

**CIUDADES INTELIGENTES
CONCEPTOS BÁSICOS**

NATHALIA VALDERRAMA VEGA



**UNIVERSIDAD DE
MANIZALES**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN SISTEMAS
MANIZALES
2017**

**CIUDADES INTELIGENTES
CONCEPTOS BÁSICOS**

NATHALIA VALDERRAMA VEGA

Ensayo presentado como opción parcial para optar
al título de Tecnóloga en Sistemas

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
TECNOLOGÍA EN SISTEMAS
MANIZALES
2017**

CIUDADES INTELIGENTES: CONCEPTOS BÁSICOS

Resumen

Este documento busca dar una breve introducción al lector al concepto de ciudad inteligente, sus elementos constitutivos y sus retos. Después de un texto inicial, se citan diversas definiciones de ciudad inteligente, con el fin de ambientar al lector, seguido de los pilares que definen una ciudad inteligente, para finalizar con una corta reseña de Barcelona, y apuntalar conclusiones y recomendaciones al respecto

Palabras Claves: Ciudad Inteligente.

1. Introducción

Las ciudades inteligentes plantean un nuevo y novedoso modelo que desarrolla una serie de elementos que constituyen o conforman una ciudad, es realmente un concepto que invita a generar cambios relacionados con la integración de diferentes tipos de infraestructura y a su vez a realizar una adaptación relacionada con las diferentes oportunidades con que se cuenta, ya que este proceso ayuda a mitigar diversos problemas asociados al crecimiento de la población que no fueron previstos y permite que se visibilicen procesos de impacto masivo en la sociedad, así como en pequeñas poblaciones y hasta en países enteros debido a la amplia urbanización de las ciudades que cada vez requieren mayor atención.

Llama la atención entonces la destacada posibilidad de que las ciudades inteligentes sean un tipo de desarrollo no solo de tipo tecnológico sino que pueda hacer más fácil la vida de las personas, y la teoría propone diferentes factores que hacen que esto pueda confluir en una serie de eventuales comodidades para los ciudadanos.

Entre algunos ejemplos teóricos, vale la pena resaltar (Miró, 2014) que el concepto Smart City se ha puesto muy de moda en los últimos años como reclamo político en las grandes ciudades mundiales, reclamo político puesto que la ciudad es el espacio donde se debe dar mayor beneficio por los altos costos de impuestos, pero a su vez se generan oportunidades interdisciplinarias que moldean la infraestructura social, en la maraña de los grandes factores de influencia de la inteligencia colectiva.

Las ciudades inteligentes son por lo tanto, un esquema de manejo eficiente en diferentes frentes, por ejemplo: en las carreteras, es muy importante tener en cuenta que la automatización de las vías es una de las formas más importantes de disminuir la accidentalidad, por medio de un control efectivo de las acciones de los conductores por lo tanto, pero no solo en este aspecto es importante destacar, también se tienen puentes, que cuentan con la tecnología de identificar cuando pueden pasar vehículos, y a su vez dar paso a barcos abriendo las estructuras, túneles con diferentes servicios para los que lo usan, el metro y los aeropuertos, la

eficiencia en estos se traduce en que la seguridad prima por encima de cualquier cosa.

Cabe destacar que las estrategias de los gobiernos y de los gobernantes, así como de diferentes sectores de la sociedad, permiten desarrollar elementos de las ciudades inteligentes, que si bien es cierto, no están tan lejos de la cotidianidad, pues es posible verlo en edificios inteligentes o *smart buildings*, donde se automatiza toda la estructura para hacer más eficiente la energía, la seguridad y la usabilidad de los espacios, se tienen tarjetas con lectores para permitir el acceso a las edificaciones, con tal se mantiene un control de los lugares donde las personas pueden o no tener acceso, así mismo cuando diferentes espacios no estén siendo utilizados se apagan de forma automática las luces y así mismo por medio de sensores de movimiento se encienden para la el ahorro y uso debido de la energía.

Es importante decir que la energía solar es uno de los ítems que más está tomando auge en este tiempo (Acciona, 2016) la energía solar goza de numerosos beneficios que la sitúan como una de las más prometedoras. Renovable, no contaminante y disponible en todo el planeta, contribuye al desarrollo sostenible y a la generación de empleo en las zonas en que se implementa, estos beneficios por su parte aportan al planeta energías renovables y no contaminan el medio ambiente.

Para cada sector de la población, hay un grupo interdisciplinario que se dedica a la planeación y optimización de los recursos, por lo tanto las personas son las más beneficiadas con los grandes adelantos en materia de telecomunicaciones, infraestructura física y de los negocios, de grupos mancomunados para generar incrementos en la producción de proyectos innovadores relacionados con el ámbito de desarrollo tecnológico, la tecnología vista desde la concepción misma de solucionar problemas reales de la comunidad de una ciudad que impacte realmente y pueda mostrar cambios considerables en la comodidad y la usabilidad de los factores que quieren beneficiar.

Cuando se generan estos acontecimientos es porque se ha generado un incremento en los proyectos relacionados con el ámbito de desarrollo tecnológico, la tecnología vista como una solución a problemas reales de la comunidad y del país, con análisis y factores operacionales que han permitido una evolución en la última década, generando mayor inversión de los gobiernos que han visto un gran beneficio en los aportes sociales y de tecnología.

Según Endesa Educa (2016) una de las proyecciones realizadas es que para el año 2050 el 85% de las personas vivirán en las ciudades, esto prevé una organización en cuanto a las demandas:

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: Un desarrollo sostenible, un incremento de la calidad de vida de los ciudadanos, una mayor eficacia de los recursos disponibles y una participación ciudadana activa; 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.

Las ciudades inteligentes tienen seis áreas de desarrollo tal como se observa en figura 1:

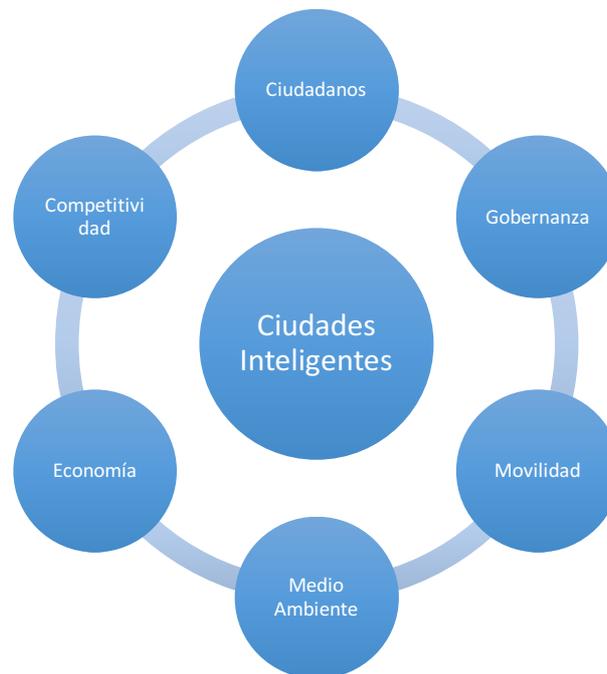


Figura 1. Áreas de desarrollo de las ciudades inteligentes. Fuente: Elaboración propia a partir de Endesa Educa (2016).

La primera de ellas es la de los ciudadanos, donde la democratización de todos los estamentos la convierten en la representante con voz y voto en los diferentes esquemas innovadores dentro de la ciudad, le permite a su vez disfrutar de los diferentes momentos en que se desarrollan los modelos para ser usados por la ciudadanía hasta en la comodidad del hogar, la segunda tiene que ver con la gobernanza, con las decisiones que políticamente se implementen en el ámbito del desarrollo tecnológico de las ciudades inteligentes, la tercera, es la movilidad, como ya se ha mencionado con anterioridad y que ya puede denotarse este factor como uno de los más importantes y que su desarrollo ya puede verse en las ciudades, la cuarta tiene que ver con el medio ambiente, esto se traduce a que es sumamente importante todo lo que tiene que ver con la preservación, implementación de diferentes proyectos para la gestión de recursos que ayuden a minimizar los efectos de la contaminación, la quinta tiene que ver con la economía y la competitividad, la economía que tenga cifras que implementen diferentes espacios para la optimización de los recursos de las ciudades inteligentes y la competitividad en que le permita a la ciudad establecer como foco de desarrollo en diferentes áreas, por último está la calidad de vida, que enaltece la forma como las personas utilizan los beneficios que ofrecen las ciudades inteligentes.

2. Definiciones: ¿Qué se entiende por una ciudad inteligente?

Es posible encontrar algunas definiciones al momento de entender lo que significan las ciudades inteligentes, entre ellas y las más relevantes:

La Isla Inteligente, ciudad con infraestructura de información avanzada a nivel nacional para interconectar computadoras en cada hogar, oficina, escuela y fábrica con políticas nacionales centradas: IT-Educación, IT Infraestructura, IT Economía y Calidad de vida. (Mahizhnan, A., 1999).

Este concepto de isla inteligente demarca unos límites que están estructurados precisamente en la información que pueda transmitirse a través de miles de personas, en hogares, trabajos, cuando a los estudiantes se puede llegar de una forma establecida para mejorar la calidad de vida de todos los estamentos de la sociedad.

Según Hall (2000), una ciudad que monitorea e integra las condiciones de todas sus infraestructuras básicas como carreteras, puentes, túneles, rieles, metro, aeropuertos, puertos, agua, energía, incluso los edificios más importantes, para optimizar y mejorar sus recursos, planificar sus actividades de mantenimiento preventivo, supervisar los aspectos de seguridad y maximizar los servicios a los ciudadanos.

Este concepto, integrado a la forma de concebir este momento único en la historia, se ha consolidado como el de la infraestructura, la forma de agilizar el transporte, de consolidar un equilibrio al servicio de los seres humanos que los necesiten.

Tal como se menciona en la introducción, este concepto, (SRF, 200), va en la misma dirección: Una ciudad inteligente se desempeña de manera prospectiva en seis áreas: (i) Economía/Competitividad, (ii) Ciudadanos/Capital Humano y Social, (iii) Gobernanza/Participación, (iv) Movilidad/Transporte y TIC, (v) Medio Ambiente/Recursos Naturales y (vi) Calidad de Vida, basadas en la combinación "inteligente" de dotaciones y actividades de los ciudadanos auto-determinantes, independientes y conscientes.

Una ciudad que conecta la infraestructura física, la infraestructura de TI, la infraestructura social y la infraestructura de negocios para aprovechar la inteligencia colectiva de la ciudad (Harrison, C. et al, 2010)

Todas estas aplicaciones juntas, se remontan a la estructura básica de una ciudad inteligente, que mezcla todos sus componentes para estandarizar procesos, generar mayor movilidad, formalizar estructuras básicas para la generación de nuevos servicios, a la orden del día de los ciudadanos.

Las ciudades y las comunidades Inteligentes son un modelo que integra energía, transporte, información y comunicación con el objetivo de catalizar el progreso en áreas donde: (i) la producción, distribución y uso de energía, (ii) la movilidad y transporte y (iii) las tecnologías de la información y la comunicación están íntimamente ligadas y ofrecen nuevas oportunidades interdisciplinarias para mejorar los servicios y reducir el consumo de recursos: energía, gases de efecto invernadero y otras emisiones contaminantes (EC, 2012).

Construir ciudades inteligentes son estrategias emergentes para mitigar los problemas generados por el crecimiento de la población urbana y la rápida

urbanización. Las iniciativas que se diseñen e implementen deben considerar ocho factores claves: (i) gestión y organización, (ii) tecnología, (iii) gobernanza, (iv) contexto político, (v) personas y comunidades, (vi) economía, (vii) infraestructura construida y (viii) el medio ambiente. (Chourabi H. et.al, 2012)

Estos factores influyen las iniciativas con diferentes grados y momentos de tiempo. La tecnología puede ser considerada como un factor meta ya que podría influir cada uno de los otros siete factores.

Finalmente ¿Qué es una ciudad inteligente? «Ciudad Inteligente» o «smart city» es básicamente un neologismo creado para tratar de describir aquellos ámbitos urbanos en los que se están aplicando con diverso grado de éxito herramientas tecnológicas para tratar de dar solución a antiguos problemas que afectan a la sostenibilidad medioambiental y económica de las ciudades, y por tanto a la calidad de vida de los ciudadanos.

¿Cómo y cuándo surge el término? ¿responde a una moda pasajera? Este concepto surge, de acuerdo con Murillo (2014) en un contexto sobre el que influyen los siguientes factores:

- Vectores de fuerza centrífuga: protagonismo creciente de los gobiernos locales, a los que los ciudadanos perciben como los más próximos a sus problemas cotidianos.
- Vectores de fuerza centrípeta: se consolida por otro lado la idea de territorio como sumatorio de nodos de actividad, superando los límites originales del municipio, y dando lugar al concepto de ciudad-región como motor de crecimiento. Las dinámicas resultantes son complejas, y requieren nuevas aproximaciones para su comprensión.
- Concienciación colectiva sobre la necesidad de alcanzar la mayor eficiencia en los diversos sistemas urbanos, tanto por motivos medioambientales como de optimización de recursos económicos.
- Aparición de las herramientas tecnológicas que permiten conocer mejor cómo funcionan dichos sistemas y cómo interaccionan los ciudadanos con ellos: internet de las cosas, huella digital de los ciudadanos, capacidad de análisis de grandes cantidades de datos.

Nadie negará que el binomio «ciudad inteligente» es a priori un éxito como idea-fuerza inicial, al haber sido generado como contraposición a «ciudad no inteligente», pero también por esto mismo puede llegar a ser hiriente, provocador, ¿quién quiere vivir en una ciudad no inteligente?

En consecuencia ha producido no pocas respuestas airadas por parte de quienes desconfían de un término acuñado en el seno de los departamentos de comunicación y marketing de las grandes compañías proveedoras de equipamientos tecnológicos, y que se ha vuelto omnipresente con la proliferación de actos, publicaciones y proyectos piloto a lo largo y ancho de la geografía. Hay quien efectivamente señala una componente de moda pasajera. Sin embargo, si esto llega

a ser así, el efecto conseguido, al haber hecho ascender los problemas medioambientales y de eficiencia intrínsecos al metabolismo urbano en la lista de prioridades de los decisores políticos, y de la sociedad en general, habrá sido positivo.

Evidentemente mucho antes de haberse extendido el concepto de ciudad inteligente se aplicaba ya en mayor o menor grado la tecnología a la gestión de los diferentes sistemas que mantienen en funcionamiento las ciudades, y también sin duda muchas de las soluciones y mejoras introducidas durante esta fase de auge mediático sobrevivirán al previsible declive de protagonismo que puede acaecer.

De hecho, en esta pugna entre pirotecnia tecnológica versus discreción eficaz las urbes que mejor responden a las métricas de evaluación de su «grado de inteligencia» no son tanto los proyectos piloto *ex-novo* de alta componente tecnológica muy visible –como Masdar o el distrito Nansha de Guangzhou– sino ciudades que –como Copenhage, Viena, o Ámsterdam– han impulsado la mejora de la sostenibilidad y de la calidad de vida de sus habitantes venciendo ciertos desequilibrios con el apoyo de la tecnología en un plano mucho menos visible.

En cualquier caso el debate no debería ser tecnocéntrico: la tecnología es únicamente una herramienta, muy cambiante además. Lo que debe ocupar el centro de la discusión son los problemas que subyacen y que se aspira a paliar: el qué más que el cómo.

Una vez aclarado el origen del concepto, pasamos a profundizar en qué hay detrás del mismo, siguiendo con el método dialéctico la siguiente cuestión sería: ¿Qué objetivos tratan de abarcar las iniciativas sobre ciudades inteligentes?

De acuerdo con Murillo (2014), de nuevo cabe destacar el carácter transversal de la tecnología como herramienta articuladora de soluciones que permitan mejorar los diferentes ciclos que tienen lugar en las ciudades. Los objetivos generales de las soluciones englobadas bajo el paraguas de ciudades inteligentes se guían por el siguiente flujo de trabajo:

- Llevar a cabo un diagnóstico certero del funcionamiento de los ciclos urbanos, leer mejor las dinámicas que tienen lugar en el territorio y su evolución temporal, algo progresivamente más factible gracias a la tecnología.
- Identificar los puntos de mejora que puedan darse en cada uno de los subsistemas, en un contexto de tensión de recursos en el que debe acotarse y orientar de manera óptima el empleo de los mismos.
- Accionar de forma ágil las respuestas ante incidencias mediante sistemas de telecontrol y automatización de acciones.
- Favorecer la participación ciudadana y la labor de gobierno, pulsando el grado de satisfacción de la ciudadanía con el nivel de servicio recibido, al tiempo que se facilitan la transmisión, canalización y análisis de propuestas de mejora.

- Impulsar las mejoras económicas derivadas de una economía cooperativa y un uso mancomunado de los servicios.

3. Pilares de las ciudades inteligentes

Según Mocholi (2016), convertirse en una ciudad inteligente es una tarea larga y continuada en el tiempo. En ella se deben combinar diferentes factores, pero sobretodo debe estar confeccionada por y para ciudadanos inteligentes. Debe ser una ciudad que apuesta por un entorno 2.0 y por las nuevas tecnologías y las implementa en todos sus aspectos.

De hecho, convertir una ciudad en inteligente es un proceso que nunca acaba, que está en continua evolución, con novedades e innovaciones que deberán ir implementándose a lo largo del tiempo. Es un compromiso a largo plazo con las nuevas tecnologías.

Es posible entonces enumerar, como se ha realizado a lo largo de este documento, diversas metas a las cuales debe apuntarse para transformar una ciudad en inteligente:

Crear una Infraestructura Gubernamental 2.0:

Antes que nada, hay que tener claro que hablamos de un cambio estructural, no de meros parches tecnológicos para dar un aspecto de modernidad. Si no que hay que hacer cambios en los niveles más profundos, en la infraestructura de la ciudad. Hablamos de un gobierno que quiere ser accesible en línea, en decir convertirse en *e-government*, unificando las gestiones en diversas plataformas unificadas. La posibilidad de hacer prácticamente cualquier gestión desde la Web.

Tener también micro-ciudades inteligentes:

Una ciudad inteligente en términos globales también debería serlo en aspectos particulares. Por ejemplo, los escenarios que podamos considerar como micro-ciudades también deberían mostrar sus esfuerzos por cambiar, como universidades, el sistema de transportes, campos de fútbol, centros comerciales. Convertirse en una ciudad inteligente es una decisión en la que tendrán que estar de acuerdo el sector público pero también los comercios.

Servicios públicos inteligentes:

Una red de servicios públicos informatizada, en la que se pueda consultar información en tiempo real como cuántos minutos le faltan a un bus para llegar a mi parada o cuántas bicicletas quedan en una estación. Poder acceder a esta información desde un dispositivo con acceso a Internet en cualquier momento y desde cualquier lugar, es otro de los puntos fuertes de una ciudad inteligente.

Apostar por el Open Data y desarrollo de apps:

Generar información sobre la ciudad y crear herramientas para acceder a ella para que dispongan los ciudadanos y también los turistas es clave. Precisamente el poner a disposición del ciudadano toda la información posible, el Open Data aplicado a las ciudades inteligentes. Es posible encontrar este ejemplo en la localización de paradas, como correcciones de éstas por parte de los usuarios.

Las aplicaciones móviles de servicios ciudadanos y las apps oficiales de las ciudades que apuestan por ser inteligentes, como la app de la ciudad de Valencia son una de las maneras de llevar esta interacción y llevar el Open Data hasta el bolsillo del ciudadano o turista en la ciudad. Podrá conseguir información en tiempo real, a través de los dispositivos, de todo lo que se puede hacer, de los procedimientos, las ventajas y del ocio de la ciudad.

Del mismo modo, el desarrollo de aplicaciones turísticas sobre la ciudad que ayuden al turista a conocer y moverse por la ciudad serán una gran herramienta para agilizar el funcionamiento de una ciudad inteligente.

Crecimiento tecnológico colaborativo

Como se afirmó previamente, el crecimiento tecnológico debe ir a la par en todos los aspectos de la ciudad. No vale que el ayuntamiento (alcaldía) tenga una plataforma inteligente estupenda y luego el resto de la ciudad ni siquiera sepan utilizarlo. También hay que preocuparse por enseñar a los ciudadanos cómo pueden beneficiarse y utilizar las ventajas de vivir en una ciudad inteligente

4. Ciudades en países desarrollados: Barcelona como eje de desarrollo de ciudad inteligente.

Barcelona (El Periódico, 2013), orienta su estrategia de transformación de la ciudad basándose en unos objetivos claros:

- Garantizar a la ciudadanía calidad de vida, mejora social y urbana.
- Crear valor añadido en los barrios.
- Fomentar todo su potencial urbano en el desarrollo sostenible y la economía verde.
- Favorecer una ciudad autosuficiente energéticamente.
- Potenciar el papel destacado que el entorno natural tiene para el equilibrio de la ciudad.
- Una Área Metropolitana hiperconectada a alta velocidad.
- Garantizar la evolución de la región y la mejora de las ciudades que la integran.

Estos son los objetivos y principios del proyecto *Barcelona Smart City*, la configuración de una ciudad red donde las “pequeñas” ciudades, los barrios, sean el escenario real de la vida de los barceloneses y barcelonesas.

5. Conclusiones

El proceso de formación de las ciudades del futuro se perfila dentro de la estructura de los gobiernos como un modelo a seguir, las ciudades inteligentes cada vez se harán más notorias puesto que las nuevas tecnologías en vanguardia y siempre atentas las harán notar.

La implementación de un pensamiento de todas las ciencias hacia las ciudades inteligentes, dará un nuevo pensamiento a través de lo social, dando cumplimiento a lo que se quiere obtener con este tipo de proyecto de ciudad y es la consecución de que las personas encuentren un lugar común donde la comodidad y el uso de cada esquema dentro de ella, haga parte de su rutina y de su pensamiento a futuro, garantizando el derecho a la ciudad.

6. Recomendaciones

Habiendo reconocido las estructuras básicas de creación, formación y estructuración de las ciudades inteligentes, es indispensable concentrar toda la atención en la agrupación de todas las disciplinas dentro de este modelo, para que puedan darse desde grandes desarrollos tecnológicos, hasta la aplicación y socialización de los proyectos, sin esto, no tendría ningún sentido puesto que las ciencias del desarrollo en conjunto con las ciencias sociales, pueden fortalecer y realizar el real aprovechamiento de cada desarrollo inteligente de ciudad.

La estructura de la ciudad inteligente cómo puede establecer relaciones de ciudad, puede establecer también la forma como la utilización de las ventajas de una ciudad como estas, estandarice a las personas como personas y como con la delimitación de estratos sociales para el beneficio de todos.

Bibliografía

Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, (2007). *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Viena: Centre of Regional Science at the Vienna University of Technology (lead partner), the Department of Geography at University of Ljubljana and the OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies at the Delft University of Technology.

Chourabi, H., Gil-Garcia, J., & Nam, T. (2012). *Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*. Lecture, 45th Hawaii International Conference on System Sciences.

El Periódico. (2013). Barcelona Smart City. *El Periódico Barcelona*.

Endesa Educa (2014). *Smart Cities*. *Endesa Educa*. Recuperado el 4 de Febrero de 2017, de http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/#que

European Commission, (2017). *The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities - European Commission*. *Ec.europa.eu*. Recuperado el 4 de Febrero de 2017, de <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>

Hall, R. (2000). *The Vision of a Smart City*. In *2nd International Life Extension Technology Workshop*. New York: Brookhaven National Laboratory Upton, New York, U.S.A., 11973.

Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal Of Research And Development*, 54(4), 1-16. <http://dx.doi.org/10.1147/jrd.2010.2048257>

Miró, C. (2017). *Barcelona, cuarta Smart City de Europa*. *El Blog de Seidor*. Recuperado el 29 de Abril de 2014, de <http://blog.seidor.com/author/cristina-miro/>

Mocholí, A. (2016). *'Smartcities' para ciudadanos inteligentes*. *Anamocholi.com*. Recuperado el 16 de Febrero de 2017, de <http://anamocholi.com/smartcities-para-ciudadanos-inteligentes/>

Murillo, J. (s.f.). BBVA Data & Analytics. *CIUDADES INTELIGENTES Y DESARROLLO DE NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO*. Madrid.

Prince, A. (2014). *Redefiniendo la #CiudadInteligente (Parte II)*. *i-ambiente*. Recuperado el 4 de Enero de 2017, de <http://www.i-ambiente.es/?q=blogs/redefiniendo-la-ciudadinteligente-parte-ii>

Soto, M. (2017). *Ciudades Inteligentes: Características de una Smart City | TecnoBitt*. *Tecnobitt.com*. Recuperado el 4 de Diciembre de 2016, de <http://tecnobitt.com/ciudades-inteligentes-caracteristicas-de-una-smart-city/>