3. Gestor de la señalización turística inteligente.

VENTAJAS

- La Ruta del Vino Ribera del Duero dispone de un sistema integrado por dos servicios cloud para la gestión del ecosistema de señalización turística inteligente: Signing, para la planificación y gestión de la señalización física e Inventrip que le permite gestionar los contenidos de información, a través de tres gestores: recursos, propuestas de viajes y Beacons.
- La señalización turística inteligente viene a resolver las limitaciones del actual sistema de señalización físico: problemas de actualización de contenidos de información, imposibilidad de incluir muchos idiomas en los soportes físicos, y la dificultad en recoger la gran oferta de servicios turísticos.
- Inventrip es un plataforma muy sencilla de utilizar y resuelve las necesidades de distintos tipos de turistas: aquellos a quienes les gusta planificar su viaje, y a aquellos que prefieren no planificar su viaje y descubrir el destino una vez allí. Cualquier persona con un smartphone y conocimientos básicos sobre su manejo puede planificarse un viaje en el destino, compartirlo por sus redes sociales o interrogar una señal conectada y recibir respuestas a cuestiones como: ¿Dónde estoy?, ¿Qué puedo visitar a mi alrededor?, ¿Qué me recomiendan hacer?
- La aplicación Inventrip es multilingüe y detecta automáticamente el idioma del teléfono del turista. Actualmente se encuentra traducida a múltiples idiomas, incluyendo el ruso y el chino.
- Además, Inventrip permite conectarse a las señales inteligentes sin necesidad de tener conexión a Internet, aspecto esencial para su despliegue en las zonas rurales de la Ruta Ribera del Duero y para evitar los costes de “roaming” de los cada vez más numerosos turistas extranjeros que visitan la ruta.
- Cada señal ofrece información contextualizada, ya que esta información mostrada en Inventrip es función del lugar en el que se encuentre el turista.
- El gestor del destino turístico puede actualizar de manera muy sencilla y en tiempo real la información ofrecida por la señalización conectada desde su PC o tableta, sin necesidad de reprogramar los beacons desplegados en las señales turísticas. Se permite así la actualización continua de los contenidos distribuidos por la señalización conectada.
- Inventrip es una solución Open Data, ya que todos sus datos están disponibles a través de una API REST, es decir, una interfaz de programación que emplea protocolos estándar de HTTP y a la que cualquier sistema conectado a Internet puede tener acceso. Asimismo, la arquitectura de Inventrip es abierta y le permite conectarse a sistema externos para, en su caso, intercambiar información con los mismos. Por otro lado, Sismotur es fundador y colíder del grupo *The Tourism Structured Web Data Community Group*, que propone extender en el dominio del turismo el vocabulario schema.org, universalmente utilizado, (ver Referencias).

RESULTADOS

Un sistema de señalización turística conectado mejora sustancialmente la acogida de los turistas que visitan un destino, ya que dan información relevante y de calidad a los viajeros que los visitan (dónde ir, qué hacer, dónde comer, dónde dormir) y permiten el acceso a servicios personales como, por ejemplo, sistemas de reserva online.

Sumando a la señalización turística tradicional la tecnología Beacons e Inventrip, el destino turístico puede construir un canal de información con el turista donde cada señal funciona como una oficina de turismo digital. Esto permite al destino turístico comunicarse directamente con el turista sin necesidad de intermediarios ni de costosos presupuestos SEO.

Este sistema es una solución global con gestión local, es decir, que el turista se conecta siempre de la misma forma a la señalización inteligente sea cual sea el destino. Sin embargo, es el gestor de cada destino quien maneja la información que quiere dar al turista en su territorio. Así se eliminan las fronteras digitales entre destinos turísticos y se unifica la experiencia del usuario.

AGRADECIMIENTOS

Sismotur agradece a la Ruta del Vino Ribera del Duero su visión y apoyo incondicional desde 2009, especialmente a su Presidente D. Miguel Ángel Gayubo y a su Gerente Dña. Sara García, quienes han renovado su confianza en la empresa con el despliegue en 2016 del primer proyecto de señalización turística conectada. Agradecemos asímismo el apoyo y los consejos de nuestros partners Kontakt y Señales Girod, fabricantes de talla mundial de beacons y de señales de turismo, sin cuya ayuda nos hubiera sido imposible implementar este sistema sin fallos y en tan poco tiempo.

REFERENCIAS

- V Premio Territorio y Marketing http://www.territorioymarketing.com/descubre-a-los-ganadores-de-los-premios-territorio-marketing
- Vídeo de Inventrip para la Ruta Ribera del Duero https://www.youtube.com/watch?v=A_DzRaJbtvM
- SEGITTUR, Libro Blanco Destinos Turísticos Inteligentes: construyendo el futuro http://www.segittur.es/es/DTI/dti-detalle/Libro-Blanco-Destinos-Tursticos-Inteligentes-/#.WJS5zFMrKUk
- Casa Real, Vídeo inauguración FITUR 2016 - Presentación de la señalización turística inteligente https://youtu.be/SlUz6yyXcZA?t=1m15s
- Kontakt, Spanish Tourism joins IoT https://kontakt.io/blog/spanish-tourism-joins-the-iot/ EFE Empresas, artículo sobre la inauguración de la señalización inteligente de la Ruta del Vino Ribera del Duero http://www.efeempresas.com/noticia/sismotur-redefine-el-concepto-de-guia-turistico-digital-con-la-senalizacion-turistica-inteligente/
- EFE Futuro, Entrevista a Sismotur sobre el potencial de blockchain para el turismo http://www.efefuturo.com/noticia/potencial-blockchain-turismo/
- W3C, grupo cofundado por Sismotur y dedicado en ampliar el vocabulario de datos mundial schema.org hacia el turismo https://www.w3.org/community/tourismdata/