

## TURISMO INTELIGENTE Y PATRIMONIO CULTURAL: UN SECTOR A EXPLORAR EN EL DESARROLLO DE LAS SMART CITIES

Andrea Gómez Oliva<sup>1</sup>

Matilde Server Gómez<sup>2</sup>

Dr. Antonio J. Jara<sup>3</sup>

Dr. María Concepción Parra-Meroño<sup>4</sup>

### RESUMEN

Las ciudades inteligentes están habilitadas para la creación y desarrollo de ecosistemas para nuevos servicios más personalizados en dominios como el turismo, la promoción del patrimonio cultural y la participación activa, una línea de actuación con potencial. Esta investigación parte de la experiencia del proyecto Siidi "seeding your city", bajo la iniciativa europea de co-creación para ciudades inteligentes (Organicity<sup>5</sup>), una forma disruptiva de interacción con el habitante/visitante a través de la tecnología Physical Web, basada en beacons (balizas Bluetooth Low Energy), que permiten crear interacciones directas entre el Smartphone, lugares y objetos sin necesidad de aplicaciones nativas. Esta nueva capacidad de interacción está ofreciendo una relación causal, ágil y directa entre la infraestructura de la ciudad y el consumidor de una forma cohesiva y orientada al consumidor, aprovechando de los avances del Internet de las Cosas. Entre los resultados obtenidos se encuentran los Smart POIs (Puntos de Interés Inteligentes) y una metodología de co-creación que ha permitido entender lo que el usuario necesita, ofreciendo un enfoque de desarrollo de ciudades inteligentes más humano.

Este estudio expone como aplicar este aprendizaje previo para ofrecer información, oportunidades y servicios al usuario que permitan crear una experiencia personalizada. Se describe la solución tecnológica propuesta hasta ahora y la metodología diseñada de cocreación de los servicios y contenidos, además de las experiencias adquiridas en la ciudad de Aarhus, Dinamarca. Para validar la solución, se ha llevado a cabo una comparativa con las experiencias previas desarrolladas en Trento, Italia. Finalmente, el trabajo ha demostrado el valor las nuevas capacidades tecnológicas que hacen posible una integración y cohesión más transparente entre lo real y lo digital, haciendo las interacciones más naturales, ágiles y adaptadas a las tecnologías que actualmente los visitantes dominan, tales como las tecnologías móviles y entornos Web.

---

<sup>1</sup> andrea@hopu.eu. Universidad Católica de Murcia (UCAM)/ Hop Ubiquitous S.L..

<sup>2</sup> mati@hopu.eu. Hop Ubiquitous S.L.

<sup>3</sup> jara@ieee.org. University of Applied Sciences Western Switzerland (HES-SO) IEEE Communications Society Internet of Things TsC HOP Ubiquitous S.L.

<sup>4</sup> [mcparra@ucam.edu](mailto:mcparra@ucam.edu). Universidad Católica de Murcia (UCAM)

<sup>5</sup> . European Project Organicity: Co-creating Smart cities of the Future - <http://organicity.eu/>

**Palabras Clave:** *Internet de las cosas, Smart City, Smartphone, Turista, Patrimonio Cultural, TIC's, User Experience (UX)*

## **SMART TOURISM DESTINATION & CULTURAL HERITAGE: A NEW UNEXPLORER SECTOR IN SMART CITIES DEVELOP**

### **ABSTRACT**

Smart cities are enabling an ecosystem for creation and development of more personalized services and solutions about tourism, cultural heritage, cultural promotion and active participation.

This work presents the experience of Siidi Project “seeding your city”, based on European co-creation initiative for Smart Cities (Organicity<sup>6</sup>), a disruptive way of interaction with citizens/tourists through Physical Web technology, based on beacons (Bluetooth Low Energy devices), which create direct interactions among Smart Phone, places and objects (Internet of Things) with no native applications required. This technology provides a direct causal link between smart city infrastructure and a cohesive consumer-facing tourism application leveraging the Internet of Things.

The major results obtained are the design and development of Smart POIs (Points of interest) based on the Internet of Things and a co-creation methodology that permits to understand what the user needs, offering a human-driven approach.

The technological solution proposed and methodology designed of co-creation of services and products have been evaluated successfully in Aarhus, Denmark. The results and experiences have been compared with previous experiences and pilots in cities such as Trento, Italy.

This work aims to put into value the new technological capacities that make possible a more transparent integration between the real and digital worlds, in order to enrich the daily human experiences in Smart Cities.

**Key words:** Internet of Things, Smart City, Smartphone, Tourist, Cultural Heritage, TIC's, Consumer satisfaction.

---

<sup>6</sup> . European Project Organicity: Co-creating Smart cities of the Future - <http://organicity.eu/>

## 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de Smart City se encuentra en plena evolución, se empieza a comprender por parte de los gestores de las ciudades la importancia de incorporar nuevas tecnologías a sus territorios para adaptarse al momento en el que nos encontramos.

Es por ello que todos los campos que constituyen la base de una ciudad, en especial el sector cultural y de turismo, deben evolucionar sus técnicas de comunicación, para llegar mejor al usuario, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Actualmente el uso de dispositivos inteligentes está alcanzando una gran popularidad tanto en el ámbito profesional como personal. La tendencia hacia la introducción del concepto *Smart* a una gran variedad de soluciones y servicios está creando un antes y después en la evolución y aceptación, por parte de los usuarios, de la tecnología. Como parte de esta tendencia, uno de los sectores que está adquiriendo una gran ventaja competitiva es el turismo. A través de dispositivos personales tales como el Smart Phone y *Wearables* existen soluciones que están revolucionando la forma que los usuarios (ciudadanos, visitantes) interactúan entre el mundo físico y el digital.

La creación de una Smart City debe basarse en las necesidades reales de una ciudad, de su historia, su ecosistema económico (empresas e infraestructuras), y de su lado humano, satisfaciendo tanto a sus residentes como a sus visitantes. El uso de Internet de las Cosas (Internet of Things - IoT) puede contribuir al desarrollo de una Smart City mediante una herramienta de co-creación que permite llevar a cabo una participación activa de los ciudadanos en su desarrollo. Así, se puede preguntar de forma directa por sus intereses, opiniones y preferencias, para elaborar posteriormente proyectos de ámbitos como la movilidad, la calidad de vida (estado ambiental, zonas verdes o de entrenamiento, etc), culturales, mejoras en el patrimonio cultural, actividades turísticas, etc. También es posible ofrecer, gracias al IoT, diferentes medios de comunicación e interacción que enriquezcan la experiencia turística a través de contenidos más interactivos y personalizados.

El objetivo de este trabajo nace de la necesidad que existe actualmente de evolucionar los destinos turísticos hacia una versión inteligente y utilizar la red digital de las TIC para facilitar la creación de experiencias turísticas.

Para el cumplimiento del objetivo de este estudio se parte del análisis del estado del arte sobre aspectos relacionados con Ciudades Inteligentes, Destinos Turísticos Inteligentes (DTI, o también reconocido por su nombre en inglés *Smart Destinations*) y un breve análisis de las tecnologías que permiten comprender las amplias posibilidades de estas en el campo del turismo. Además, se cuenta con experiencias anteriormente adquiridas en diferentes proyectos relacionados con la implicación de las tecnologías en diversas áreas.

Este trabajo expone como resultado una fórmula de enfocar el uso de Internet de las Cosas en el ámbito de la cultura y el turismo de una ciudad que parte desde el usuario, ya sea residente o turista, como pilar sobre el que evolucionar y hacia el que enfocar estas tecnologías, detectando en ello dos potenciales casos de uso para Puntos de Interés Inteligentes (*Smart POIs*)<sup>7</sup>: Como una herramienta de co-creación para preguntar al usuario sobre sus intereses, localizando los cuestionarios en puntos estratégicos; y como una herramienta online dónde incluir la información multimedia del patrimonio cultural, museos,

---

<sup>7</sup> Smart POIs: Puntos de Interés Inteligentes con conexión directa, vía Bluetooth Low Energy, a dispositivos como Smart Phones o Tablets.

actividades de interés, compra rápida de entradas, localización de restaurantes, ubicación de hoteles, etc. que de manera física no podría facilitarse al usuario. De esta manera, el uso de Internet de las Cosas permite abrir una puerta a una filosofía de co-creación junto al visitante y ciudadano, un valor diferencial para proyectos de índole cultural y turístico que contribuye a la creación de DTIs, permitiendo así una realidad trans-media que combine la experiencia cultural física a la vez que las posibilidades multimedia del mundo online.

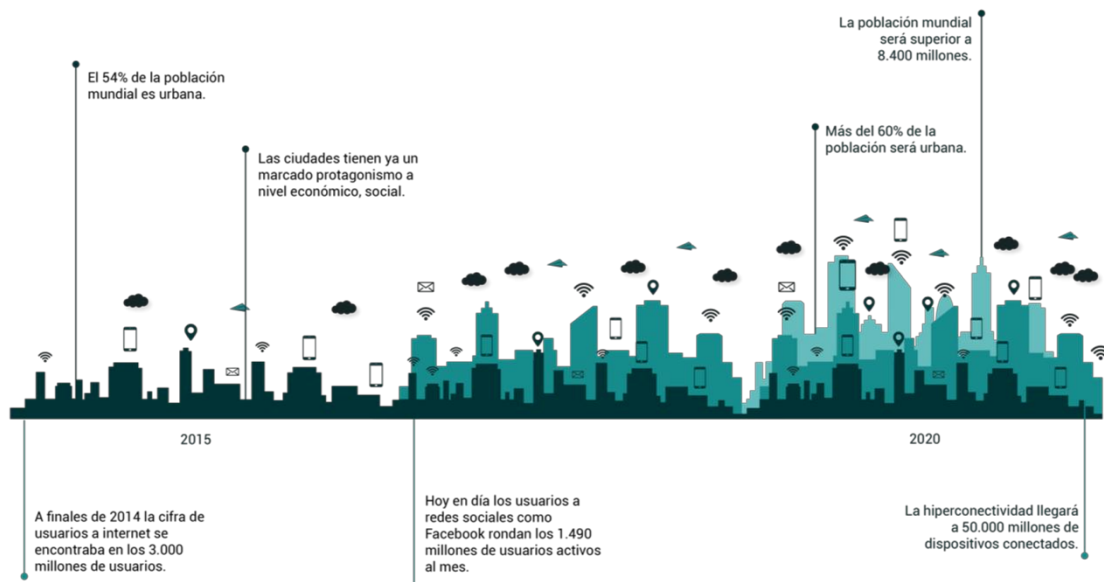
Por último se han esbozado futuras acciones a llevar a cabo que permitan obtener datos de uso reales que puedan confirmar los resultados aquí presentados.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Los ejes de una Ciudad Inteligente: Tecnología, Personas y Comunidad

El concepto de Ciudad Inteligente (Smart City) apareció por primera vez en 1994 pero fue en 2011 cuando realmente empezó a hacerse eco gracias a su aceptación y respaldo por la Unión Europea (Hajduk, 2016). Este término tiene aún una flexibilidad que recoge una amplia gama de objetivos y tecnologías. Su definición se encuentra en un punto muy heterogéneo debido a la complejidad que abarca, pero al margen de ello supone un cambio social y económico en las ciudades que se irá asentando cada vez más. Los principales motivos sobre los que se sitúa la teoría de la proliferación de las Smart Cities son los crecientes procesos de urbanización (más del 50% de la población mundial ya vive en las ciudades) y sobre todo la Revolución Digital que estamos presenciando (Seisdedos, PwC & IE Business School, 2015).

**Imagen 1.** Evolución de las ciudades por los procesos de urbanización y la Revolución Digital



Fuente: *Smart Cities: La transformación digital de las Ciudades, 2015*

Nam & Pardo (2011), en su búsqueda de una definición común del término, determinan tres factores, ejes o etiquetas comunes que lo caracterizan: Tecnología, Personas y Comunidad destacando la importancia de una vinculación directa entre estas variables para la existencia de una Ciudad Inteligente (Smart City):

### 2.1.1 Tecnología

Cuando hablamos de Ciudades Inteligentes la relación con la tecnología está siempre presente. Investigadores como Malek (2009) hablan de ellas centrándose directamente en este aspecto, definiéndolas como ciudades cuyas infraestructuras e infoestructuras usan las últimas tecnologías en telecomunicaciones, electrónica o tecnología mecánica. Moser (2001) apoya también esta descripción señalando que la ciudad inteligente nace en el nexo ocurrido entre la sociedad del conocimiento y la ciudad digital, donde el capital intangible es el más valioso y la principal herramienta para protegerlo, conservarlo y difundirlo es una red digital que lo conecte con la ciudad, sus habitantes y visitantes.

Dentro del área de tecnología, grandes empresas como IB, pioneras en esta visión, han desarrollado soluciones prioritarias para el desarrollo del ecosistema de un mundo más inteligente “*Smarter World*” centradas en la digitalización de servicios y la integración de múltiples soluciones en una plataforma única. De la misma manera, otras grandes multinacionales del sector de las TICs (ATOS, Engineering, Thales, Nokia-Alcatel, etc.), del mundo de las Telecomunicaciones (Telefónica, Vodafone, Telecom Italia, Orange, etc.) y del sector de desarrollo urbanístico (FCC, Ferrovial, OHL, ACS, etc.) han trabajado estos ecosistemas con pilotos de diferente envergadura desde el año 2001. Es destacable como a partir de la evolución de Internet de las cosas, del desarrollo de plataformas de conectividad y de la convergencia de servicios las soluciones tendieron hacia un ecosistema abierto, ágil y con plataformas horizontales, ofreciendo interfaces abiertas, desarrolladas sobre estándares internacionales abiertos. En concreto las soluciones tecnológicas actuales se apoyan sobre tres pilares:

- **Plataforma FIWARE:** Esta plataforma dirigida hacia el Internet del Futuro e Internet de las cosas, que está financiada y promovida por la Unión Europea y liderada por Telefónica, ha sido considerada como referencia en países como China, Estados Unidos, México, Brasil y África. Cuenta con una gran comunidad y muchos recursos de código abierto además de con un gran ecosistema de PYMES alimentando de innovación el ecosistema de las Smart Cities. Actualmente se ha desarrollado la **FIWARE Foundation** como consolidación de la comunidad y la plataforma y se encuentra en despliegue y uso en grandes ciudades de Europa, además de México y Estados Unidos.

- **Interfaces y estándares ETSI oneM2M:** Este estándar que nace a través de una alianza global para la unificación de las interfaces y protocolos de comunicación para Internet de las cosas y las Smart Cities, proviene del mismo grupo que desarrolló la tecnología celular (3GPP) que logró la unificación global de las tecnologías móviles. Actualmente existen varias versiones en código abierto apoyadas por la Eclipse Foundation y se apoyan sobre otros estándares y tecnologías consolidadas como OMA LwM2M, MQTT, CoAP etc.

- **Alianza de ciudades abiertas, ágiles e inteligentes (Open and Agile Smart Cities – OASC):** Esta alianza cuenta con más de 100 ciudades involucradas que comparten los mismos principios tecnológicos: Usar tecnologías FIWARE y oneM2M, promover los datos abiertos (CKAN) y el uso de una semántica que facilite la reutilización de los datos

recogidos. Su objetivo es el desarrollo de un mercado global de Ciudades Inteligentes abierto tanto a grandes como pequeñas empresas.

### 2.1.2 Personas

Las ciudades aumentan su población progresivamente y por ello el ritmo de vida en ellas se acelera. La necesidad de interacción entre las personas y los diferentes sectores de la ciudad crece y con ello aumenta el capital social e intelectual de la población. Esto hace que una Smart City, haciendo uso de tecnologías pioneras, necesite de un núcleo basado en las personas en el que interactúen la educación, la cultura y el comercio. Este factor ha sido el menos desarrollado a pesar de que cualquier cambio o mejora en la infraestructura de una ciudad debe basarse en las comunidades y personas. La transformación de una ciudad en inteligente debe tener como objetivo la mejora de la calidad de vida de los individuos que hacen uso de ella (Chourabi, Nam, Walker, Gil-García, Mellouli, Nahon & Scholl, 2012), incluyendo tanto a residentes como a visitantes.

Uno de los grandes retos de la ciudad inteligente es promover soluciones que realmente sean una mejora para sus ciudadanos en términos de movilidad, calidad de vida, seguridad, desarrollo y desarrollo sostenible.

### 2.1.3 Comunidades

No solo debe tratarse la integración de personas a la red digital formada en el territorio sino que también hay que tener en cuenta las comunidades que forman los individuos en su conjunto. Una ciudad inteligente debe ser una comunidad que sitúa hasta el barrio más pequeño como participante en la red de información digital (Nam & Pardo, 2011). La inclusión de las TICs en las ciudades, en cuanto a comunidades se refiere, supone una solución en el ámbito de las necesidades sociales ya que puede permitir crear un ecosistema más colaborativo y equitativo con todas las comunidades que habitan una ciudad o territorio.

## 2.2 Smart Destination Tourism (Destino Turístico Inteligente)

La estructura digital que se genera en una Smart City asienta un canal de comunicación válido para todos los sectores que la configuran incluidos el turismo y la cultura. Por ello, un Destino Turístico Inteligente nace a raíz de las Ciudades Inteligentes y hace uso de este canal digital de comunicación como medio para intercambiar información de manera fácil y rápida entre el usuario, ya sea visitante o residente, con los diferentes elementos de interés, ya sea patrimonio cultural, el comercio o la hostelería. Así, se conoce como Destino Turístico Inteligente aquel que incorpora el uso de las TICs en el desarrollo y la producción de procesos turísticos (Wang, 2013), los Smart Destination Tourism son aquellos que utilizan las herramientas y técnicas tecnológicas disponibles para que la oferta y la demanda co-creen experiencias de valor (Boes, Buhalis, & Inversini, 2015).

El uso extendido de estas tecnologías alrededor del mundo ha convertido a las TICs en un medio universal de comunicación en países desarrollados. La importancia del Smartphone en la vida diaria, tanto laboral como personal, ha obligado a sectores de ocio como el turismo a tener que evolucionar en los medios por los cuales llegar al consumidor (Su, Li & Fu, 2011). El desarrollo de los destinos turísticos hacia una versión *Smart* no solo

abre las puertas de la información sino también de la diversidad, convirtiendo a los visitantes en ciudadanos a corto plazo (Lamsfus & Alzur-Sorzabal, 2013).

### **2.3 Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación: Internet de las Cosas**

Las Ciudades Inteligentes son una realidad gracias a las TICs, un concepto que engloba tecnologías como la *M2M*<sup>8</sup>, *Big Data* e Internet de las Cosas que permiten crear redes de comunicación que conectan el mundo físico con el virtual en una ciudad, gracias a ellas el ser humano puede tener más facilidades a la hora de gestionar su día a día o su ocio, estas redes que crean las TICs son el medio universal en países desarrollados para comunicarnos con nuestro entorno y con el resto de usuarios.

El concepto Internet de las Cosas nació en 1999 en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de la mano de Kevin Ashton para hacer referencia a la situación que empezaba a observarse con respecto a la cantidad de objetos y personas que estaban ya conectados a la red. Entonces el concepto no era lo que es ahora, momento en el que existen más objetos conectados a Internet que personas hay en el mundo (Bodell, 2015). Se prevé que este crecimiento siga aumentando y que el número de cosas conectadas a Internet en 2020 se eleve a 25 mil millones según GARTNER, 50 mil millones según CISCO o incluso 200 mil millones según INTEL (Harrison, 2015). El IBSG, Internet Business Solutions Group de CISCO, argumenta esta definición explicando que el concepto nació en un momento en el que se conectaron a internet más objetos que personas, en concreto superando el umbral de la población mundial de 7000 millones en 2011 (Evans, 2011). Otros enfocan la definición a una más pragmática, hablan de IoT como el término que detalla la característica que se le otorga ahora a todos los objetos cotidianos de ser controlados a través de dispositivos inteligentes gracias a internet, con diversas tecnologías como radiofrecuencias, etiquetas inteligentes, o Bluetooth (Rodríguez, Montenegro Marín & Cueva, 2015). El trabajo de Pathak (2016) define en este concepto cuatro puntos para entenderlo: un dispositivo que conecta el objeto a internet, redes inalámbricas, datos recogidos en la nube y capacidad de análisis de estos datos, además ve en él una característica primordial: La bi-direccionalidad de la información, es decir, la posibilidad de establecer una comunicación con el objeto que está conectado y recibir respuesta. Se podría concluir la definición del concepto como la conversión de las cosas u objetos tradicionales en inteligentes: *Smart*.

El motivo por el que Internet de las Cosas está cada vez más presente en la vida de las personas se debe a varios factores: El primero de ellos, la característica social y comunicativa del ser humano, una necesidad innegable que nos hace desarrollarnos como personas. David Evans (2011) comenta en sus estudios sobre Internet de las Cosas que el ser humano evoluciona porque se comunica. Otro hecho que ha ayudado a la proliferación de este concepto es el abaratamiento de los costes que conectarse a la red supone; los ordenadores y dispositivos móviles o tabletas son cada vez más asequibles, las conexiones a internet cada vez están más expandidas y estar en red está actualmente casi al alcance de todo el mundo (Rose, 2015).

La sensación de inmediatez y el control de procesos y objetos de nuestro entorno es también una cualidad cada vez más querida por las personas en un momento en el que la vida diaria se ha acelerado notablemente. Tener en nuestra mano la posibilidad de ejecutar procesos en objetos de forma remota o comunicarse con otras personas online con inmediatez

---

<sup>8</sup>. *Machine to Machine* es una conexión entre dos máquinas sin necesidad de la interacción humana.

ayudan a la población a hacer frente a la velocidad y a los requisitos que la sociedad de hoy en día exige.

La recogida de datos sobre el usuario como son la edad, el sexo, la localización y sus preferencias es otra de las capacidades que el IoT tiene para contribuir a la mejora de cualquier sector (Chui, Löffler & Roberts, 2010), la integración de la nube con la conexión a internet permite almacenar en ella una cantidad de datos que pueden ser muy útiles (Rodríguez, Montenegro Marín & Cueva, 2015) para la elaboración de estudios sobre usuarios o zonas.

Entre las tecnologías de Internet de las Cosas se encuentra el RFID (Radio Frequency IDentification) que consiste en la comunicación por radiofrecuencia entre un dispositivo lector (como puede ser un Smartphone o una tableta) y una etiqueta inteligente, la cuál contiene la información que se envía por las ondas (Medina, 2009). Otro medio tecnológico del IoT son los conocidos QR, unos códigos en 2D, semejantes a los ya conocidos Códigos de Barras, con información codificada en una matriz de puntos o barras, que puede ser leída por cualquier dispositivo que tenga una cámara de fotos y la aplicación lectora. Esta herramienta permite descargar cualquier tipo de información con su lectura e incluso utilizarse en eventos o ferias. Se caracteriza por la rapidez de su lectura, detalle que le da el nombre de QR, Quick Response (Huidobro, 2009). A día de hoy, el Código QR ha quedado principalmente en un sistema de identificación para entradas donde es el propio recinto lee el código o para detalles de productos que solo leen personas muy interesadas en esa información, aún así las posibilidades como canal para el envío de información es muy amplio en el campo del turismo, eventos culturales y co-creación.

Una de las mejores opciones en IoT para Destinos Turísticos Inteligentes son los Beacons, unas balizas Bluetooth Low Energy (BLE)<sup>9</sup>, con una señal de hasta 20 metros que puede ser captada por cualquier Smart Phone que tenga el Bluetooth activo y soporte Bluetooth con versión 4.0 o superior. Esta tecnología abre un extenso campo de posibilidades para el turismo de una Smart City, mediante este sistema se puede comunicar un territorio con el dispositivo móvil del visitante por proximidad para enviarle información, compra de entradas, contenido multimedia, además de hacerle participe en procesos de co-creación de determinadas zonas, buzones de sugerencias, conocer experiencias para analizar, etc.

Grandes marcas como Apple fueron pioneras en el uso de tecnología Beacon facilitando la lectura de sus balizas, conocidas como iBeacons, con los nuevos sistemas operativos de sus Smart Phones (a partir del iOS7). Por otro lado, Google ha creado el protocolo Eddystone y definido el concepto de Web Física (Physical Web), nombre con el que se denomina a la web que lee la información de todos los Beacons creados con el código abierto que esta marca proporciona. La idea, aún en sus inicios, es que mediante la aplicación que existe de Google Chrome para dispositivos, con el Bluetooth encendido, se lea la información que todos los Beacons del entorno transfieran. De esta manera, mediante notificaciones no invasivas para el usuario, se puede recibir información (Want, Schilit & Jenson, 2015) como historia de la fachada de un edificio, horarios de museos, compra de entradas, crear buzones de sugerencias, etc. Es decir, con Physical Web, Google está conectando el mundo físico con el dispositivo móvil creando una realidad transmedia que

---

<sup>9</sup> Bluetooth Low Energy, también denominada como BLE o Bluetooth 4.0 fue creada partiendo del concepto de Internet de las Cosas. Es una tecnología económica y tiene una arquitectura fácilmente manejable para desarrolladores proporcionando así una libertad de enfoque muy amplia.



puede significar un paso más en el desarrollo de Smart Cities y Destinos Turísticos Inteligentes.

### 3. METODOLOGÍA

El principal objetivo de esta investigación nace de la necesidad que existe actualmente de evolucionar los destinos turísticos hacia una versión inteligente. Por ello, en el presente proyecto se investiga como crear puntos de interés inteligentes que contribuyan al desarrollo de Destinos Turísticos Inteligentes.

Para cumplir este objetivo se analiza y comprende diferentes tecnologías que Internet de las Cosas puede aportar al sector, descubriendo así sus puntos fuertes y débiles además de sus diferentes líneas de actuación en el ámbito del turismo y el patrimonio cultural. Los beacons son la herramienta tecnológica clave para la creación de puntos de interés inteligentes, denominados en esta investigación como *Smart POIs*. Estas balizas Bluetooth Low Energy son el instrumento que permite crear la conexión entre el mundo online y el offline en un punto de interés concreto (Point of Interest-POI). Su utilización en el desarrollo de esta investigación se apoya a su vez en diversos avances tecnológicos como la Web Física (Physical Web), un concepto que supone un antes y un después en el uso de la tecnología beacon. Gracias a ella, en este proyecto de investigación se ha podido prescindir del uso de aplicaciones nativas instaladas en el Smart Phone, algo que hasta ahora suponía un problema a la hora de llegar al usuario. Antes de su aparición, el usuario debía descargarse una app rastreadora de beacons o bien una específicamente diseñada para ello. Ahora, con la App de Chrome se detecta la emisión de cualquier URL que se esté emitiendo en el entorno, cuando el Bluetooth y el GPS del dispositivo inteligente esté encendido. Otra de las herramientas utilizadas en este proceso de investigación son las Progressive Web Apps, con ellas la URL que emite el Beacon puede ser directamente una web *responsiva* con forma de App, no ocupando espacio en el dispositivo y evitando problemas de acceso para usuarios que no deseen instalársela. De esta manera se puede hacer accesible también desde ordenadores.

Los resultados se contextualizan en el marco de dos experiencias anteriormente adquiridas con la empresa HOP Ubiquitous S.L. La primera, TreSight, proyectada en el año 2014 para la ciudad de Trento, se basa en una solución inteligente de recomendaciones para el turista o visitante sobre lugares dónde comer, sitios que visitar, etc. haciendo uso de una pulsera wearable y una aplicación móvil. De esta experiencia se han recogido diferentes directrices para la creación de los puntos de interés inteligentes, sobre la información que ofrecer y como hacérsela llegar al público objetivo. La segunda es la experiencia obtenida con el proyecto Siidi "*Seeding your City*", una herramienta de co-creación diseñada para la ciudad de Aarhus (Dinamarca), instalada a finales de 2016. Con ella se están investigando las posibilidades que ofrece co-crear con los usuarios de una ciudad para hacerles partícipes de las decisiones que se toman, una función que tiene grandes posibilidades en el campo del turismo a la hora de conocer mejor los puntos fuertes y débiles de la experiencia.

El resultado final expone cómo utilizar los recursos aportados por las tecnologías anteriormente comentadas, dentro del marco de las experiencias adquiridas, pensando en dos posibilidades de uso dentro del sector del turismo: la información y gestión de la experiencia turística y la participación y co-creación con el usuario de nuevas experiencias. Posteriormente se exponen los beneficios de esta tecnología al campo y las dificultades que presentan y finalmente se abren posibles líneas de evaluación que permiten comprobar mediante experimentos su viabilidad.

## 4. RESULTADOS

Con la investigación del estado del arte y la experiencia previa obtenida en diversos proyectos anteriores se plantea como resultado la creación de Puntos de Interés Inteligentes a los que se ha denominado como *Smart POI (Smart Point of Interest)*. Consiste en la incorporación de Beacons, balizas Bluetooth Low Energy, en zonas estratégicas de interés para crear un área de aproximadamente 20 metros de radio en la que cualquier persona que pase pueda recibir una notificación en su Smart Phone. Esta permitirá abrir de manera directa una web *responsiva*<sup>10</sup> conocida como *Progressive Web App*<sup>11</sup> que contendrá la información designada para ese punto. El contenido abarca una gran cantidad de casos de uso, entre ellos está poder enviar al usuario situado en una parada de autobús un enlace al Smart Phone que lo dirija a una *Progressive Web App* dónde compre el billete de autobús antes de que este llegue. Otra opción posible sería abrir un buzón de sugerencias en cualquier nicho del ámbito cultural de manera que el usuario pudiese opinar, por ejemplo, sobre el estado de una escultura exterior desde el dispositivo móvil, por proximidad a ella.

El desarrollo de estos *Smart POIs* ofrece una amplia gama de posibilidades, se prevé que la tecnología Physical Web que utiliza se asiente en la vida de los usuarios en breve. Marcas como Apple están incluyendo en sistemas posteriores al iOS 7 facilidades para la lectura de Beacons incluso en interiores (Elgan, 2015). Facebook también se ha hecho eco de esta tecnología creando sus propias balizas cuyos datos son recogidos por la propia aplicación de la red social (McGarry, 2014). Varias librerías de Nueva York como Strand Books Store han servido como locales piloto. Con estas balizas el usuario puede ver, mediante la aplicación de la Red Social, información de la zona donde se encuentra en la librería, incluso pueden ver comentarios o fotografías de otras personas que también han utilizado la tecnología en la misma ubicación. También, lugares del ámbito de la cultura como The Metropolitan Museum of Art han explorado las posibilidades del uso de Beacons ligados a la app de Facebook (Rosen, 2015).

La investigación sobre los casos de uso de los Smart POIs en turismo se ha enmarcado en el análisis de dos experiencias anteriores: (1) TreSight (2014) (2) Siidi (2016) . A partir de ellas se han abierto futuras propuestas de actuación para estos puntos de interés inteligentes que pueden suponer un beneficio a la hora de diseñar destinos turísticos inteligentes y se han expuesto sus ventajas e inconvenientes para el sector:

### 4.1 Smart POIs como puntos de información y gestión de la experiencia turística: TreSight

Los destinos turísticos abarcan una gran cantidad de productos y servicios que en muchas ocasiones pueden ser difíciles de gestionar (Buhalis, 2000). Por ello la incorporación de una estructura inteligente que permita interactuar con el turista y con los sectores que lo forman, supone una innovación que abre las puertas a una mayor diversidad

---

<sup>10</sup> . Adaptada para verse correctamente en cualquier dispositivo

<sup>11</sup> . Permite guardar un acceso directo en el escritorio del dispositivo como lo haría una aplicación pero sin ocupar espacio del dispositivo <https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>

de público (residentes, visitantes y turistas) de servicios, productos que ofrecer, así como de instituciones y empresas que los comercialicen.

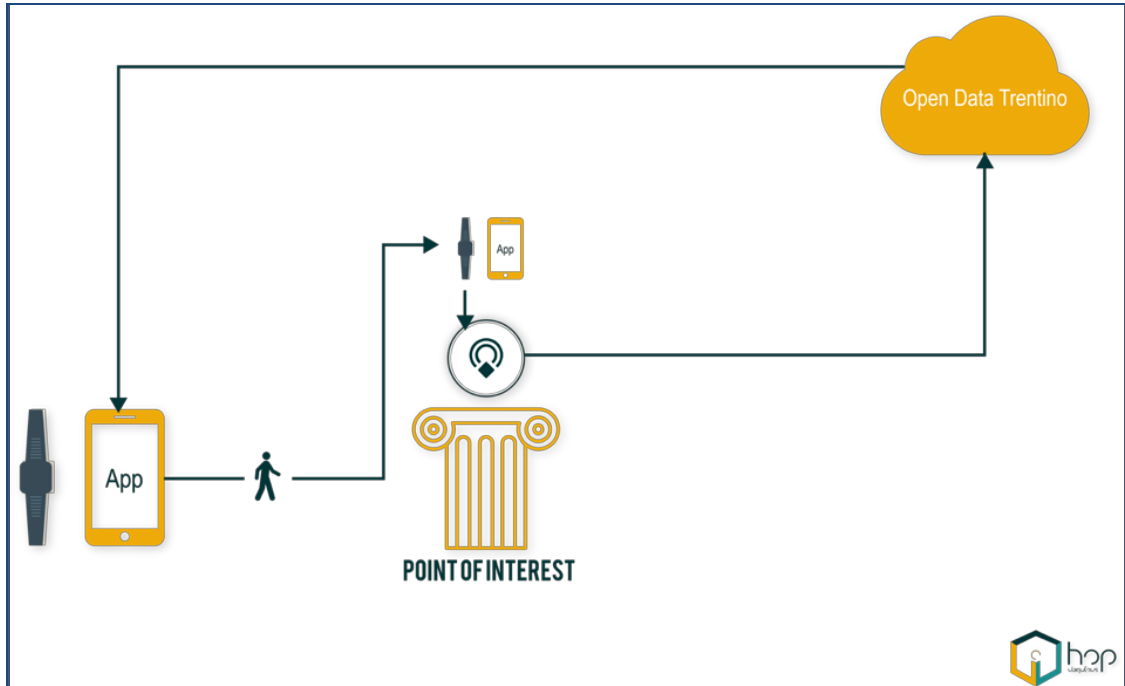
Un factor importante a la hora de investigar los Destinos Turísticos Inteligentes es la percepción del visitante, el elemento clave del turismo. “*Los turistas perciben el destino como una marca que incluye a las empresas que componen la oferta turística y los servicios que estas prestan. Además, durante sus vacaciones, los turistas consumen el destino como una experiencia integrada o global que es la suma de contactos con todos los agentes turísticos del destino*” (Parra y Beltrán, 2016, p.73).

La persona que decide viajar busca nuevas formas de adquirir experiencias que vayan definiendo su vida y sus vivencias. El turista se convierte en un consumidor de un producto emocional más que material, por ello el destino turístico, en su evolución hacia su versión inteligente debe usar esa red digital, formada por nuevas tecnologías y técnicas digitales, facilitando experiencias que puedan emocionar al visitante. La inclusión del turismo en la red digital de una ciudad inteligente aumenta el sentimiento de pertenecer a la comunidad visitada, un factor muy importante para los consumidores de experiencias. Un visitante viaja a un lugar esperando que su estancia sea lo más fluida posible, es decir, que toda la información, reservas, compras, etc. sean de fácil acceso y en ningún momento se conviertan en un obstáculo. Cuando el usuario está disfrutando de un territorio, inmerso en la experiencia que está viviendo, la ruptura que supone la falta de acceso a información sobre el patrimonio de esa ciudad o sobre dónde adquirir entradas a los eventos culturales de la zona provoca la ruptura de esa inmersión, disminuyendo su sensación de satisfacción. Esta característica de inmersión en el turismo se asemeja al proceso de creación de un artista, un espacio de tiempo donde el usuario se sumerge en lo que está haciendo de tal manera que pierde la noción del tiempo y cualquier obstáculo supone la pérdida de ese trance (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). Nakamura & Csikszentmihalyi (2014) lo denominan el *Flow* (Flujo) y detallan que para que se produzca se requiere una co-creación de la experiencia directa destino-visitante y la libertad de actuación y delimitación de esta por parte del turista (Binkhorst, 2005).

Proyectos como TreSight<sup>12</sup>, ubicado en una ciudad cosmopolita que tiene una estructura altamente desarrollada a nivel turístico, hacen uso de tecnologías punteras del IoT para contribuir a la inmersión del turista en su experiencia. Su finalidad es alternar la innovación en el campo del turismo con el encanto cultural típico de la zona, cuidando su valioso patrimonio. Consiste en una herramienta que alterna la oferta de servicios participativos de la zona, comercios, etc. haciendo uso de datos abiertos de Trento (*Open Data Trentino*) dónde se encuentra la información sobre puntos de interés, temperatura, restaurantes típicos, etc. (Sun, Song, Jara, & Bie, 2016). El turista recibe una pulsera *Wearable* y un link para descargarse una app que ofrece la información y sugerencias que este deseé mientras que la pulsera envía datos sobre la localización del usuario y su entorno para ampliar el *Open Data*. El papel del *Wearable* era ser una herramienta para analizar las zonas en tiempo real y obtener una base de datos con actualizaciones más reales que el *Open Data* de partida.

---

<sup>12</sup> <http://smartcities.hopu.eu/#/solutions/enjoy#top>



**Imagen 2.** Ecosistema TreSight integrando Open Data, Smart POIs y Wearables con una App.

**Imagen 3.** Wearables del piloto in Trento, más detalles:  
[https://www.youtube.com/watch?v=I\\_KkaJPEPn0s](https://www.youtube.com/watch?v=I_KkaJPEPn0s)



t

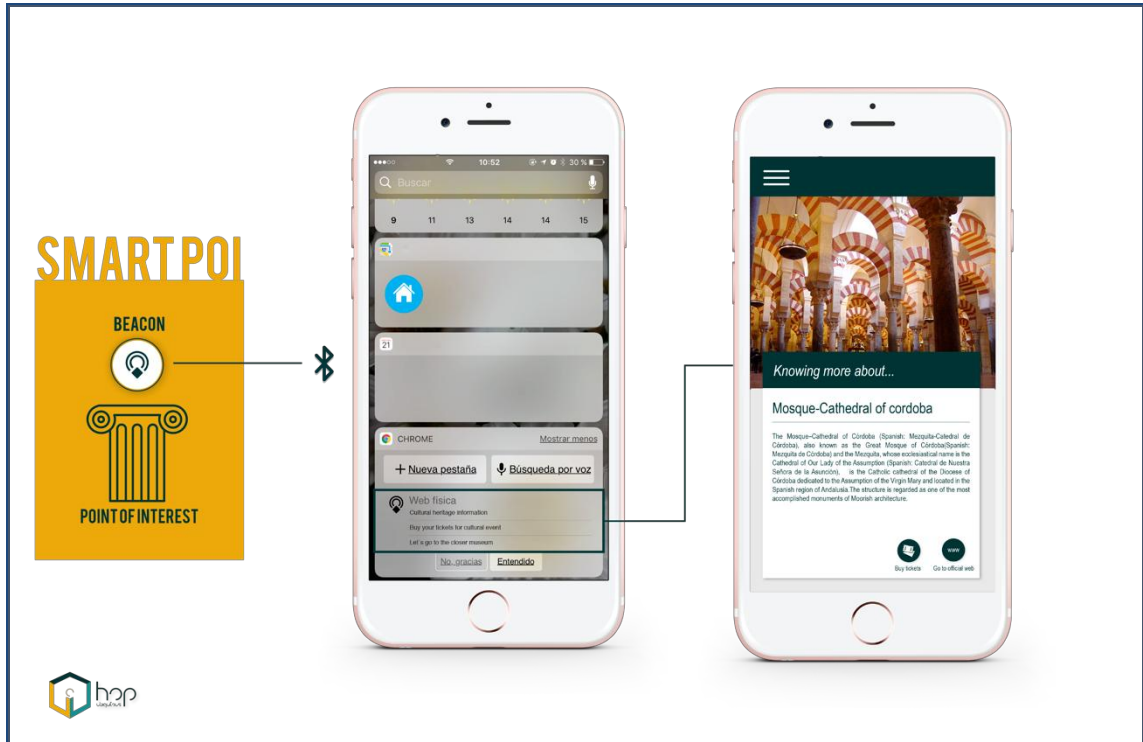
En el proyecto se detectaron los siguientes factores (lecciones aprendidas):

- **El uso de elementos externos al Smart Phone supone un problema para el usuario.** La pulsera Wearable no ofrecía una ventaja directa al usuario. Su utilización como herramienta para recoger datos se basó en las posibilidades que la tecnología ofrecía en 2014, en esas fechas la obtención de datos de un usuario para crear un *Big Data* no tenía las posibilidades que hoy en día existen. Se detectó un

problema para el usuario con respecto a su privacidad en el uso de un Wearable ajeno a su dispositivo móvil que recoge información como su localización.

- **El Impacto económico del uso de Wearables supone un incremento económico muy significativo en la elaboración de un proyecto.** La inversión necesaria para un proyecto que requiere la fabricación de dispositivos para el usuario supone un impacto problemático para su ejecución.
- **Las ciudades tienen un gran interés por el Big Data.** Gracias a este proyecto, HOP Ubiquitous detectó el interés de los ayuntamientos de las ciudades, así como de organismos relacionados con actividades de ocio y culturales, por datos que les ayuden a comprender lo que los visitantes y habitantes prefieren de su ciudad.
- **Los usuarios respaldan sus visitas en las experiencias de visitantes anteriores.** El turista se apoya en opiniones de otros turistas anteriores para tomar decisiones. Por ello, aplicaciones que sugieren dónde comer o que visitar basándose en dónde han ido la mayoría anteriormente tienen mucho éxito. Las aplicaciones webs que permiten comentarios de otros usuarios son actualmente un gran apoyo, el turista se guía en opiniones ajenas, en otras experiencias para verificar o conocer información sobre el destino que baraja desde el punto de vista de otro usuario que ha vivido la experiencia. Es el ejemplo de Minube, TripAdvisor, incluso en las páginas de reserva de hoteles existen opiniones sobre las instalaciones que guían a la hora de tomar decisiones.

Partiendo de los Smart POIs, dentro del marco de TreSight, esta investigación propone el uso de los Smart POIs como una herramienta turística que recoge toda la información que puede ser necesaria en una experiencia turística: Recomendaciones, información del patrimonio, compra de entradas, etc. planteando una solución creada para facilitar una experiencia completa. Convertir la ciudad en un Destino Turístico Inteligente, proteger el Patrimonio Cultural o facilitar la comunicación de los comercios con los consumidores son algunas de las soluciones Smart que se pueden abarcar con esta solución. La tecnología actualmente permite a los usuarios seleccionar lo que necesitan en cada momento, ya sea información, compra de entradas, localización de lugares, etc. creando así una red que recoja todo lo necesario para vivir una experiencia óptima. Localizando los Smart POIs en puntos estratégicos, desde el punto de vista turístico, como pueden ser fachadas de edificios emblemáticos, paradas de tren o un embarcadero de cruceros, se puede enviar una información concreta en una Progressive Web App, a través del Bluetooth, a los dispositivos inteligentes próximos que informen, por ejemplo, de la historia de una fachada o facilitar, en un muelle dónde desembarcan turistas, las entradas de un evento cultural.



**Imagen 4:** Propuesta de uso Smart POI a través de la tecnología Physical Web.

#### 4.2 Smart POIs como puntos de participación y co-creación: Siidi

Existe una clara tendencia actual consecuencia de los factores socioeconómicos que han imperado durante los últimos 10 años en la que ha evolucionado la sociedad hacia un pensamiento colectivo, de trabajo en equipo abandonando el individualismo y la competitividad entre personas. Podemos observar este hecho en las nuevas filosofías de trabajo que aplican las empresas de cualquier sector como la educación. Un ejemplo de esta nueva tendencia es el *Design Thinking*, nombre con el que se denomina a un nuevo sistema de trabajo que aborda la resolución de problemas desde la comprensión de los públicos objetivos. Aunque es una filosofía utilizada desde hace pocos años su nacimiento es más antiguo, Peter Rowe (1987) fue el primero en hablar sobre el *Design Thinking* aplicando esta terminología en el mundo de la arquitectura. Aquí es donde se estableció el punto de inflexión en el que se establece el co-diseño como una forma de pensamiento. Basándonos en la descripción del término de Robert Curedale (2012, p. 1):

*“Design thinking es una metodología o enfoque que se centra en las personas para innovar a través del diseño. Incluye métodos para potenciar la empatía con las personas e implicándolas en el proceso. Es una metodología colaborativa que aplica kits de herramientas a diferentes públicos objetivos con el fin de resolver un mismo problema desde diferentes perspectivas”.*

*Design Thinking* es una manera de denominar a las metodologías de trabajo que implican la comprensión y la involucración del consumidor en el proceso de diseño evolucionándolo hacia una co-creación. Los usuarios participan en casi todas las etapas de la

investigación dando como resultado un producto o servicio diseñado y testado por el consumidor final que cubre las necesidades y deseos desde los más ocultos hasta los más superficiales, co-creación con el cliente es sinónimo de Innovación en la empresa.

Esta metodología es muy común en educación, un sector que sufría una carencia grave de actualización, los programas educativos seguían sistemas de enseñanza muy tradicionales, ajenos a la realidad social existente. Ideo, empresa referente en el mundo del *Design Thinking*, lleva años investigando y desarrollando programas formativos para profesores con dos finalidades: la primera comprender las necesidades de los padres, estudiantes y profesores para rediseñar dentro de las instituciones tanto los sistemas de organización como materia educativa; y la segunda elevar la participación del estudiante, mejorar sus resultados y sobre todo enseñar a los alumnos la resolución de problemas de manera lógica, aplicando métodos de diseño y evitando la memorización de la materia. (Ideo, 2012).

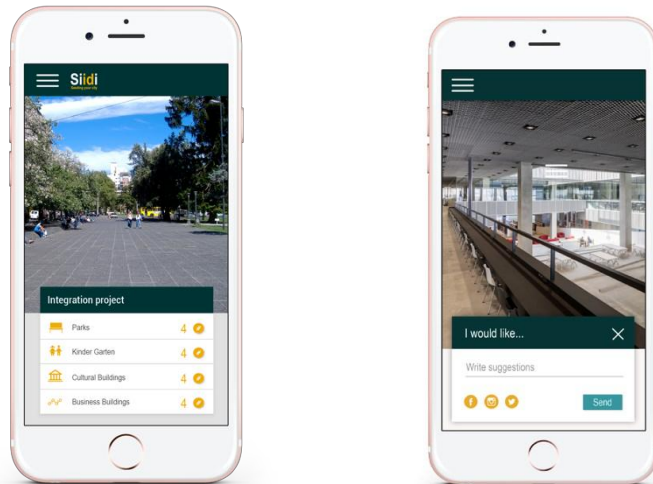
El turismo es un sector que trabaja de manera directa con el consumidor y cuya opinión es el pilar de su éxito o de su fracaso. El consumidor es cada vez más exigente y no busca sólo productos o servicios, sabe lo que quiere, lo que le gusta y lo que no. Busca sensaciones, emociones y sentimientos. El turista quiere vivir una experiencia completa y para alcanzar ese punto es fundamental co-diseñar y co-crear esas experiencias con los ciudadanos, expertos y representantes involucrados con el fin de asegurar un resultado eficaz y eficiente para los destinos turísticos, es decir, localizar la intersección entre lo atractivo para el consumidor, lo económicamente factible y lo tecnológicamente posible (Ideo, 2013).

Actualmente existen proyectos que hacen uso de la Web Física y las balizas Bluetooth para crear puntos de co-creación con el ciudadano y hacerle participe en las medidas de actuación que se ejecutan en el territorio que habita. Siidi "*Seeding your City*"(2016), utilizado en Aarhus (Dinamarca), desarrollado por HOP Ubiquitous, busca crear un medio de comunicación de participación ciudadana entre la ciudad y sus usuarios. Siidi es un proyecto que nace de la colaboración con la Universidad de Aarhus y en el contexto de la iniciativa *Organicity*<sup>13</sup>, basada también en los pilares tecnológicos de la OASC<sup>14</sup>. Consiste en una aplicación *Progressive Web App* de co-creación que surge de la necesidad de escuchar las opiniones de los ciudadanos sobre el entorno que habitan ya sea sobre nuevas construcciones, reformas del espacio público o actividades culturales de su territorio. Un total de 32 *Smart POIs* distribuidos por distintos puntos de la ciudad tienen el fin de dar acceso a la aplicación web mediante la cual se formula a los habitantes y visitantes un cuestionario sobre sus intereses (cultura, deporte, educación, ocio, construcciones públicas, mobiliario urbano,...) en referencia a la ciudad de Aarhus. Además se ha añadido un apartado de comentarios abiertos con el fin de recoger las máximas opiniones posibles.

---

<sup>13</sup> Es una plataforma para la interacción entre los habitantes de una ciudad: Ciudadanos, activistas, investigadores, empresarios y la administración pública se puede implicar a través de actividades organizadas para la puesta en común de ideas.

<sup>14</sup> *Open & Agile Cities Initiatives* (OASC) es una organización si ánimo de lucro impulsada por la ciudad. El objetivo general es crear un mercado de *Smart Cities* a través de unos estándares comunes para desarrollar todo el potencial de una ciudad inteligente y hacerlos interoperables a través de una sola ciudad, así como entre varias.



**Imagen 5.** Capturas de la aplicación para co-creación Siidi.

La aplicación Siidi es accesible no sólo desde distintos puntos (*Smart POIs*) de la ciudad, sino también desde diferentes soportes como códigos QR o la URL de la web. Aumentar los canales de acceso a la aplicación permite incrementar el rango de interacción con el usuario.

Todos los datos recogidos por Siidi pueden ser analizados en tiempo real y accesible para el personal autorizado de la ciudad desde una interfaz privada para administradores. La mayoría de resultados se presentan en términos estadísticos con el fin de facilitar la comprensión global de la situación, además de la opción de visualizar los datos en bruto y poder estudiar cada comentario individualmente.

Siidi está diseñada por expertos en experiencia de usuario para hacer esta aplicación fácil de usar e intuitiva, así el ciudadano puede colaborar en el diseño de estructuras urbanas y servicios de forma voluntaria y ágil.

Durante el estudio de este proyecto se han determinado los siguientes factores:

- **La privacidad es un factor importante para el usuario.** El desarrollo de aplicaciones móviles que pueden ofrecerle a la ciudad la recogida de datos de sus usuarios en muchas ocasiones supone un obstáculo para su uso. El ciudadano teme ceder información. Por ello muchos ayuntamientos son reacios al uso de estas tecnologías.
- **La co-creación y participación es un valor añadido muy importante para todos los ámbitos.** Actualmente existe una necesidad por parte del usuario de ser partícipe en las decisiones que se toman en su entorno. El ciudadano ya no es un sujeto pasivo y busca ser escuchado tanto en su propio territorio como en los que visita.
- **Los ayuntamientos buscan la aceptación del ciudadano en sus decisiones.** No solo es el ciudadano el que busca ser escuchado, también la gestión de la ciudad



quiere convertirlo en un elemento activo. Frente a varias propuestas de mejora, los diferentes organismos de gestión de una ciudad buscan la más aceptada por sus habitantes.

- **La organización del contenido en una aplicación como Siidi puede ser un obstáculo.** Delimitar el contenido que se va a cuestionar en la aplicación en ocasiones puede ser difícil ya que todo aquello que se someta a votación pública tiene que finalizar con una actuación que verdaderamente haya tenido en cuenta la opinión de los participantes. Esto en muchas ocasiones genera aversión por parte de los encargados de delimitar ese contenido.
- **El usuario prefiere opinar de manera privada con su Smart Phone antes que con encuestadores.** Es una realidad que la presencia de personas dedicadas a encuestar sobre futuras acciones puede suponer para muchos un obstáculo y algo invasivo.
- **Actualmente no todos los Smart Phones detectan las URLs enviadas por los beacons.** Aunque los dispositivos inteligentes están cada vez más preparados para detectar estas balizas, existen algunos que no son capaces. Por ello, el desarrollo de puntos de interés inteligentes debe apoyarse siempre en carteles indiquen la URL y un código QR. De esta manera las opiniones evitan ser sesgadas.
- **El apoyo en sorteos para beneficiar al usuario que participa amplía el número de participantes.** Es importante, además de asegurar que las opiniones van a ser escuchadas, ofrecer al participante un premio que motive su participación y despierte el interés.
- **El uso de aplicaciones nativas en el móvil supone un problema para el usuario.** Hasta ahora, el principal problema de este tipo de herramientas es que el usuario finalmente elimina la aplicación con la que participar. Siidi, haciendo uso de una Progressive Web App, elimina la necesidad de una aplicación instalada en el móvil y con ello el riesgo de desinstalarla. Con la proximidad a cualquier baliza, lectura del código QR o la URL es posible acceder a ella de manera online.

Una herramienta como Siidi tiene muchas posibilidades y diferentes usos aplicables a diferentes sectores como el turismo en una ciudad, hoy en día el turista busca ser escuchado. Sus opiniones en relación a sus experiencias vividas, junto con las de usuarios es una forma de co-crear la imagen de un lugar. Siidi es una oportunidad de concentrar todas estas sugerencias y analizarlas aportando una información veraz basada en experiencias de confianza donde las personas puedan recurrir a estas conclusiones para aportar o para conocer más sobre un destino turístico, sus recursos o su oferta complementaria, entre otros. Su uso en el turismo además puede abrir un canal de comunicación entre el turista y la ciudad preguntándole sobre la calidad de la experiencia que ha vivido conociendo así líneas de mejora, intereses o incluso sector de edad de la mayoría de sus visitantes para así poder evolucionar las experiencias hacia una versión a medida. Todas esas opiniones, sugerencias, roles, etc. pueden ser almacenados en una plataforma que permita entender futuras líneas de actuación para ir evolucionando el turismo de la ciudad en una co-creación directa con su público.

La propuesta que se realiza en este apartado consiste en la distribución de *Smart POIs* en diferentes puntos de la ciudad dónde exista alguna relevancia cultural, ya sea la fachada de una catedral, la entrada de un museo, la estación de tren, una escultura, etc. para enviar al usuario una notificación que les dirija hacia una Web App con un buzón de sugerencias relacionado con el lugar. Por ejemplo, un *Smart POI* situado en un evento cultural realizado en una plaza abierta al público puede enviar a los usuarios una Web App con un cuestionario que les pregunte su edad, sexo, lugar de procedencia y opinión personal sobre este evento.

## 5. CONCLUSIONES

Este artículo de investigación se proponía analizar las posibilidades que las TICs tenían dentro de la creación de Destinos Turísticos Inteligentes centrándose principalmente en el IoT. Para ello se tomaron dos experiencias anteriormente obtenidas que podían proporcionar un marco sobre el que asentar las ideas propuestas.

Extrayendo una conclusión al analizar la situación actual de los destinos turísticos inteligentes se ha comprendido que estos suponen el siguiente paso que una ciudad debe dar después de haber pasado al umbral de las Smart Cities. La actualización de sus destinos turísticos mediante el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación supone el siguiente escalón que una ciudad debe subir una vez haya hecho frente a unos cambios sociales y económicos. Cabe destacar que la definición de una Smart City aún se encuentra en un estado muy heterogéneo pero se han localizado, gracias a la revisión de la bibliografía, tres ejes esenciales sobre los que se apoya:

- Tecnología: Toda definición de Smart City significa la incorporación de tecnologías novedosas aplicadas a los diferentes sectores de la ciudad. Se plantean como herramientas que ayudan a gestionar y comunicar los diferentes elementos que componen una ciudad creando una red digital. Grandes multi-nacionales del sector de las TICs (ATOS, Engineering, Thales, Nokia-Alcatel, etc.), del mundo de las Telecomunicaciones (Telefónica, Vodafone, Telecom Italia, Orange, etc.) y del sector de desarrollo urbanístico (FCC, Ferrovial, OHL, ACS, etc.) han apostado por el desarrollo de ecosistemas que contribuyan a la creación de un mundo inteligente "*Smarter World*" elaborando pilotos de diferente envergadura desde el año 2001.
- Personas: La importancia que ha ido adquiriendo la figura del individuo en la red de las ciudades es cada vez más mayor. Todas las acciones desarrolladas en una Smart City, así como en un destino turístico inteligente, deben estar basadas en ayudar a las personas a conectar con los diferentes sectores del territorio a la vez que con el resto de personas. La creación de las ciudades inteligentes tienen una base innegable en el aumento de población, por ello el uso de las tecnologías debe servir para facilitar la integración de esa población en el núcleo urbano.
- Comunidad: No solo es importante integrar al individuo aislado en la red de la ciudad sino que también hay que contar con las comunidades. El uso de nuevos medios de comunicación debe servir para integrar las en el territorio.

Se han investigado las posibilidades que Internet de las Cosas ofrece siendo uno de los pilares de las TICs. Durante el proceso se han localizado varias herramientas clave para su utilización en destinos turísticos en su transformación a inteligentes. Entre ellas están los beacons (balizas Bluetooth Low Energy) que permiten enviar a los dispositivos móviles, en un rango de aproximadamente 20 metros, una dirección URL en forma de notificación que dirija el usuario a un contenido online. Por otro lado, la segunda herramienta tecnológica clave es la aparición de las Progressive Web App, unas webs con forma de aplicaciones móviles que no necesitan ser descargadas para su uso, eliminando así los problemas asociados a la descarga de Apps.

Retomando el objetivo principal y en conocimiento del estado del arte, se han aplicado estas dos herramientas tecnológicas para desarrollar puntos de interés inteligentes, denominados en este proyecto como Smart POIs. Consisten en delimitar unas zonas de interés para el ámbito en el que se esté trabajando, en este caso turismo, y localizar una serie de beacons que envíen una URL hacia una Progressive Web App con la que el turista pueda intervenir con acciones establecidas. Una vez planteado este resultado se han desglosado dos proyectos anteriores que han permitido enmarcar dos casos de uso para estos puntos de interés inteligentes:

- *TreSight (2014)*: Localizado en Trento, este proyecto se basa en una herramienta que alterna la oferta de servicios participativos de la zona, comercios, etc. haciendo uso de datos abiertos de Trento (*Open Data Trentino*) dónde se encuentra la información sobre puntos de interés, temperatura, restaurantes típicos, etc. Requiere del uso de una pulsera *wearable* para la recogida de datos en tiempo real que permiten actualizar los datos abiertos. Dentro de este marco de actuación, este proyecto de investigación plantea el uso de los Smart POIs como herramientas de información y gestión de la experiencia turística. Gracias a los avances en la tecnología beacon los Smart POIs pueden prescindir del uso de wearables, uno de los problemas detectados el TreSight. Con esto el impacto económico disminuye haciendo más factible la implantación en las ciudades. Por otro lado, habilidades como la recogida de datos sobre el usuario que utiliza estos puntos, para conocer mejor al público objetivo, sigue siendo una opción al implantar un Smart POI respetando siempre la privacidad del usuario.
- *Siidi "Seeding your City" (2016)*: Este proyecto desarrollado en Aarhus (Dinamarca) busca crear un medio de comunicación y participación ciudadana entre la ciudad y sus usuarios. Esta herramienta de co-creación tiene muchas posibilidades en el campo del turismo, actualmente el viajero o turista busca que su opinión sea escuchada y un medio de comunicación como este puede ser muy útil a la hora de pedir al visitante una valoración de la experiencia vivida. Con las lecciones aprendidas con Siidi, la utilización de los Smart POIs para co-crear con el turista debe tener siempre presente la privacidad de sus participantes, se convierte en prioritario la elaboración de unos términos y condiciones de privacidad que aseguren esos datos y sus futuros usos que asienten una confianza que ofrecer al turista. También es importante determinar el contenido que se va a ofrecer en estos puntos de interés inteligentes antes de su implantación para que una vez puestos en funcionamiento la gestión del contenido no suponga ningún problema. Por otro lado,

el uso de una Progressive Web App ofrece intimidad al usuario a la hora de escribir cualquier sugerencia o de elegir una opción, algo que supone un mayor número de participaciones. También se ha comprendido que los puntos de interés inteligentes debe apoyarse siempre en carteles indiquen la URL y un código QR debido a la existencia de dispositivos que no leen la señal emitida por la tecnología usada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Binkhorst, E. (2005). The co-creation tourism experience. *Sitges: Whitepaper Co-creations*.
- Bodell, T. (2015). The Internet of Things: Where the Power Sector Connects. *Electric Light & Power*, 93 (6), 9.
- Boes, K., Buhalis, D., & Inversini, A. (2015). Conceptualising smart tourism destination dimensions. In *Information and communication technologies in tourism 2015* (pp. 391-403). Springer International Publishing.
- Buhalis, D. (2000). Marketing the competitive destination of the future. *Tourism management*, 21(1), 97-116.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K. & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on* (pp. 2289-2297). IEEE.
- Chui, M., Löffler, M., & Roberts, R. (2010). The internet of things. *McKinsey Quarterly*, 2(2010), 1-9.
- Cohen, E. (1979). A phenomenology of tourist experiences. *Journal of British Sociological Association* 13 (2), 179-201.
- Curedale, R. (2012). *Design methods 1: 200 ways to apply design thinking*. Design Community College Incorporated.
- Elgan, M. (2015), Why Google Eddystone Looms as an Apple iBeacon Killer. *Eweek*, p. 1, Academic Search Complete, EBSCOhost, visitado el 18 April 2016.
- Evans, D. (2011). The internet of things. *How the Next Evolution of the Internet is Changing Everything, Whitepaper, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), 1*, 1-12.

- Hajduk, S. (2016). The Concept of a Smart City in Urban Management. *Business, Management and Education*, 14(1), 34-49.
- Harrison, S. (2015). Say Hello to Big Data. *Lighting Design & Application*, 45 (7), 34-37.
- Huidobro, J. M. (2009). *Código QR*. Bit, dic.-ene, 172, 47-49.
- Ideo (2012). *Design Thinking for Educators. Design Kit*. Extraído de la web <http://designthinkingforeducators.com/> el día 23 de diciembre 2016.
- Ideo (2013). *Diseño centrado en las personas. Tool Kit*. Extraído de la web <http://www.designkit.org/resources/1> en día 23 de diciembre 2016.
- Lamsfus, C. y Alzur-Sorzabal, A. (2013): "Theoretical framework for a tourism internet of things: Smart destinations". *TourGUNE Journal of tourism and human mobility*, issue0, pág. 15-21.
- Malek, J. A. (2009). Informative global community development index of informative smart city. *In Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology* (Genova, Italy, Oct 17-19).
- McGarry, C. (2014). Facebook at 10: How the social network grew up. *PC World*, 32 (3), 2428.
- Medina, E. A. (2009). *RFID vs. código de barras, procesos, funcionamiento y descripción*.
- Moser, M. A. (2001). What is smart about the smart communities movement. *EJournal*, 10, 11(1).
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The concept of flow. *In Flow and the foundations of positive psychology* (pp. 239-263). Springer Netherlands.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *In Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times* (pp. 282-291). ACM.

Parra, M.C. & Beltrán, M.A. (2016). *Estrategias de marketing para destinos turísticos*, Málaga: Universidad de Málaga.

Pathak, P. B. (2016). Internet of Things: A Look at Paradigm Shifting Applications and Challenges. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 7(2).

Rosen, J. (2015), Bookstores Try Beacons. *Publishers Weekly*, 262, 10, pp. 21-22, Academic Search Complete, EBSCOhost, visitado el 18 abril de 2016

Rose, D. (2014). Enchanted objects: Design, human Desire, and the Internet of things. *Simon and Schuster*.

Rodríguez Molano, J. I., Montenegro Marín, C. E., & Cueva Lovelle, J. M. (2015). INTRODUCCIÓN AL INTERNET DE LAS COSAS. *Revista Electrónica Redes de Ingeniería*, 6.

Rowe, P. G. (1991). *Design thinking*. MIT press.

Sun, Y., Song, H., Jara, A. J., & Bie, R. (2016). Internet of Things and Big Data Analytics for Smart and Connected Communities. *IEEE Access*, 4, 766-773

Turner, V. (1973). The center out there: Pilgrim's goal. *History of religions*, 12 (3), 191-230.

Wang, D., Li, X. (. R.), & Li, Y. (2013). China's "smart tourism destination" initiative: A taste of the service-dominant logic. *Journal of Destination Marketing & Management*, 2(2), 59-61.

Want, R., Schilit, B. N., & Jenson, S. (2015). Enabling the internet of things. *Computer*, (1), 28-35.