UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS**

**DESARROLLO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE CIUDADES BASADO
EN EL CONCEPTO DE CIUDAD INTELIGENTE (*SMART CITY*)**

TESIS DOCTORAL

CONCEPCIÓN MORENO ALONSO

Licenciada en Ciencias Químicas

Madrid 2015

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL: TRANSPORTE Y
TERRITORIO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y
PUERTOS

**DESARROLLO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE CIUDADES BASADO
EN EL CONCEPTO DE CIUDAD INTELIGENTE (*SMART CITY*)**

TESIS DOCTORAL

AUTORA: CONCEPCIÓN MORENO ALONSO
Licenciada en Ciencias Químicas

DIRECTORA DE TESIS: ROSA M. ARCE RUIZ
Dra. Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Madrid 2015

TESIS DOCTORAL
**DESARROLLO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE CIUDADES BASADO
EN EL CONCEPTO DE CIUDAD INTELIGENTE (*SMART CITY*)**

AUTORA: Concepción Moreno Alonso
Licenciada en Ciencias Químicas

DIRECTORA DE TESIS: Rosa M. Arce Ruiz
Dra. Ingeniera de Caminos Canales y Puertos

TRIBUNAL CALIFICADOR

PRESIDENTE:

SECRETARIO:

VOCAL:

VOCAL:

VOCAL:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Madrid, de de 2016

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
1.1 NECESIDAD Y JUSTIFICACIÓN	2
1.2 OBJETIVOS	4
2. ESTADO DEL ARTE	6
2.1 DEFINICIONES DE LA SMART CITY	11
2.1.1 LOS PILARES DE LA CIUDAD INTELIGENTE	31
2.1.2 TECNOLOGÍA	37
2.1.2.1 CADENA DE VALOR TECNOLÓGICA DE LA CIUDAD INTELIGENTE	37
2.1.2.2 CONECTIVIDAD: INTERNET DE LAS COSAS (IOT)	40
2.1.2.3 OPEN DATA	41
2.1.2.4 BIG DATA	42
2.2 EVALUACIONES Y ESTUDIOS COMPARATIVOS DE CIUDADES INTELIGENTES	44
2.2.1 LAS EVALUACIONES URBANAS COMO PARTE DEL MODELO DE NEGOCIO DE EMPRESAS	69
2.3 CONCLUSIONES DEL ESTADO DEL ARTE	90
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO	94
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	94
3.2 ENCUESTA	100
3.3 OTROS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	102
4. DISEÑO DEL MODELO	104
4.1 INTRODUCCIÓN	104
4.2 FUNDAMENTOS DEL MODELO	110
4.2.1 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS	110
4.2.2 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE RELEVANCIA DEL FACTOR	111
4.2.3 ANÁLISIS DE LOS EJES Y SUS FACTORES	113
4.2.3.1 e-GOBIERNO Y e-GOBERNANZA	113
4.2.3.1.1 REVISIÓN DEL EJE e-GOBIERNO e-GOBERNANZA	113
4.2.3.1.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE e-GOBIERNO e-GOBERNANZA	119
4.2.3.1.2.1 Sede Electrónica	121
4.2.3.1.2.2 Transparencia	127
4.2.3.1.2.3 Planos o Callejeros interactivos	136
4.2.3.1.2.4 Canales de Comunicación	141

4.2.3.2	MOVILIDAD	149
4.2.3.2.1	REVISIÓN DEL EJE MOVILIDAD	149
4.2.3.2.2	ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE MOVILIDAD	160
4.2.3.2.2.1	Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)	161
4.2.3.2.2.2	Medidas para Reducir el Número de Vehículos. Integración Multimodal del Transporte Público en el Medio de Pago	165
4.2.3.2.2.3	Medidas para Reducir el Número de Vehículos. Promoción de Medios de Transporte Alternativos	173
4.2.3.2.2.4	Medidas soportadas en TIC, de Control de Tráfico, para agilizar la Circulación en la Ciudad	180
4.2.3.3	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	187
4.2.3.3.1	REVISIÓN DEL EJE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	187
4.2.3.3.2	ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	188
4.2.3.3.2.1	Eficiencia Energética	189
4.2.3.3.2.2	Eficiencia en el Consumo de Agua	199
4.2.3.3.2.3	Reducción de Emisiones Atmosféricas	207
4.2.3.4	DESARROLLO ECONÓMICO	218
4.2.3.4.1	ANÁLISIS DEL EJE DESARROLLO ECONÓMICO	225
4.2.3.4.2	ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE DESARROLLO ECONÓMICO	225
4.2.3.4.2.1	Open Data	225
4.2.3.4.2.2	Apoyo al Emprendimiento	233
4.2.3.5	CAPITAL INTELECTUAL	241
4.2.3.5.1	ANÁLISIS DEL EJE CAPITAL INTELECTUAL	241
4.2.3.5.2	ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE CAPITAL INTELECTUAL	247
4.2.3.5.2.1	Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local	248
4.2.3.5.2.2	Educación / Formación en el contexto de la <i>Smart City</i>	257
4.2.3.6	CALIDAD DE VIDA	266
4.2.3.6.1	ANÁLISIS DEL EJE CALIDAD DE VIDA	266
4.2.3.6.2	ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE CALIDAD DE VIDA	271
4.2.3.6.2.1	Calidad de Vida en relación con la Salud y la Sanidad	271
4.2.3.6.2.2	Accesibilidad Universal	276
4.2.3.6.2.3	Despliegue de medidas TIC diversas para mejorar Calidad de Vida en relación con la Capacidad de Disfrute de la Ciudad	287
4.2.4	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS	296
5.	APLICACIÓN DEL MODELO	302
5.1	RANKING DE CIUDADES	308
5.2	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	319
5.3	RESULTADOS DE LA ENCUESTA	321

6. CONCLUSIONES	328
7. APORTACIONES DE LA TESIS	331
8. FUTURAS INVESTIGACIONES	333
9. BIBLIOGRAFÍA	334
ÍNDICE DE TABLAS	356
ÍNDICE DE FIGURAS	359
ANEXOS	367
I. Análisis de los factores para las ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes.....	369
II. Tablas de valoración de los factores	392
III. Cuestionario de la Encuesta	396
IV. Indicadores de Giffinger et al. (2007)	400
V. Indicadores de Cohen (2012)	404
VI. Indicadores de Transparencia Internacional España	405

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mi Directora de Tesis, Dña. Rosa M. Arce Ruiz, por su apoyo incondicional a lo largo de todo el trabajo, sus acertadas orientaciones y críticas constructivas. Todo ello, siempre, con una sonrisa.

A Neus Baucells por su colaboración, siempre amable y eficiente.

A mi marido Juan Antonio, a mis hijas Inés y Clara, que han entendido mi ilusión por desarrollar este trabajo y me han apoyado en todo momento.

A mis padres y hermanos por su constante ánimo.

RESUMEN

La presente tesis tiene por finalidad contribuir al conocimiento de los procesos de transformación de las ciudades convencionales en Ciudades Inteligentes o *Smart Cities*, el nuevo paradigma urbano, que surge como consecuencia de la utilización de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, las TIC, para mejorar la calidad de vida de las personas y aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos, servicios e infraestructuras de la ciudad.

El proceso de urbanización de la población mundial constituye una de las principales tendencias globales. Los retos a los que se enfrentan las urbes actuales para satisfacer las necesidades de sus habitantes, así como la forma en que cada ciudad aborda dichos retos, propician el desarrollo de estudios comparativos y rankings de ciudades.

La oportunidad para llevar a cabo esta tesis deriva de:

La novedad del concepto de Ciudad Inteligente.

La necesidad de establecer estudios comparativos, respecto a dicho concepto, entre ciudades con características socioeconómicas y culturales comunes, dado que la mayoría de los estudios y rankings se desarrollan para conjuntos de ciudades cuyas características son muy dispares, pues, en general son seleccionadas por su condición de capitales de estados o de centros económicos-financieros.

El interés de disponer de estudios sobre ciudades con tamaños de población medianos, inferiores al millón de habitantes, las cuales tienen baja presencia en los estudios comparativos.

La inexistencia de estudios comparativos entre las ciudades españolas, en relación con el concepto de Ciudad Inteligente.

La existencia de la Red Española de Ciudades Inteligentes, que permite disponer de una muestra de ciudades adecuada, para llevar a cabo un estudio comparativo de acuerdo con los puntos anteriores.

El objetivo general de la presente tesis es contribuir al conocimiento de los procesos de transformación de la ciudad convencional en Ciudad Inteligente, a través de la formulación y aplicación de un modelo de evaluación, basado en el concepto holístico de Ciudad Inteligente o *Smart City* y desde la perspectiva del ciudadano.

La metodología de trabajo seguida comprende, en primer lugar, la revisión del estado del arte, centrada en tres aspectos: la evolución del concepto *Smart City*, los estudios comparativos sobre

Ciudades Inteligentes y las medidas que las ciudades españolas están implantando en la práctica para llevar a cabo su transformación en Ciudades Inteligentes.

A continuación se lleva a cabo el diseño del modelo de evaluación. Este modelo refleja el carácter holístico del concepto de Ciudad Inteligente, para lo cual, de acuerdo con las definiciones que encontramos en la literatura, evalúa la situación de cada ciudad en relación con seis ejes o pilares, comúnmente aceptados por los diferentes autores: e-Gobierno y e-Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida.

El trabajo desarrollado implica un análisis, que se desarrolla de forma ordenada para cada uno de los ejes y, dentro de éstos, para sus correspondientes factores. En total se analizan 18 factores. Para cada uno de los ejes se lleva a cabo una revisión de las iniciativas más representativas para, a continuación, analizar y evaluar los correspondientes factores.

De forma complementaria al desarrollo del trabajo, se llevó a cabo una encuesta, dirigida a profesionales de diferentes áreas y sectores, todos ellos en el ámbito de las Ciudades Inteligentes. El objetivo de la encuesta es conocer, de acuerdo con la opinión de los profesionales, la situación actual en materia de despliegue de Ciudades Inteligentes, las actuaciones que consideran de mayor interés para la ciudad y las barreras del proceso de cambio.

Una vez definido el modelo, se ha aplicado a las 62 ciudades que forman la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), valorando los factores y los ejes para cada una de ellas. Así mismo, se ha analizado la influencia de las tres variables siguientes: tamaño de población, densidad de población y presupuesto municipal por habitante, determinando la relación entre el porcentaje de ciudades inteligentes de la muestra, en cada factor. Adicionalmente en el eje Capital Intelectual, se analizó la influencia del porcentaje de habitantes con estudios superiores.

Las 62 ciudades RECI que componen la muestra evaluada, representan el 43 % de las ciudades españolas que cuentan con poblaciones superiores a los 50.000 habitantes. La población que abarca la muestra de ciudades estudiada representa el 35% de la población española.

Finalmente, se ha determinado el ranking con las ciudades de RECI, de acuerdo con el modelo diseñado. Así mismo se ha llevado a cabo el análisis de sensibilidad, determinado el ranking resultante para la misma muestra de ciudades, aplicando la ponderación de los factores.

Las principales aportaciones de la tesis son:

Desarrollar un modelo de evaluación de ciudades basada en el concepto holístico de la *Smart City* y desde la perspectiva del ciudadano.

Desarrollar una metodología de trabajo fundamentada en el análisis sistematizado de las web municipales, como medio para conocer la situación de las ciudades, en lugar de los

datos estadísticos publicados, que son la fuente de información habitualmente empleada en los estudios comparativos.

Disponer de un estudio comparativo específico de ciudades españolas.

Llevar a cabo un estudio sobre una muestra de ciudades de tamaño medio, con características socioeconómicas y culturales comparables.

Mejorar el conocimiento de los procesos que se están llevando a cabo en ciudades con poblaciones inferiores al millón de habitantes.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to contribute to the knowledge of the cities and the transformation that is taking part in traditional cities becoming Smart Cities. The Smart City concept is the new urban paradigm that is born from the extensive use of Information Technologies (IT) in order to accomplish better citizen's quality of life as well as improvements in urban processes, services and infrastructures.

Several rankings and benchmarking studies are being conducted globally, in response to the increasing of urban population that is taking part around the world and the subsequent challenges to be confronted by the cities. This thesis aims to contribute to these studies.

The opportunity for this thesis comes from:

- The Smart City concept as a new concept.

- The need of benchmarking studies focused on the Smart City concept, carried on cities with similar social and economic characteristics.

- The interest on benchmarking studies on medium size cities (with less than one million inhabitants).

- The absence of benchmarking studies on Spanish cities.

- The existence of the Spanish Smart Cities Network that can be considered an appropriate sample for a benchmark study.

The main goal of this thesis is to develop a Smart Cities assessment model based on the citizen point of view and taking into account a holistic concept of Smart City.

The thesis methodology starts with the state of the art revision, focused on three items: the Smart City concept, the benchmark studies and the projects actually developed by the Spanish cities under processes for becoming Smart Cities.

The next step is the assessment model design, in accordance with the six main axes or pillars referred in the academic literature: e-Government and e-Governance, Mobility, Environmental Sustainability, Economic Development, Smart Citizens and Quality of Life.

Also, a survey has been conducted and addressed to experts working on the different areas related to the Smart Cities. The aim of this survey is to know their opinion about the deployment of the Smart Cities, the priorities considered by the cities and the barriers that delay the change processes.

Once the assessment model was ready, it was applied to the Spanish Smart Cities Network, with 62 member cities. Also, the bearing of three variables: city population, population density and city budget per inhabitant, are studied.

The 62 cities studied are 43 % of the Spanish cities with population over 50.000 inhabitants. The population living in these cities is the 35% of total Spanish population.

The main contribution of this thesis are:

- An assessment model for Smart Cities that takes into account the holistic concept of the Smart City as well as the citizen experience.

- A methodology that comprises municipal web analysis instead of statistics data, which are the usual source of data for current benchmarking studies.

- A Spanish Smart Cities benchmark.

- A benchmark on medium size cities with similar social and economic characteristics.

- A better understanding of the urban processes that are taking part on cities under one million inhabitants.

La presente Tesis se lleva a cabo en el marco del proyecto +CITIES, Plan Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Investigadora principal del proyecto: Rosa M. Arce Ruiz (ETSICCP, UPM).

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El proceso de urbanización que se está produciendo en todo el planeta constituye una de las megatendencias globales, que está induciendo transformaciones profundas en las ciudades. En la actualidad el 54% de la población mundial es urbana y, de acuerdo con Naciones Unidas, en 2050 ese porcentaje será del 66% (Naciones Unidas, 2014).

La mayoría de la población mundial vive en ciudades con menos de un millón de habitantes. El número de ciudades cuya población está comprendida entre 500.000 y un millón de personas supone el 52 % de las ciudades de mundo¹ y el crecimiento previsto del número de ciudades, para dicho segmento de población, establece que la cifra actual de 525 ciudades se incrementará hasta llegar a las 731 ciudades en 2030 (Naciones Unidas, 2014).

En el extremo opuesto, las megaciudades, entendiendo por éstas las urbes con poblaciones superiores a los 10 millones de habitantes, pasarán de las 28 actuales a 41 en 2030, en todo el planeta (Naciones Unidas, 2014).

El crecimiento de la población urbana da lugar a desequilibrios de diversa índole y, en consecuencia, a retos inducidos por el proceso urbanizador.

Este proceso imparable de crecimiento convierte a las ciudades en un centro de atención de los poderes públicos y privados, en la medida en que las urbes deben establecer estrategias para hacer frente y adaptarse con éxito a estos procesos de cambio (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015). Las ciudades concitan la atención de las administraciones públicas, las instituciones y las empresas, en la medida en que han iniciado procesos de transformación y demandan nuevas soluciones para afrontar los retos que les afectan (Comisión Europea. *Smart Cities and Communities*, 2015²)

Las ciudades, pues, desarrollan estrategias y planes para responder a los retos derivados del crecimiento de la población, del cambio demográfico, de la creciente urbanización y también de las nuevas exigencias derivadas del cambio climático y del agotamiento de los recursos naturales. Todo ello impone a las ciudades, en especial a las grandes urbes, la necesidad de adoptar mecanismos de adaptación para garantizar su propia sostenibilidad (ARUP 2010; AMETIC 2012; Fernández Güell 2015)

De acuerdo con Ezquiaga (2015), quizás lo que mejor caracterice la condición contemporánea sea una transformación de las ciudades tan profunda, como la experimentada en la fase de

¹ Con población por encima de 500.000 habitantes

² Disponible en <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/> (28/09/2015)

surgimiento de las sociedades industriales, que trajo como consecuencia la crisis de la concepción tradicional de urbanidad, espacio público y paisaje.

1.1 NECESIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se despierta un interés creciente hacia las ciudades y sus procesos de cambio, que conduce al desarrollo de estrategias y medidas acordes con la nueva realidad, por parte de diferentes estamentos: las administraciones públicas, las instituciones y las empresas.

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), en este contexto de cambio y de nuevas propuestas, adquieren un papel relevante, hasta el punto de inducir un nuevo concepto de ciudad, bajo la denominación de Ciudad Inteligente o *Smart City*, que constituye en la actualidad, el nuevo paradigma urbano y el modelo hacia el cual, las ciudades actuales convergen (AMETIC 2012, Telefónica 2011).

El nuevo concepto de ciudad, que se viene definiendo desde 2006 ha experimentado una evolución significativa: desde una idea basada fundamentalmente en el despliegue de las TIC en todo el espacio urbano, con el objetivo prioritario de ganar eficiencia y eficacia en los procesos y servicios urbanos, hasta la conceptualización holística actual, en la que las TIC desempeñan un papel instrumental y son las personas, esto es los ciudadanos, los que ocupan el objetivo fundamental de la Ciudad Inteligente, (Giffinger, Fertner, Kramar y Meijers, (2007); Caragliu, Del Bo, y Nijkamp (2009); Neirotti, de Marco, Cagliano, Mangano, Scorrano, (2014), Fernandez Güell (2015))

Con este nuevo enfoque, el objetivo del proceso transformador urbano se amplía a nuevos ámbitos, directamente relacionados con la Calidad de Vida, el Desarrollo Económico, el Capital Intelectual o la Innovación, (Caragliu, Del Bo y Nijkamp (2009)) aspectos que paulatinamente cobran mayor interés como garantes de la sostenibilidad presente y futura de la Ciudad (entendiendo la sostenibilidad como el equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental).

En este contexto, aparecen diferentes estudios y trabajos de consultoría que buscan tanto desarrollar el concepto de *Smart City* o Ciudad Inteligente, como identificar sus interrelaciones con diferentes disciplinas o sectores de actividad, a fin de determinar el desarrollo que cada sector o área debería alcanzar en una Ciudad Inteligente (AMETIC (2012); International Electrotechnical Commission, (2014), ALCATEL (2012); Arthur D. Little (2012); ARUP (2014) ERICSSON (2014))

Así mismo, al igual que existen rankings de ciudades basadas en diferentes atributos de las mismas (calidad de vida, medio ambiente, digitalización, etc.), empiezan a desarrollarse estudios comparativos entre ciudades basados en el concepto de Ciudad Inteligente. En este caso, es de reseñar que, existe una mayor dificultad, derivada de la complejidad del concepto y de los

aspectos que es preciso tomar en consideración. Éstos, de acuerdo con la literatura, podemos identificarlos con los seis ejes o pilares siguientes:

Gobierno y Gobernanza
Movilidad
Sostenibilidad Ambiental
Desarrollo Económico
Capital Intelectual
Calidad de Vida

Los estudios comparativos, en particular los desarrollados en el espacio de la Unión Europea, facilitan la conceptualización de la Ciudad Inteligente y permiten identificar buenas prácticas y “lecciones aprendidas”, cuya aplicación real ayuda a la consecución de mejores resultados en los proceso de cambio urbano (Giffinger et al. 2007; Caragliu et al. (2011); Manville et al. (2014)).

En este aspecto, es preciso destacar la relevancia que la Unión Europea concede al despliegue de la *Smart City* en Europa como modelo de desarrollo económico basado en la innovación, la eficiencia en la utilización de los recursos y la economía hipocarbónica, por lo que el desarrollo de Ciudades Inteligentes forma parte de la Agenda Digital Europea³ (Comisión Europea, 2014)

Así mismo, en España se ha suscitado un interés creciente en las Ciudades Inteligentes, que cuenta con el apoyo de la administración pública, de forma que podemos destacar dos actuaciones relevantes: el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015) y la Red Española de Ciudades Inteligentes, RECI, creada en 2012 y que a fecha de hoy reúne a 65 ciudades españolas⁴.

Por otra parte, es significativo el hecho de que la mayoría de los estudios comparativos publicados, se refieren a ciudades globales, en general capitales de países y grandes centros económicos, estableciendo comparaciones entre realidades que presentan situaciones muy dispares, ya sea por su entorno macroeconómico, ya sea por su entorno cultural. En consecuencia, la extracción de conclusiones prácticas y replicables en diferentes espacios urbanos, a partir de estos estudios, no es fácil de conseguir (Berrone et al. (2014, 2015); PwC (2014, 2015);

Respecto a los estudios comparativos, es de destacar la escasa presencia en los mismos de ciudades que, en el contexto mundial pueden considerarse de tamaño medio, esto es en general por debajo de un millón de habitantes. Este tamaño de población, por otra parte es frecuente en el ámbito europeo (Giffinger et al. (2007, 2013, 2014, 2015), Manville et al. (2014)).

Igualmente es destacable el hecho de que los datos comúnmente utilizados en estos estudios son de tipo estadístico, lo cual en ocasiones no permite introducir elementos relacionados con la “percepción” que los ciudadanos tienen de la ciudad (Giffinger et al. (2007, 2013, 2014, 2015),

³ Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en> (28/09/2015)

⁴ <http://www.redciudadesinteligentes.es/> (30/09/2015)

Cohen (2012, 2013, 2014)). Esta percepción y su relación con la participación ciudadana, es un aspecto relevante en la Ciudad Inteligente, (Abella y Ruíz, 2015).

El impulso que las instituciones europeas están dando a la transformación de las ciudades de la región en Ciudades Inteligentes, unido a la oportunidad de obtener conclusiones basadas en la comparación de urbes con unas características más homogéneas, motiva el interés de llevar a cabo estudios comparativos, en el ámbito de Europa, a escala regional o nacional. Estos estudios facilitan el transformación hacia las ciudades del futuro, identificadas con la *Smart City*, poniendo de manifiesto las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades a los que se enfrenta la ciudad, y permite identificar prioridades y áreas de mejora.

Se identifica, pues, la oportunidad de mejorar el conocimiento de los procesos de transformación urbana, que tienen por objetivo la evolución de la ciudad convencional hacia la Ciudad Inteligente, desarrollando modelos de evaluación, basados en el concepto de *Smart City*.

Encontramos esta oportunidad claramente expuesta en el ámbito europeo, debido tanto al interés estratégico de avanzar en el nuevo paradigma urbano, (Manville et al. 2014), como a disponer de un universo objeto de análisis (las ciudades actuales), con características lo suficientemente homogéneas como para extraer conclusiones relevantes.

En España, la existencia de la Red Española de Ciudades Inteligentes, RECI, y, a la vez, la ausencia de estudios comparativos a escala nacional de Ciudades Inteligentes, plantea el interés de llevar a cabo un estudio comparado de las ciudades de la red. Este estudio, a su vez puede pasar a formar parte del acervo de conocimiento que se está generando en la Unión Europea.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo general de la presente tesis es contribuir al conocimiento de los procesos de transformación de la ciudad convencional en Ciudad Inteligente, a través de la formulación de un modelo de evaluación, basado en el concepto holístico de Ciudad Inteligente o *Smart City*.

Los objetivos específicos del trabajo desarrollado en la presente tesis son:

- Proponer un modelo de evaluación de la *Smart City* basado en el ciudadano, es decir un modelo que centre la atención en el alcance y la calidad de las prestaciones de los servicios e infraestructuras municipales.
- Desarrollar una metodología de trabajo que permita analizar de forma tanto independiente, como integrada, los seis ejes de la Ciudad Inteligente (Gobierno y Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida).

- Aplicar el modelo, a través de la evaluación de las ciudades que constituyen la Red Española de Ciudades Inteligentes y obtener una comparación entre las mismas (en el periodo de desarrollo de la tesis el número de ciudades en RECI ha sido 62).
- Analizar la influencia, en los procesos de transformación urbana en *Smart City* de las variables: número de habitantes, densidad de población, presupuesto municipal por habitante y, en el caso de los aspectos relacionados con la capacitación de los ciudadanos para acceder a los servicios de la *Smart City*, nivel de educación de la población.
- Identificar buenas prácticas y barreras para el despliegue de la Ciudad Inteligente.
- Obtener un ranking de las 62 ciudades de RECI de acuerdo con el concepto de Ciudad Inteligente.
- Identificar las líneas de investigación necesarias para mejorar el conocimiento existente sobre la *Smart City* y su despliegue aplicado.

2. ESTADO DEL ARTE

El crecimiento de las ciudades, tanto en población como en desarrollos urbanísticos, es una de las tendencias globales más significativas que, a la vez, implica importantes riesgos, derivados de los desequilibrios que se generan por la falta de planificación. El aumento de población de manera desordenada, sin disponer de la suficiente dotación de infraestructuras, de viviendas y de servicios municipales, genera problemas de toda índole (sociales, económicos, ambientales, culturales, etc.)

La urbanización generalizada que se está produciendo en el mundo conlleva complejas necesidades de recursos, infraestructuras y servicios, así como retos organizativos y sociales para paliar la amenaza a la sostenibilidad de las ciudades.

Para hacer frente a este reto, se plantea, entre otras medidas, el uso de soluciones basadas en TIC que permitan desarrollar los procesos urbanos de manera eficiente, optimizando los recursos disponibles, y generando mejor calidad de vida para los ciudadanos.

En este contexto aparece el nuevo paradigma de ciudad: la Ciudad Inteligente o *Smart City*, cuyo conceptualización es compleja, debido tanto a la multiplicidad de elementos involucrados en la misma simultáneamente, como a la diversidad de objetivos perseguidos por sus responsables y la divergencia entre los modelos aplicados por diferentes ciudades (Manville, Cochrane, Cave, Millard, Pederson, Thaarup, Liebe, Wissner y Kotternik, 2014).

Un concepto que adelanta la idea de *Smart City* es el Desarrollo Urbano Sostenible, que incide sobre las políticas para desarrollar el espacio de manera equilibrada en relación con los factores económicos, sociales, ambientales y culturales (Fernández, Pérez, Monzón y Torregrosa, 2015). La enumeración de retos a los que se enfrentan las ciudades para alcanzar el desarrollo urbano sostenible es muy amplia, los autores destacan: reducir las disparidades; propiciar un desarrollo policéntrico equilibrado; proveer medidas de rehabilitación de enclaves en declive; aumentar la eficiencia energética; prevenir los efectos de catástrofes naturales; mantener el medio ambiente natural y artificial; promover prácticas en agricultura y forestales ambientalmente adecuadas; equilibrar la herencia cultural con la atracción de nuevas inversiones y el mantenimiento de las comunidades existentes en áreas urbanas y rurales, o incentivar la participación ciudadana.

La *Smart City* se identifica con la ciudad del futuro y se percibe como un entorno de innovación; requiere la participación de múltiples agentes, tanto públicos como privados, a la vez que concita el interés del mundo empresarial, a la vista de su potencial como generador de negocio para un amplio espectro de sectores.

Figura 2.1: Los agentes o “stakeholders” de la Ciudad Inteligente. (Fuente: Elaboración propia)

En la medida en que la Ciudad Inteligente ofrece un nuevo campo para el desarrollo económico, basado en el conocimiento y las tecnologías limpias, en los países más desarrollados han surgido iniciativas, tanto públicas como privadas, para explorar y aprovechar las posibilidades del nuevo paradigma urbano.

La Unión Europea está impulsando decididamente la *Smart City*, como pieza de la Agenda Digital Europea⁵, a través de un conjunto de iniciativas en el ámbito de I+D+i, financiando proyectos para generar conocimiento, identificar buenas prácticas y compartir experiencias.

En relación con I+D+i en materia de *Smart Cities*, la Unión Europea a través del programa Horizonte 2020 ha destinado 92,32 M€ en 2014 y 108,18 M€ en 2015.

Así mismo, la Comisión Europea ha impulsado el consorcio: *European Innovation Partnership on Smart Cities*⁶ para la innovación en materia de ciudades y comunidades inteligentes, que agrupa ciudades, empresas y ciudadanos para mejorar las ciudades (la vida urbana) a través de soluciones sostenibles integradas.

⁵ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/> (consultado 28/09/2015)

⁶ <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/> consultado (28/09/2015)

El consorcio trabaja sobre los siguientes ejes: innovación aplicada, mejora en la planificación, modelos más participativos, mayor eficiencia energética, mejores soluciones para el transporte y la utilización inteligente de las TIC.

También hay que destacar el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, impulsado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo para fomentar en España la industria tecnológica de las Ciudades Inteligentes y para ayudar a las entidades locales en los procesos de transformación hacia Ciudades y Destinos Inteligentes.

A escala nacional, es preciso mencionar la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), formada en este momento por 62 ciudades, las cuales han constituido la base para el análisis desarrollado en la presente tesis. La RECI tiene por finalidad el apoyo mutuo entre ciudades y la puesta en común de buenas prácticas. Para participar en la red, las ciudades deben tener un plan estratégico y el compromiso de compartir experiencias. Está promovida por la Federación Española de Municipios y Provincias, su sede está en la Fundación para el Desarrollo Infotecnológico de Empresas y Sociedad, FUNDETEC.

Red.es (Ministerio de Industria, Energía y Turismo), como responsable de ejecutar la Agenda Digital para España, aborda los temas relacionados con las *Smart Cities*, es uno de los organismos participantes en el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes. Este organismo ha promovido, en 2014 y 2015, ayudas destinadas a cofinanciar los proyectos de los municipios españoles con población superior a 20.000 habitantes.

Las ayudas, financiadas por los fondos FEDER para el desarrollo de proyectos en municipios, fueron, en 2014 por valor de 15 M€, y en 2015, por valor de 78 M€, en el marco del Plan de Ciudades Inteligentes de la Agenda Digital para España.

Figura 2.2: Iniciativas institucionales para impulsar la *Smart City*. (Fuente: elaboración propia)

Un aspecto destacable en relación con este campo de conocimiento es el papel activo que juegan los municipios, que desempeñan el rol de laboratorio o espacio de pruebas a escala real. Así, las propias administraciones locales participan activamente en los procesos de innovación,

impulsados por acuerdos entre diferentes *stakeholders*: empresas, instituciones de investigación, administraciones, etc. constituyendo en la práctica laboratorios urbanos, verdaderos “*living labs*” en los que se experimenta a escala real los desarrollos tecnológicos. Este es el caso, por ejemplo, de Málaga *Smart City*⁷, en el que colaboran el ayuntamiento de la ciudad y ENDESA.

Instituciones académicas como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), (MIT. *Smart cities*. Disponible en: <http://cities.media.mit.edu/about/cities>), o la Universidad Tecnológica de Viena (Giffinger, Fertner, Kramar, y Meijers, 2007), son pioneras en el estudio de las Ciudades Inteligentes, en su conceptualización y análisis.

La academia, a lo largo de algo más de casi una década (cabría decir que desde 2006), ha desarrollado un importante esfuerzo para definir el complejo concepto de Ciudad Inteligente, incorporando a la definición los diferentes elementos que confieren “inteligencia” a la ciudad. Esto constituye un paso importante de cara a la necesaria normalización, que, por otra parte, las entidades de normalización ya están abordando (ISO/IEC JTC 1, “Smart Cities preliminary report”, 2014; Marcos T., 2015).

En el mundo empresarial, el interés por la Ciudad Inteligente y las oportunidades actuales y futuras en este ámbito, ha impulsado una intensa actividad en diferentes sectores, tanto en el desarrollo de nuevos productos y servicios, como en la elaboración de numerosos estudios e investigaciones, que, dada la novedad del tema y los recursos con los que cuentan las compañías para llevarlos a cabo, son referentes para los estudios sobre Smart Cities. Los estudios más destacados se describen en el apartado 2.2. Evaluaciones, en este mismo Capítulo.

El sector más relevante, por su estrecha relación, es el hipersector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, las TIC, así como las consultoras especializadas en el mismo ámbito. Es de destacar la abundancia de literatura especializada publicada por las grandes compañías globales. En este sentido, los informes publicados por Telefónica y Fundación Telefónica (2012, 2015), CISCO, (2011), IDC (2012), ACCENTURE (2011) Ericsson (2014), PwC (2015) o AMETIC (2012) son de gran relevancia.

Así mismo, compañías proveedoras de servicios básicos (*utilities*), como energía, gas o agua, cuyos modelos de negocio se van a ver transformados por las nuevas fórmulas de prestación de servicios, están llevando a cabo proyectos, con frecuencia a través de colaboraciones público-privadas. En esta misma línea están trabajando las compañías proveedoras de servicios municipales (gestión de residuos, gestión de tráfico, gestión de infraestructuras urbanas, etc.) y las empresas de ingeniería.

⁷ <https://www.esmartcity.es/articulos/smart-city-malaga-eficiencia-energetica-y-laboratorio-urbano> (consultado 06/05/2015)

Figura 2.3: Inversión mundial en Smart Cities. (Fuente: Abella y Ruiz, 2015)

Por otra parte, la Ciudad Inteligente implica la creación de un potente ecosistema de emprendedores, basados en la innovación, ya que a partir de la posibilidad de acceder y trabajar con la información que se genera en todo el espacio urbano, sus infraestructuras y área de influencia, es posible generar nuevos servicios de valor añadido, tanto para la ciudad, sus procesos, servicios e infraestructuras, como para las personas.

A pesar de la “juventud” del concepto, la *Smart City* es objeto de una destacada actividad congresual internacional, en buena medida impulsado por la perspectiva de negocio que existe en torno a la transformación de la ciudad tradicional en Ciudad Inteligente. Este tema propicia la organización de relevantes congresos mundiales, siendo el *Smart City World Congress* el evento mundial que cada año se celebra en varias ciudades (Barcelona en España) y reúne políticos y gestores urbanos, empresas, investigadores, emprendedores, etc.

A escala nacional y centrado en el análisis de las ciudades españolas y las experiencias prácticas, cabe citar el Congreso de Ciudades Inteligentes cuya primera edición se ha celebrado en 2015, en Madrid.

Por su parte, el Congreso Nacional de Medio Ambiente viene dedicando una parte de su actividad al tema de Ciudad Inteligente (CONAMA 2012 y 2014). No en vano, la Ciudad Inteligente es una nueva etapa, un paso hacia delante y hacia la transversalidad, en la evolución de áreas de conocimiento como la sostenibilidad ambiental, en particular en materia de sostenibilidad local.

A nuestro juicio, el esfuerzo realizado en la implantación de Agenda 21 Local ha ido mutando y se ha ido apoyando en la tecnología para transformarse en el despliegue de la Ciudad Inteligente, en la medida en que ésta consigue una mayor eficiencia energética y en el uso de los recursos o en la reducción de las emisiones atmosféricas, así como una mejor integración de la participación pública en las decisiones o una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y una mayor eficiencia en la gestión de la ciudad.

Para finalizar esta panorámica general introductoria, hay que destacar el interés, en diferentes ámbitos, por medir los avances de las ciudades y reflejar una cierta “competencia” entre ellas en

la nueva economía global. Así, han ido apareciendo diferentes rankings de ciudades en los que cada vez está más presente el concepto de *Smart City*. Promovidos por compañías globales o por instituciones académicas, son de destacar: “*Cities of Opportunity*” (PwC, 2015), “*Smart Cities Ranking*” (IDC, 2012), “*Cities in motion*” (Berrone et al., 2015), “*European Smart Cities*”, (Giffinger et al. 2007, 2013, 2014, 2015)

El concepto de ranking de ciudades nos conduce a la idea de la competencia entre urbes, en la que componentes como la planificación urbana, la calidad de los servicios, o el desempeño frente al medio ambiente de la ciudad son factores relevantes.

Actualmente las ciudades soportan dos niveles de presión: por una parte, la presión derivada de competir globalmente con otras urbes para atraer inversiones. Por otra parte, soportan la presión de ganar eficiencia en todos los procesos y servicios, para minimizar su impacto ambiental y lograr la satisfacción y calidad de vida de sus ciudadanos.

Se produce, pues, en el caso de las ciudades, una analogía con el mundo empresarial, pues las urbes compiten por las inversiones y el turismo (Törnblom, 2015). Al igual que las empresas y los mercados, las ciudades son cada vez más competitivas, de forma que, si carecen de los atributos que “los clientes” (en este caso las empresas y las personas) valoran, su capacidad para atraer inversiones y visitantes decae. Es por ello por lo que las ciudades necesitan implementar medidas para resultar atractivas y esto precisa trabajar de forma integrada, al igual que las compañías. La mentalidad de gestión por “silos” muy presente en los gobiernos municipales debe dejar paso a una forma de trabajar integrada, desde una visión estratégica de conjunto, tal como se aboga desde el concepto de Eco-gobernanza (Abella y Ruiz, 2015; Törnblom, 2015).

2.1 DEFINICIONES DE LA SMART CITY

Como ya ocurrió anteriormente con términos como “sostenibilidad” o “ecológico”, el empleo de “*smart*” o “inteligente” es el nuevo adjetivo a utilizar (Torregrosa y Martín, 2014). Estamos rodeados de “*smartphones*”, “*smart tv*”, “casas inteligentes”, etc. El concepto “*Smart City*” alude a las oportunidades que las tecnologías de la información y de las comunicaciones brindan para el beneficio de los habitantes (Klein y Kaefer, 2008).

Existen múltiples definiciones sobre la Ciudad Inteligente, que, en general, comparten la idea de que su objetivo se basa en la innovación aplicada a la gestión de la ciudad, a sus procesos e infraestructuras.

En la práctica, según reflejan Manville et al. (2014) en el informe “*Mapping Smart Cities in EU*”, ciudades con características muy diversas se designan como *Smart City*. Esto se atribuye a que el término, además de ser relativamente nuevo y muy amplio, se encuentra en evolución constante. Cada ciudad es única, con su singular evolución histórica, su situación actual y su dinámica hacia

el futuro. Por ello, aún bajo el mismo adjetivo de “Inteligente” o “*Smart*”, varían entre sí ampliamente.

Inicialmente, la idea de Ciudad Inteligente se relacionaba casi exclusivamente con la integración de las TIC en los procesos y servicios urbanos para desarrollarlos de forma más eficiente. (Fundación Telefónica, 2011; AMETIC 2012; Fernández Güell, 2014).

Con el estudio de la experiencia práctica desarrollada en múltiples ciudades, el concepto ha evolucionado y está moldeado por una mezcla compleja en la que intervienen la tecnología, los aspectos sociales, la sostenibilidad ambiental, la gobernanza, la política local y el desarrollo económico (Manville et al., 2014). Por ello, la puesta en práctica del concepto puede llevarse a cabo por diferentes vías en función de las características y prioridades de cada ciudad (las políticas y objetivos locales, la financiación, el ámbito de aplicación, etc)

Se producen, como señalan Nam y Pardo (2011), solapamientos entre el concepto de Ciudad Inteligente y otros conceptos de ciudad tales como:

- La ciudad del conocimiento
- La ciudad sostenible
- La ciudad del talento
- La ciudad conectada
- La ciudad digital
- La eco-ciudad

En cualquier caso, en todos ellos interviene en la idea de Ciudad Inteligente o *Smart City* y, finalmente este concepto prevalece sobre los demás.

Al revisar las múltiples definiciones que encontramos en la literatura, especialmente a partir de 2009, por una parte, encontramos un conjunto de definiciones que ponen el foco en un solo aspecto de la ciudad (tecnológico, ecológico, etc.), olvidando otros aspectos que son consustanciales con lo urbano. Estas conceptualizaciones no tienen en cuenta **que el objetivo final de la Ciudad Inteligente es proveer mejoras en la gestión global de la ciudad y que, en la práctica, los diferentes procesos están interconectados** (Torregrosa y Martín, 2014).

Inicialmente, *Smart City* hacía referencia a un modelo de ciudad basado en el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) (Fernández Güell, 2015) para afrontar los retos que empezaban a preocupar a las ciudades: mejorar la eficiencia energética, disminuir las emisiones contaminantes y reconducir el cambio climático.

En general, el atributo más destacado por los autores para identificar la ciudad inteligente es el uso intensivo de la tecnología. Así se recoge en uno de los primeros informes publicados en España, que desarrolló la patronal del hipersector de las TIC, la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales, más conocida como AMETIC, en 2012. En el informe “*Smart Cities*” se define p.9:

El término Smart City, empleado desde hace ya más de veinte años, hace referencia a un concepto de ciudad sostenible, que ofrece una serie de servicios y prestaciones que elevan la calidad de vida de sus habitantes, y que, al mismo tiempo, permite a la ciudad incrementar su competitividad y su capacidad para crecer económicamente. Es necesario actuar en múltiples dimensiones o ejes para que una ciudad se convierta en una Smart City, pero el elemento común que permite desarrollar cada uno de esos ejes es el uso y aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Es por ello que, necesariamente, el sector de las TIC ha de jugar un papel protagonista en el avance hacia este nuevo modelo de ciudad, ya que estas tecnologías constituyen el principal elemento facilitador, para el desarrollo de las Smart Cities.

La concentración de la población, del consumo energético, de las emisiones contaminantes, de la actividad humana en general y económica en particular, en una superficie muy pequeña del planeta, ofrece una serie de ventajas y oportunidades, pero también genera problemas de muy variada índole. El modelo de Smart City persigue potenciar las primeras y paliar los segundos. Las TIC son un pilar básico para el crecimiento sostenible de todos los sectores de la economía.

El Instituto Tecnológico de Massachusetts⁸ se refiere a ella como el “**sistema de sistemas** donde están apareciendo grandes oportunidades para la optimización a todos los niveles, desde las aplicaciones y dispositivos de los ciudadanos, hasta los edificios, e incluso, hasta regiones urbanas completas”

Por otra parte, cada vez se enfatiza más en la **interconexión entre todos los elementos urbanos**. La Ciudad Inteligente permite afrontar los complejos retos del desarrollo urbano, en primer lugar, de infraestructuras (que son el núcleo de la Smart City) pero también la conexión e integración de todos los sistemas de la ciudad. Esto es lo que convierte a la ciudad en Inteligente (Nam y Pardo, 2011).

Una de las empresas de referencia en el desarrollo de las Smart Cities, IBM, la define como “un complejo sistema de sistemas interconectados Transporte, Sanidad, Educación, Seguridad, Energía y Utilities...” En la medida en que se comprenda y optimice la interacción entre dichos sistemas, las ciudades serán más eficientes y cómodas para sus habitantes (IBM 2009).

⁸ <http://cities.media.mit.edu/about/cities> (consultado 15/09/2015)

El concepto de Ciudad Inteligente
basado en el **despliegue de las TIC**

Ciudad hipertecnológica
Ciudad Conectada
Sensorización de la ciudad
Internet de las Cosas
Redes de comunicación
Ciudad eficiente
Big Data

Figura 2.4: Atributos de la Ciudad Inteligente basados en las TIC. (Fuente: elaboración propia)

Conseguir mejoras en eficiencia energética y paliar el cambio climático fueron, inicialmente, los retos asociados al desarrollo urbano que sostenían el concepto de *Smart City* (Manville et al., 2014).

En este sentido, la Comisión Europea define la *Smart City* como un modelo basado en la conjunción de innovaciones tecnológicas, en las áreas de energía, transporte y TIC: “Una Ciudad Inteligente es aquella donde el progreso se cataliza mediante la conjunción íntima entre innovaciones en las áreas de energía, transporte y tecnología de la información y comunicación”.

De acuerdo con la Agenda Digital Europea⁹, (Comisión Europea, 2014) una *Smart City* “es un lugar en el que las redes y servicios tradicionales operan de forma más eficiente gracias al uso de tecnología digital y las telecomunicaciones, para el beneficio de los ciudadanos y las empresas”. La propia Agenda amplía el concepto de *Smart City*, va más allá del uso de las TIC para mejorar la eficiencia en el uso de recursos y la energía, pues supone también mejorar las redes de transporte urbano, de abastecimiento de agua y de saneamiento, así como mejoras en las redes de alumbrado público y calefacción de edificios. Igualmente, conlleva beneficios en la administración local, la seguridad ciudadana y los servicios asistenciales de la población.

La *Smart City* o Ciudad Inteligente, considerada como un “entorno inteligente”, se identifica como aquél espacio en el cual la aplicación de las TIC, bajo los principios de innovación y sostenibilidad económica y medioambiental, se consigue mayor eficiencia, confort e interactividad para los agentes implicados en el mismo (ciudadanos, administración, empresas, etc.) (Instituto Tecnológico de Informática, 2011).

⁹ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/> (consultado 29/09/2015)

Desde una perspectiva medioambiental, el Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, MAGRAMA 2012), considera que las *Smart Cities* deben ser ciudades comprometidas con su entorno (ambiental, social y económico) y con capacidad de anticipar efectos como el cambio climático, agotamiento de los recursos, dependencia energética y de materiales, reducción de la biodiversidad, etc. La incorporación de las TIC les permiten controlar y gestionar, de forma dinámica y en tiempo real, determinadas funciones urbanas, ya sean éstas de carácter estructural, metabólicas (entrada y consumo de recursos y control de sus metabolitos), funcionales (flujos de transporte) u organizacionales (complejidad).

De acuerdo con el Libro Verde, “hasta hoy, los desarrollos de las TIC en la gestión urbana son limitados. Sus principales cometidos son captar y transmitir información. El éxito de las tecnologías de modelización de los servicios ciudadanos radica en la capacidad de centralizar, procesar y divulgar la información útil a todos los gestores y actores participantes en la ciudad (compañías, políticos, asesores y gestores técnicos, centros tecnológicos, sociedad civil).”

Así pues, el concepto de Ciudad Inteligente evoluciona a medida que se identifican los objetivos que se pueden conseguir con la incorporación masiva de TIC. Éstas van adquiriendo menor protagonismo en el desarrollo conceptual, pasando a ser percibidas como **medio** y en consecuencia ejercer una **función instrumental, aunque siempre fundamental**. Esta evolución se esquematiza en la siguiente figura:

Figura 2.5: La cadena de Valor de la Ciudad Inteligente. (Fuente: elaboración propia)

La empresa de investigación tecnológica Forrester¹⁰, a través de su blog, ofrece diferentes visiones de la *Smart City*, así encontramos en las primeras definiciones centradas en el uso de las **TIC como elemento integrador**: *Smart City* se define como “aquella que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer las infraestructuras y los servicios en una ciudad (administración, educación, sanidad, seguridad pública, transporte y *utilities*) más conscientes, interactivas y eficientes” (Belissent, Mines, Radcliffe y Darshkevich, 2010). “Para considerar inteligente una ciudad, es necesario que esos sistemas se comuniquen y compartan la información, creando así un enfoque integral de gobierno de la ciudad” (Belissent, Mines y Darshkevich, 2011).

En 2007, el estudio desarrollado por la Universidad Tecnológica de Viena (Giffinger, Fertner, Kramar, Pichler-Milanovic y Meijers, 2007), pone de manifiesto que, en ese momento, el término

¹⁰ <http://blogs.forrester.com/> (consultado 05/06/2015)

Smart City no tenía el carácter holístico con el que se interpreta actualmente, haciendo patente la necesidad de desarrollar una nueva definición que tenga en consideración una serie de atributos de manera conjunta.

Giffinger R. et al. (2007) identifican los siguientes aspectos parciales, como base para la futura definición de la Ciudad Inteligente:

- *Smart City* como un **espacio IT**.
- Alto nivel de educación de los **ciudadanos**.
- Localización de **empresas** “Smart”: alta presencia de empresas TIC, así como de empresas que hacen un uso intensivo de TIC.
- Parques empresariales con predominio de **empresas tecnológicas**.
- Administración local y relación con los ciudadanos digitalizada, implicando además alta **participación** ciudadana (e-gobernanza, e-democracia).
- Ciudades que tiene una alta utilización de las TIC en la vida urbana cotidiana, con especial utilización en el **transporte urbano**.
- Ciudades eficientes en su consumo de **energía** y sostenibles **medioambientalmente**.
- Ciudades “Smart” en el ámbito de la **seguridad** ciudadana.

Cada uno de estos aspectos, de forma independiente, podría considerarse como el descriptor de la Ciudad Inteligente, de acuerdo con estos autores.

La definición de la **Smart City** según Giffinger, R. et al. (2007) consiste en una ciudad con un buen funcionamiento, orientado a la mejora continua en los siguientes **seis pilares**:

- **Economía.**
- **Personas.**
- **Gobernanza /Administración local.**
- **Movilidad.**
- **Medio ambiente.**
- **Calidad de vida.**

Giffinger et al. (2007) definen Ciudad Inteligente como lugar en el que se combinan, de forma inteligente, los recursos y actividades de ciudadanos conscientes, independientes y con capacidad de decisión.

Para desarrollar y comprobar la validez de esta conceptualización de la Ciudad Inteligente, estos autores han diseñado una metodología de trabajo basada en un sistema jerárquico y transparente de información, en el cual cada nivel se describe como el resultante del nivel inferior:

Figura 2.6: Sistema de evaluación de Ciudades de Giffinger. (Fuente: Smart Cities- Ranking of European medium –sized cities. Universidad tecnológica de Viena 2007)

Cada una de las seis características¹¹ es, por tanto, definida por un conjunto de factores (ver tabla siguiente) y, a su vez, cada factor es definido por una serie de indicadores. La metodología y los factores utilizados se analizan en la Tabla 2.12. Los indicadores se recogen en el Anexo IV.

De acuerdo con este modelo, **se manifiesta como un aspecto relevante la competitividad empresarial, la disposición de un espacio adecuado para el desarrollo de nuevas actividades empresariales derivadas de la innovación y del espíritu emprendedor.** Algo que, a su vez, entronca con la **capacitación de los ciudadanos**, que no sólo se refiere a su cualificación, sino también a otras cualidades como la flexibilidad, la capacidad de adaptación, **la participación ciudadana** y las redes sociales. Estos factores implican también otros relacionados con la **calidad de vida**, como son las dotaciones culturales y educativas, la calidad y atractivo de la propia ciudad, la seguridad o la gestión del medio ambiente y de los recursos disponibles (Giffinger et al., 2007).

Este entorno, a su vez, se propicia en un marco de **gobernanza** de transparencia y fomento de los servicios sociales y de carácter público.

Finalmente, la movilidad se refiere tanto a la accesibilidad a nivel local e internacional, a las infraestructuras TIC y a la red de transporte.

A partir del trabajo de Giffinger et al. (2007), se desarrollan conceptualizaciones de la Ciudad Inteligente con **carácter holístico**, teniendo cada vez más en cuenta al ciudadano como

¹¹ Estas 6 características que definen la Smart City, también aparecen denominadas como pilares o ejes de la Ciudad Inteligente

destinatario final de la transformación urbana. En consecuencia, aspectos tales como calidad de vida, innovación, capacitación, accesibilidad, etc. cobran mayor importancia.

También desde 2007, los proyectos de *Smart City* se expanden en todo el mundo, constituyendo un negocio emergente para compañías de toda índole, tanto proveedoras de infraestructuras y servicios TIC, como para empresas proveedoras de servicios urbanos.

Existen proyectos de *Smart City* en prácticamente todos los continentes, Abdoullaev (2011) estima un crecimiento de las inversiones en estos proyectos a un ritmo del 20 % anual. Las partes interesadas en los mismos (*stakeholders*) son: Gobiernos, Ayuntamientos, Proveedores de servicios urbanos, Compañías TIC, Constructoras, Ingenierías, Estudios de arquitectura, Compañías de Telecomunicaciones, Proveedores de infraestructuras, Proveedores de redes de distribución de cualquier naturaleza, etc.

La materialización real de los proyectos permite avanzar en el conocimiento aplicado de la Ciudad Inteligente.

En general, en la literatura se alude **a varios de los pilares para definir una Ciudad Inteligente**: “una ciudad comprometida con su entorno, con elementos arquitectónicos de vanguardia y donde las infraestructuras están dotadas de las soluciones tecnológicas más avanzadas para facilitar la interacción del ciudadano con los elementos urbanos, haciendo su vida más fácil” Hernández Muñoz, (2011). Existe además un elemento relevante en la idea “*Smart*” o “Inteligente” y es su carácter de “proceso de mejora constante”

Hernández Muñoz, (2011) destaca también la promoción de la actividad económica, los **modelos de negocio asociados a los distintos procesos y servicios de la ciudad inteligente**, la necesidad de alcanzar modelos sostenibles que garanticen el mantenimiento de las infraestructuras, así como las nuevas oportunidades de negocio para emprendedores y empresas locales.

Se resalta también por este autor, **la reducción de gastos y la mejora de los servicios**, como consecuencia de la gestión automática y más eficiente de la *Smart City*.

Es de reseñar que, si bien las ciudades inteligentes se caracterizan por un uso intensivo de la tecnología, esto por sí solo no confiere a la ciudad la condición de “inteligente”. **La “inteligencia” de la ciudad deviene de la interacción entre tecnología, sostenibilidad en su sentido más amplio (económica, social y medioambiental) e innovación** (Almirall, 2010).

Las posibilidades que brinda la Ciudad Inteligente son tan importantes en relación con la tecnología, y las oportunidades de cambio son tan grandes, que se olvida que hay muchos aspectos que no tienen que ver con la tecnología. Uno de ellos es **cómo se gestiona la innovación** (Almirall, 2010). “La forma en que lo público gestiona la innovación hoy en día es aún el pliego de condiciones” (refiriéndose al pliego de condiciones de los contratos de plataformas o soluciones tecnológicas). Y esa es una forma en la cual los entes públicos parten del hecho de que conocen exactamente qué es lo que van a necesitar. Normalmente ésta no es la manera en que se realiza la gestión de la innovación en los entes privados. La innovación en los entes

privados es la integración de diferentes propuestas procedentes de un “ecosistema” variado. Cómo llevar esto a lo público es probablemente el próximo reto (Almirall, 2010).

La colaboración público-privada se destaca por parte de Gordon Falconer, Director del Urban Innovation Internet Business Solution Group de CISCO¹²: el establecimiento de un marco común de referencia y de un modelo de negocio público y privado permitirán transformar las ciudades actuales hacia las *Smart Cities* y consolidar las urbes de nueva creación. La *Smart City* implica la Hiperconectividad entre gente, cosas, procesos y datos. La clave está en responder al “Cómo”, sabemos “Qué”.

La ciudad inteligente es un concepto emergente que identifica a todas aquellas soluciones que buscan, por medio de un uso intensivo de tecnología, resolver algunos de los problemas más acuciantes de las ciudades alrededor del mundo (Kogan y Lee 2014).

En los últimos años, el concepto de *Smart City* ha pasado rápidamente desde el entorno académico al de la planificación y las políticas nacionales, regionales y locales; e, igualmente, ha pasado también a formar parte de las estrategias de negocio de grandes compañías, fundamentalmente empresas globales de sector TIC, proveedores de infraestructuras y servicios. La ciudad inteligente se identifica como ciudad de bienestar, prosperidad y productividad. (Abdoullaev, 2011). Se caracteriza como asentamiento urbano innovador, infraestructura TIC embebida en el Medio Ambiente, el Transporte, los Servicios urbanos y las Redes de Energía, la Edificación, las Infraestructuras sociales, los Gobiernos y los Servicios. Los tres elementos que según el autor condicionan un mundo inteligente, en el que se enmarca la ciudad inteligente, son lo que denomina “Trinity Urban”: Sostenibilidad ambiental (Eco World), Digital (Digital World) y Social (social World) Tabla 2.1.

En la ciudad inteligente, según el modelo “Trinity Urban” se funden: la tecnología digital, la ecología y los aspectos sociales, dando lugar a **comunidades inteligentes**, identificables por las siguientes características:

- Comunidad global, eco inteligente e innovadora.
- Ecosistema urbano basado en la sostenibilidad, la calidad de vida y el bienestar.
- Cultura empresarial innovadora, creativa y emprendedora.
- Integración entre los espacios residenciales/domésticos, los entornos de trabajo, comercio, ocio, aprendizaje y espacios públicos.

¹² Gordon Falconer “*Smart city* es hacer más con menos” http://www.youtube.com/watch?v=4IDL7ge_rio (consultado 05/06/2015)

Tabla 2.1:
La trilogía de la ciudad según Abdoullaev, A. (2011)

LA TRILOGÍA URBANA (THE URBAN TRINITY)			
Elementos	Digital	Sostenibilidad ambiental	Conocimiento
Componentes	TIC Alta tecnología Ubicuidad Movilidad Ciberciudad	Ecología Emisiones Cero de Carbono Cero residuos “Eco-friendly” Ciudad solar	Aprendizaje Innovación Inteligencia Ciencia Creatividad Ciudad social
Resultados	Capital de información; tecnologías innovadoras; Infraestructura TIC inteligente; red de telecomunicaciones multifunción; espacios, sistemas y aplicaciones TIC; computación ubicua; Internet de las Cosas; red inmobiliaria integrada; estilo de vida digital.	Capital natural; energías renovables; redes de energía verde; eco-estado; estilo de vida verde.	Capital intelectual; cohesión social; conocimiento; investigación-educación-innovación; salud física-salud mental-salud social; estilo de vida inteligente.

Fuente: Elaboración propia a partir de Abdoullaev, A. (2011)

Las proposiciones de valor de la ciudad inteligente, según este autor, son:

- Infraestructuras eco-inteligentes.
- Estilo de vida sostenible, calidad de vida y bienestar.
- “Ecopolis”: capital natural y de recursos naturales, ecosaludable, segura, infraestructuras de saneamiento, conservación y protección, integridad paisajística, reutilización, reciclado y recuperación de recurso materiales y energía.
- Capital humano y capital social inteligentes.
- La ciudad conectada en red.
- Inteligencia de ciudad: el triángulo de la salud y el triángulo del conocimiento.
- Infraestructuras medioambientales, de servicios urbanos y energía inteligentes.
- E-gobierno.
- Industria del conocimiento y economía de la innovación.
- Standards de sostenibilidad.
- Colaboración público-privada.

Cuando el concepto de la *Smart City* se lleva a la práctica, para **identificar lo que es y lo que no es** una *Smart City*, son pertinentes una serie de cuestiones (Abdoullaev, 2011):

- ⇒ ¿En qué consiste una auténtica *Smart City*? ¿Qué define a una auténtica *smart city*?
- ⇒ ¿Qué hace que una ciudad sea completamente sostenible?
- ⇒ ¿Cómo diferenciar entre los distintos conceptos que son la ciudad común, la ciudad inteligente, la ciudad digital, la ciudad ecológica, la ciudad del conocimiento y la ciudad de la innovación?
- ⇒ ¿Cuáles son las estrategias, políticas, estándares, tecnologías e indicadores que son clave para el desarrollo de al *Smart City*?
- ⇒ ¿Cuáles son los principales motores económicos, oportunidades y retos en el desarrollo de la *Smart City*?
- ⇒ ¿Cómo se diferencian modelos y proyectos de *Smart City* a lo largo del mundo?
- ⇒ ¿Qué modelos de financiación se utilizan en el desarrollo de las *Smart Cities*?
- ⇒ ¿Quiénes son los “agentes” críticos o clave en el mercado de *Smart City* y cómo se relacionan entre ellos?
- ⇒ ¿Cuál es el tamaño del mercado global de tecnología de *Smart Cities* y cómo se reparte?
- ⇒ ¿Qué es la marca aplicada a *Smart City*?

Complementariamente, el autor indica la necesidad de diferenciar entre lo que todavía no es una *Smart City* como tal y, en cambio, sí son proyectos municipales, en diferentes estadios de desarrollo, interviniendo sobre diferentes áreas de actividad local, que en su momento podrán culminar en una *Smart City* propiamente dicha (Abdoulleev, 2011).

En sentido contrario, encontramos otros planteamientos conceptuales que otorgan la definición de *Smart City* a proyectos que, habiendo sido iniciados en relación con un único vector, avanzan en el proceso de transformación hacia la Ciudad Inteligente. Así se identifican múltiples iniciativas de *Smart Cities* en todo el mundo y diferentes aproximaciones al mismo concepto (Hernández Muñoz, 2011). Estas categorías, identificadas con una ciudad, son clasificadas según su enfoque principal en la siguiente tabla:

Tabla 2.2:
Iniciativas Smart City según sus objetivos

INICIATIVAS SMART CITY EN FUNCIÓN DE SU ENFOQUE	
CATEGORÍA	CIUDAD
Eficiencia y gestión energética	Amsterdam, Málaga
Entornos de negocio y economía del conocimiento	Luxemburgo, Dubai, Malta y Kochi
Transporte y movilidad urbana	Singapur, Brisbane, Estocolmo, Maastricht
e-Gobierno y participación ciudadana	Tampere, Turku y Alburquerque
Medio ambiente	Copenhague, Vancouver, Melbourne, Montpellier
Urbanismo(también energía y entornos de negocio)	Masdar, Sondgo
Turismo y actividad cultural	París, Londres, Salzburgo, Brujas, Sidney, Zurich
Sanidad y atención personal	París, Granada

Fuente: elaboración propia a partir de Hernández Muñoz, (2011).

Existen además iniciativas de Ciudades Inteligentes orientadas a la **creación de infraestructuras experimentales de investigación**, para avanzar en áreas específicas, relacionadas con la tecnología, como la Internet del Futuro y sus aplicaciones. Este sería, de acuerdo con Hernández Muñoz, (2011) el caso de Santander, con el proyecto *SmartSantander*, que contempla el despliegue de 20.000 dispositivos *IoT* (Internet de las cosas/*Internet of Things*), la mayor parte de ellos en el área urbana de Santander y sus alrededores. Este proyecto permitirá la validación de alternativas, así como la evaluación de servicios basados en la red de sensores desplegada (autobuses, aparcamientos, playas, puerto, parques, gestión residuos, etc.).

Basar exclusivamente la definición de *Smart City* en el aspecto tecnológico, como hemos venido señalando, es una conceptualización errónea, por ser sólo una parte de la realidad de la ciudad inteligente. Para este autor, resulta, sin embargo, más ajustado a la realidad, referirnos a ciudades en las que las infraestructuras se construyen de acuerdo con las nuevas tecnologías y sistemas de gestión, que permiten la eficiencia en el uso de la energía y los recursos y minimizan el impacto ambiental. Con este enfoque, Abdoullaev, (2011) parece considerar sólo a las ciudades de nueva construcción como aquellas que pueden realmente convertirse en ciudades inteligentes. Antepone el **concepto holístico** de *Smart City* a cualquier otro y, en consecuencia, para poder abordar un proyecto inteligente global de ciudad, es preciso enfocarlo desde la planificación inicial de la misma. Los proyectos actuales, según el autor, serían visiones parciales de lo que es, en sentido estricto, una ciudad inteligente.

Aun considerando exclusivamente la perspectiva tecnológica, la Ciudad Inteligente presenta una realidad poliédrica. Una *Smart City* viene a ser un sistema de gran complejidad (un "sistema de sistemas"), o un ecosistema en el que co-existen múltiples procesos íntimamente ligados y que resulta difícil abordar de forma individualizada, (Hernández Muñoz, 2011).

El ejercicio de definir la *Smart City* conduce indefectiblemente a cuestionar la importancia relativa entre los elementos tecnológicos y los aspectos económicos. En este sentido, encontramos en muchos autores un significativo interés en destacar y definir los aspectos no tecnológicos que condicionan la identidad de una Ciudad Inteligente, esto posiblemente como ejercicio necesario para evitar la simplificación que implica identificar la *Smart City* exclusivamente con un entorno tecnológico e hiperconectado, conceptualización en la que es fácil "caer", dado que, de hecho, esta hiperconexión constituye en sí misma una característica innovadora en el espacio urbano.

Algunos de estos aspectos complementarios a los tecnológicos son, según Hernández Muñoz, (2011):

- Mejora en eficiencia y en calidad de vida que se concretan en **servicios al ciudadano, soportados por diferentes soluciones tecnológicas**.
- Considerar a todos los agentes que intervienen a lo largo de la cadena de valor, **especialmente a los usuarios (los ciudadanos) y las entidades públicas** que los representan, en particular Ayuntamientos y Comunidades Autónomas.
- **Compromiso** inequívoco y firme de los diferentes agentes involucrados en el proceso.
- La cadena de valor requiere tener en cuenta **los modelos de negocio asociados a los distintos procesos y servicios** considerados en relación con cada actuación específica.
- **Los aspectos de negocio son esenciales**, no tanto por las motivaciones comerciales de las compañías involucradas, como por la **necesidad de alcanzar modelos sostenibles para el mantenimiento de las infraestructuras**. Además de mejorar la eficiencia, uno de los efectos perseguidos con mayor interés en la mayor parte de los proyectos existentes

en la actualidad es la promoción de la actividad económica, impulsando nuevas **oportunidades de negocio para emprendedores y empresas locales.**

El grupo europeo de expertos reunido bajo el “*European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities*” define las *Smart Cities* como sistemas de personas que interactúan entre ellas y utilizan los flujos de energía, materiales, servicios y recursos financieros para “catalizar” (llevar a cabo) desarrollo económico sostenible, resiliencia y calidad de vida elevada. Estos flujos e interacciones devienen en “inteligentes” a través del uso estratégico de las tecnologías y servicios de información y comunicaciones (TIC), en un proceso de planificación urbana transparente y coherente con las necesidades sociales y económicas de la comunidad.

Neirotti, de Marco, Cagliano, Mangano y Scorrano, (2014) coinciden parcialmente con Abdoullaev, (2011) al resumir en tres los atributos de la *Smart City*:

- La **aplicación de las TIC** como sistema nervioso de la ciudad, apoyando todos los procesos de planificación y control, obteniendo datos de fuentes heterogéneas (redes de saneamiento y alcantarillado, tráfico, aparcamiento, cámaras de seguridad, etc.) con un gran volumen de información en tiempo real, procesada e integrada a través de múltiples procesos, sistemas, organizaciones y cadenas de valor, para optimizar operaciones y la toma de decisiones. No obstante, es importante destacar, de nuevo, que la implantación de TIC en la ciudad no confiere por sí sola la identidad de Ciudad Inteligente.
- El **capital humano**, como elemento absolutamente necesario para transformar la ciudad de acuerdo con su capacidad de innovación, aprendizaje y flexibilidad. La *Smart City* atrae y retiene a personas con alto nivel educativo, al ofrecer un entorno propicio a la creatividad y la capacidad de innovación.
- La **administración local** y su capacidad para generar innovación en la forma en que realiza la prestación de servicios y la comunicación a los ciudadanos. La forma en que los ciudadanos se benefician de la implantación de las TIC en la consecución de una mejor calidad de vida, está estrechamente ligada con las decisiones políticas y su alineamiento con las necesidades y demandas de la ciudad.

Estos autores identifican también diferentes dominios de aplicación de la *Smart City*, que, de acuerdo con las experiencias de diferentes ciudades, clasifican en dos categorías, *hard* y *soft*¹³, que se relacionan respectivamente con aspectos tangibles e intangibles:

Los dominios tangibles serían los correspondientes a: infraestructuras de transporte, redes de distribución de energía, recursos naturales, etc. Los dominios intangibles se refieren a aspectos tales como: capital humano, capital intelectual de las empresas, capital organizacional en los entes de administración pública, etc.

¹³ La denominación en inglés se mantiene en este trabajo por entender que resulta intuitiva para facilitar la comprensión de la clasificación realizada

En consecuencia, en la definición del modelo de *Smart City*, según estos autores se distinguen dos enfoques:

- El que enfatiza en la aplicación de las TIC como el núcleo que permite la planificación y la integración de procesos urbanos: generación y distribución de energía, tráfico, transporte y logística, gestión del agua, gestión de residuos, control de la contaminación, etc.
- Aquél que considera la *Smart City* como un proceso “*bottom-up*”, según el cual la ciudad facilita el acceso a datos y permite a los ciudadanos adoptar sus propias decisiones, aquí las TIC juegan un papel más limitado, como soporte de transacciones, que a su vez conducen a una mejora en la calidad de vida, en la cultura, en la educación y en el mejor desarrollo de políticas de inclusión para personas discapacitadas.

Estos autores identifican un conjunto de “dominios” sobre los que intervienen las TIC, en función del grado de intervención de las mismas. Dichos dominios son clasificados en *hard* (con prevalencia de los factores técnicos y procesos basados en la técnica y las TIC como elemento clave para su desarrollo) y en *soft* (con prevalencia de elementos humanísticos, en los que las TIC juegan un papel más limitado y no es importante la generación de información en tiempo real para la toma de decisiones).

En las Tablas 2.3 y 2.4, se recogen los dominios de la *Smart City* identificados por los autores, así como sus principales objetivos:

Tabla 2.3:
Características “Hard” de las Ciudades Inteligentes

	Dominio	Subdominio	Descripción del papel de las TIC en cada Dominio
HARD	Energía	Redes inteligentes	Redes capaces de conocer, a través de las TIC, el comportamiento de los usuarios y ajustar la oferta a la demanda, para suministrar electricidad de forma eficiente, sostenible y económica.
		Alumbrado público	Con capacidad de reaccionar a la información (sobre presencia, condiciones climáticas, contaminación...) en tiempo real, ajustando las condiciones de iluminación, regulando la intensidad mediante tecnología LED, consiguiendo una mayor eficiencia Con equipos capaces de realizar funciones adicionales: conexión WiFi, control de contaminación...
		Energías renovables	Utilización de fuentes de energías renovables
	Recursos Naturales / Medio Ambiente	Gestión del agua	Analizar y gestionar la calidad y cantidad de agua a lo largo de todo el ciclo y en especial en sus usos para riego, consumo municipal e industrial.
		Gestión de residuos	Recogida, reciclado y disposición de los residuos, previniendo los efectos negativos sobre la población y el medio ambiente de la gestión incorrecta.
		Jardinería y Agricultura	Red de sensores para controlar el desarrollo de los cultivos y conocer las condiciones ambientales. Empleo de sensores de iluminación, temperatura, humedad para reducir enfermedades y adecuar riegos.
	Transporte y movilidad	Logística urbana	Mejorar los flujos logísticos en las ciudades, integrando las necesidades de las empresas con las condiciones de tráfico y ambientales.
		Información de la movilidad	Distribución de la información en tiempo real (“dinámica”) y multimodal, tanto previa al desplazamiento como durante el desplazamiento, para mejorar el tráfico y la eficiencia del mismo.
		Transporte público	Conseguir fórmulas innovadoras y sostenibles para proveer el transporte de los ciudadanos a través de las modalidades de transporte público, empleo de vehículos ecológicos promoviendo comportamientos ciudadanos proactivos.
	Edificación	Servicios para la gestión de los edificios	Desarrollo de diferentes modalidades de servicios urbanos para llevar a cabo funciones como: limpieza, mantenimiento, propiedad, alquiler, dotación tecnológica, etc.
		Calidad de los hogares	Actuaciones sobre el confort, iluminación, calefacción, acondicionamiento térmico, ventilación... incluyendo la satisfacción general de los habitantes.

Fuente: Neirotti et al. (2014)

Tabla 2.4:
Características “Soft” de las Ciudades Inteligentes

	Dominio	Subdominio	Descripción del papel de las TIC en cada Dominio
SOFT	Calidad de vida	Entretenimiento	Fórmulas para estimular el turismo y proveer información acerca de eventos e iniciativas culturales y de entretenimiento en general.
		Hospitality	Capacidad para acomodar estudiantes extranjeros, turistas, y otros no residentes, ofreciendo soluciones acordes con sus necesidades.
		Control de la contaminación	Control de emisiones gaseosas y efluentes utilizando diferentes tipos de dispositivos. Promover soluciones para mejorar la calidad del aire, agua y medio ambiente en general.
		Seguridad ciudadana	Recogida y monitorización de información para la prevención del crimen. Impulso de la colaboración activa entre organizaciones públicas locales, policía y los propios ciudadanos.
		Salud	Prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades utilizando las TIC. Introducir en el servicio público de salud tecnologías eficientes para la prestación de estos servicios.
		Bienestar social e inclusión	Estimular el aprendizaje social y la participación para mejorar la calidad de vida, con especial énfasis en los ciudadanos vulnerables.
		Cultura	Facilitar la difusión de la información sobre actividades culturales y la motivación para incentivar la participación de los ciudadanos en las actividades.
		Gestión de espacios públicos	Cuidado, mantenimiento y gestión activa de los espacios públicos para potenciar el atractivo de la ciudad. Proveer soluciones para facilitar información acerca de los principales lugares de la ciudad para los visitantes.
	Gobernanza	E-gobierno	Digitalización de la administración pública: procesos, procedimientos y documentos, para optimizar el trabajo y ofrecer mayor agilidad en las tramitaciones y nuevos servicios a los ciudadanos.
		E-democracia	Empleo de las TIC para llevar a cabo encuestas.
		Aprovisionamiento	Permitir al sector público mejorar sus procedimientos de compra y gestión de contratistas para conseguir las mejores condiciones manteniendo los estándares de calidad.
		Transparencia	Posibilitar el acceso de los ciudadanos a los documentos oficiales de forma sencilla y la participación en la toma de decisiones del municipio. Reducir el uso de información privilegiada por parte de las autoridades locales.
	Economía y personas	Innovación y emprendimiento	Medidas para impulsar los sistemas de innovación y emprendimiento en el entorno urbano (por ejemplo, a través de incubadoras de empresas).
		Herencia cultural y su gestión	Empleo de las TIC (por ejemplo, realidad aumentada) para generar nuevas “experiencias de cliente” en el disfrute de la herencia cultural de la ciudad. Utilizar sistemas de información para gestionar el mantenimiento de los edificios históricos.
		Educación digital	Uso extensivo de las herramientas TIC (por ejemplo, pizarras interactivas, e- learning, etc)
		Gestión del capital humano	Políticas para mejorar las inversiones en capital humano y atraer y retener nuevo talento, y evitar la fuga de talento.

Fuente: Neirotti P. et al. (2014)

Fernández Güell (2015) plantea los retos a los que debe responder una ciudad que se considere inteligente y que van mucho más allá de la mera incorporación de tecnología en el entramado urbano, de hecho, el autor llama la atención sobre algunos de los riesgos que surgen de que algunas innovaciones puedan entrar en conflicto con la privacidad y los valores éticos de la comunidad.

Entre esos retos, el autor añade a los comúnmente aceptados (los retos ambientales y energéticos), otros como: el envejecimiento de la población, la calidad de vida, la competitividad económica o la transparencia en la toma de decisiones.

A la conceptualización actual de la *Smart City* se añade la necesidad del planificador urbano actual de ser capaz de interpretar los tres grandes rasgos propios de las ciudades contemporáneas: **la complejidad** de los procesos urbanos que tiene lugar dentro de sus límites y en su área de influencia; **la diversidad**, tanto en lo funcional (ubicación, trazado, actividad económica, etc.), como en los agentes e interés que concurren en cada ciudad y, por último, la **incertidumbre** que envuelve el futuro de las urbes, Fernández Güell (2006 y 2015).

El concepto *Smart City* ha evolucionado desde unos planteamientos basados en la utilización de las TIC para conseguir mejorar la eficiencia de los procesos urbanos, en particular en materia de energía y sostenibilidad ambiental, hasta una concepción en la que el ciudadano se considera agente activo de la Ciudad Inteligente, incorporando en la definición de Ciudad Inteligente la capacidad para propiciar desarrollo económico sostenible basado en la innovación.

Así, son cada vez más frecuentes las referencias a las personas como destinatarios de los servicios *Smart* de la ciudad, al igual que son numerosas las referencias a la participación ciudadana y la gobernanza: la *Smart City* implica un estilo de gobernanza diferente en el que la información se obtiene y se comparte de manera abierta (*Open Government*) y empleando toda la potencialidad que las TIC ponen a nuestro alcance. La gobernanza se dota de un contenido más democrático, de verdadera implicación ciudadana en las políticas públicas. (Seisdedos, 2012).

De acuerdo con Sánchez Valdenebro y García Vieira (2015) p.135 “es importante también hacer mención de un elemento que se suele obviar en las definiciones y que tiene impacto directo en el posicionamiento del ciudadano como centro de la ciudad. La Ciudad Inteligente debe ser una ciudad integradora que acoja a todos sus ciudadanos. Por ello no podemos pensar en una Ciudad Inteligente si no es una **ciudad accesible**”.

A modo de resumen, las Tablas 2.5 a y b recogen, ordenados cronológicamente, los diferentes enfoques que nos sirven para conceptualizar la Ciudad Inteligente y apreciar la evolución que esta idea ha experimentado en un corto período de tiempo:

Tabla 2.5 a:
Resumen de las definiciones de *Smart City*

DEFINICIONES BASADAS EN UN ENFOQUE TECNOLÓGICO	
WASHBURN y SINDHU, 2009	El empleo de TIC confiere a las infraestructuras y servicios de la ciudad (administración local, educación, sanidad, seguridad ciudadana, vivienda, transporte, agua, electricidad, etc.) mayor inteligencia, interrelación y eficiencia.
ANTHOPOULOS y FITSILIS, 2010	Es una ciudad con entornos digitales que recogen información de las comunidades locales y la ponen a disposición pública a través de portales web.
COPENHAGEN CLEANTECH CLUSTER¹⁴, 2012	En una <i>Smart City</i> las redes están conectadas, trabajando conjuntamente, de forma que la tecnología y la recolección de datos se recogen constantemente, los datos son analizados y distribuidos en la ciudad para mejorar la eficiencia y la eficacia en pos de una mayor competitividad y sostenibilidad. Dicha interrelación y comunicación es posible gracias al uso de definiciones y estándares comunes que permiten la reutilización de los datos. Los datos recogidos pueden ser aplicados en múltiples funciones, lo que significa que pueden utilizarse para proveer soluciones a diferentes problemas, de acuerdo con una visión holística de la ciudad.
MIT 2013	La Ciudad Inteligente es un sistema de sistemas que ofrece oportunidades emergentes al integrar TIC como un sistema nervioso nuclear y consigue optimizaciones de los procesos en cada nivel de integración.

Tabla 2.5 b:
Resumen de las definiciones de *Smart City*

DEFINICIONES BASADAS EN UN ENFOQUE AMPLIO	
CARAGLIU, DEL BO Y NIJKAMP, 2009	Una Ciudad es Inteligente cuando las inversiones en capital social y humano, y las infraestructuras en comunicaciones tradicionales y modernas, propician el crecimiento económico sostenible y alta calidad de vida , así como una gestión racional de los recursos a través de un gobierno participativo.
ANTHOPOULOS y FITSILIS, 2010	Una <i>Smart City</i> es donde las TIC refuerzan la libertad de expresión y la accesibilidad a la información pública y los servicios
HARRISON y col. 2010	Una ciudad en la que están conectadas las infraestructuras de los servicios, las TIC, las sociales y económicas , para apalancar la inteligencia colectiva de la ciudad.
CORREIA 2011	Ciudad Inteligente es la que es capaz de interrelacionar el capital físico con el social y desarrollar mejores servicios e infraestructuras . Es capaz de aunar tecnología, información y visión política en un programa coherente de mejora de los servicios y la gestión urbana.

¹⁴ <http://www.copcap.com/ccp>

NAM y PARDO 2011	Las <i>Smart Cities</i> se asocian con asegurar la interoperabilidad en y entre todos los dominios de la ciudad. Las estrategias de <i>Smart Cities</i> requieren formas innovadoras de interactuar con los “stakeholders”, los gestores y los proveedores.
BATTY y col. 2012	Las ciudades adquieren inteligencia no sólo por la forma en que automatizan sus funciones rutinarias, sino en la medida en que somos capaces de monitorizar, entender, analizar y planificar la ciudad para mejorar la eficiencia, la equidad, la calidad de vida de los ciudadanos en tiempo real.
BATTY y col. 2012	Las Ciudades Inteligentes son instrumentos para mejorar la competitividad de tal forma que reporta mejoras para la comunidad y la calidad de vida de los ciudadanos.
HENÁNDEZ-GALÁN 2013	La <i>Smart City</i> debe convertirse en una Human City , una ciudad que ponga el foco en el ciudadano y que sea él el verdadero protagonista.
MANVILLE y col. 2014	La idea de Ciudad Inteligente se arraiga en la creación y conexión de capital humano, capital social y TIC para dar lugar a más y mejor desarrollo económico sostenible y aumentar la calidad de vida
MANVILLE y col. 2014	La <i>Smart City</i> persigue implantar servicios públicos basados en soluciones TIC a través de la colaboración público privada (multistakeholders).
SÁNCHEZ VALDE-NEBRO y GARCÍA VIEIRA 2015	El correcto desarrollo de la Ciudad Inteligente implica que el ciudadano se transforma en un elemento activo y deja de ser un mero receptor de servicios.

Fuente: Elaboración propia a partir de Manville et al. (2014) y Torregrosa y Martín (2014)

Recapitulando, podemos concluir que el concepto de Ciudad Inteligente ha evolucionado desde la idea inicial basada en la ciudad tecnológica, cuyo objetivo es conseguir servicios y procesos más eficientes gracias a la integración tecnológica, hasta un concepto holístico, centrado en las personas y, que por consiguiente, es preciso tomar en consideración nuevas variables relacionadas con la calidad de vida, el desarrollo económico y la innovación.

La tecnología, en particular las TIC, siendo fundamentales, son un medio para alcanzar la Ciudad Inteligente.

Las seis características (también denominadas pilares o ejes) de la Ciudad Inteligente que definieran Giffiger et al. (2007), están generalmente aceptadas por la comunidad académica, y facilitan un sistema para ordenar y categorizar los proyectos e iniciativas desarrolladas en el ámbito de la *Smart City*.

En resumen el concepto de ciudad inteligente implica los seis pilares interconectados gracias al despliegue de TIC, según se esquematiza en la Figura 2.7.

Figura 2.7: La *Smart City* como integración de seis ejes. (Fuente: elaboración propia)

2.1.1 LOS PILARES DE LA CIUDAD INTELIGENTE

Cada uno de los seis pilares es objeto de análisis detallado en el Capítulo 4: Diseño del Modelo. De forma resumida, para cada pilar, se recogen en las siguientes tablas **las iniciativas más representativas que encontramos en las Ciudades Inteligentes**.

Tabla 2.6:
Características del e- Gobierno y e-Gobernanza

PILAR	OBJETIVOS	INICIATIVAS
e-Gobierno y e-Gobernanza	Participación Ciudadana Transparencia Servicios públicos y sociales Comunicación en los dos sentidos: ciudadano / administración local Cohesión social y territorial	Digitalización de la administración pública: procesos, procedimientos y documentos. Puesta a disposición del público de <i>Open Data</i> Participación activa en redes sociales Disponer de una web municipal adecuada a la estrategia <i>Smart City</i> Establecimiento de canales de comunicación formales e informales

Fuente: elaboración propia

Tabla 2.7:
Características de la Movilidad

PILAR	OBJETIVOS	INICIATIVAS
Movilidad inteligente y sostenible	<p>Fluidez en el desplazamiento de personas y mercancías.</p> <p>Reducción de las emisiones y los ruidos.</p> <p>Reducción del uso del vehículo particular.</p> <p>Movilidad sostenible en el espacio urbano, de entrada y salida de la ciudad</p>	<p>Despliegue de Planes de Movilidad Urbana Sostenible</p> <p>Integración multimodal en el espacio urbano</p> <p>Integración multimodal en el pago:</p> <p>Tarjeta de transporte con chip</p> <p>Pago con el <i>Smartphone</i> (Tecnología NFC¹⁵)</p> <p>Sistemas de información al viajero en tiempo real (en paradas o apps)</p> <p>Sensores de presencia: aparcamiento inteligente</p> <p>Sistemas de guiado de conductores a través de paneles informativos</p> <p>Implantación de sistemas de <i>carsharing</i> o coche compartido que implica el uso del coche por horas</p> <p>Despliegue de la bicicleta a través de sistemas d préstamo gestionado online</p> <p>Integración de la bicicleta con el sistema público de transporte</p>

Fuente: Elaboración propia

¹⁵ Near Field Communication

Tabla 2.8:
Características de la Sostenibilidad Ambiental

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL		
VECTOR AMBIENTAL	OBJETIVO	INICIATIVAS
Atmósfera	Reducción emisiones de CO ₂ y demás GEI Reducción contaminantes Reducción de ruido	Mejora de la eficiencia energética en edificios Mejora de la eficiencia energética de las infraestructuras y servicios municipales Utilización de energías renovables Despliegue de redes inteligentes Mejora de la eficiencia del alumbrado público Sustitución del Vehículo con motor de combustión interna por Vehículo Eléctrico Reducción del uso del transporte privado Mayor utilización del transporte público Impulso de la bicicleta y de la peatonalización
Agua	Reducción del consumo Mantenimiento de los índices de calidad adecuados a su uso	Despliegue de redes inteligentes Cambio de hábitos de consumo Mejora de la eficiencia en el riego de parques y jardines Aprovechamiento de agua regenerada
Residuos	Reducción en volumen y peso Incremento del porcentaje de reciclado Contribuir a implantar la Economía Circular	Campañas de información y concienciación basadas en información en tiempo real Cambio de hábitos ciudadanos
Suelos	Racionalización de uso de suelo, propiciar la ciudad compacta Recuperar y prevenir la contaminación del suelo	Planificación urbana según criterios de sostenibilidad ambiental Control de actividades industriales en el espacio urbano
Paisaje urbano	Mantenimiento y recuperación de espacios verdes Mantenimiento del viario Aplicación de criterios estéticos en la selección y disposición del mobiliario urbano Diseño de la ciudad	Impulso de la participación ciudadana Planificación urbana según criterios de sostenibilidad ambiental Desarrollo de normativa específica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.9:
Características del Desarrollo Económico

PILAR	OBJETIVOS	INICIATIVAS
Desarrollo Económico	Nuevos modelos de financiación basados en la colaboración Público-Privada	Puesta a disposición del público de <i>Open Data</i> Creación de espacios para emprendedores, incubadoras de empresas, <i>networking</i> y <i>co-working</i>
	Desarrollo de una economía basada en la innovación	Nuevos modelos de prestación de servicios municipales que den lugar a nuevos modelos de negocio
	Desarrollo de una Economía baja en Carbono	Convocatorias específicas para generar nuevas ideas tanto de servicios públicos como de negocio
	Generación de Marca de la ciudad vinculada a la innovación a creatividad y el conocimiento	Asociación temporal online de empresas y clientes para la obtención de soluciones creativas. Proyectos de I+D+i Público-Privada que utilizan el espacio de la ciudad como escaparate, para probar y exponer tecnologías.
	Atraer empresas innovadoras	Medidas específicas de apoyo al turismo como sector generados de desarrollo económico urbano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.10:
Características del Capital Intelectual

PILAR	OBJETIVOS	INICIATIVAS
Capital Intelectual	<p>Atraer empresas innovadoras</p> <p>Alto nivel de cualificación en la ciudadanía</p> <p>Participación ciudadana</p> <p>Cohesión social y reducir / evitar brecha digital</p> <p>Adaptación al cambio y, en especial, al cambio tecnológico continuo</p>	<p>Campaña de comunicación ciudadana del Plan Estratégico de transformación en <i>Smart City</i></p> <p>Puesta a disposición del público de <i>Open Data</i></p> <p>Iniciativas de formación continua de la ciudadanía en TIC</p> <p>Desarrollo de aplicaciones basadas en la participación ciudadana</p> <p>Establecimiento de canales de comunicación (en ambos sentidos) online con los ciudadanos</p> <p>Eliminar barreras para las iniciativas experimentales que generen innovación y conocimiento.</p> <p>Establecer grupos de trabajo mixtos entre ciudadanos, autoridades locales, pymes, grandes empresas y socios académicos, a fin de establecer objetivos a escala local para los desarrollos de <i>Smart City</i>.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.11:
Características de la Calidad de Vida

PILAR	OBJETIVOS	INICIATIVAS
Calidad de Vida	<p>Servicios municipales de calidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanidad • Seguridad • Educación <p>Accesibilidad universal</p> <p>Ciudad limpia</p> <p>Infraestructura cultural y de ocio</p> <p>Atractivo turístico</p> <p>Cohesión social</p>	<p>Utilización de soluciones tecnológicas que facilitan la prestación y el acceso de los ciudadanos a los servicios</p> <p>Implantación de soluciones tecnológicas para la accesibilidad del espacio físico y virtual de la ciudad.</p> <p>Recogida y monitorización de información para la prevención del crimen</p> <p>Prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades utilizando las TIC. Introducir en el servicio público de salud tecnologías eficientes para la prestación de estos servicios.</p> <p>Sistemas de alarmas y avisos utilizando <i>smartphones</i></p> <p>Soluciones para facilitar información acerca de los principales lugares de la ciudad.</p> <p>Todas las iniciativas ya comentadas para reducir emisiones y reducción de vehículos privados</p>

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 TECNOLOGÍA

Dentro de este Capítulo sobre el “Estado del Arte” en relación con las Ciudades Inteligentes, es de interés revisar los elementos de las Tecnologías de Información y de las Comunicaciones, las TIC, que contribuyen de forma más destacada al despliegue de la *Smart City*.

Como ya se ha comentado y es aceptado por la mayoría de los autores, las TIC no son el fin, sino el medio para alcanzar la Ciudad Inteligente, de hecho, cada vez más autores, como se recoge en los apartados anteriores, centran en las personas: ciudadanos, visitantes, gestores urbanos, empresarios, emprendedores, etc. la responsabilidad de la transformación de la ciudad.

Ahora bien, como también se ha reflejado en los apartados anteriores, la aportación de las TIC como medio para desarrollar la conectividad entre personas, entre objetos y entre ambos; el análisis de los datos y la obtención de información de valor añadido, es clave para avanzar en el proceso de *Smart City*.

En este sentido, es relevante y mantiene su interés para ayudar a conceptualizar el papel de las TIC en la ciudad, el informe publicado en 2011 por Fundación Telefónica *Smart cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*, en particular la descripción de la cadena de valor tecnológica asociada a la *Smart City* y de sus elementos, resulta muy ilustrativa para comprender cómo intervienen las TIC en la consecución de una ciudad conectada y eficiente:

2.1.2.1 CADENA DE VALOR TECNOLÓGICA DE LA CIUDAD INTELIGENTE

La cadena de valor tecnológica explica el proceso que se lleva a cabo para conseguir “inteligencia” (en términos de eficiencia, eficacia y calidad) a partir de los datos captados en el espacio urbano.

En la Figura 2.8 se esquematiza ese proceso que va añadiendo valor en cada etapa:

Figura 2.8: La cadena de valor tecnológica asociada a la Ciudad Inteligente Fuente: Elaboración propia a partir de *Smart Cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*. Fundación Telefónica (2011)

La cadena de valor tecnológica de la *Smart City*, de forma resumida, se compone de las siguientes partes (Fundación Telefónica 2011):

Recolección de datos: para que una *Smart City* pueda conocer lo que ocurre en la ciudad necesita, en primer lugar, captar los datos. Son múltiples los dispositivos que utiliza la ciudad para captar datos, sensores, actuadores (en este caso, ejecutan acciones, no recogen información) y otros dispositivos entre los que se encuentran los móviles particulares, dispositivos en los hogares, vehículos, medidores en instalaciones fijas (mobiliario urbano, edificios, canalizaciones, estaciones meteorológicas, etc.).

Los **sensores**, profusamente utilizados en los proyectos *Smart City*, son dispositivos capaces de convertir magnitudes físicas, como la temperatura, la luminosidad, la presión atmosférica, etc. en valores numéricos que puedan ser tratados según conveniencia. Los sensores permiten medir la mayoría de las magnitudes físicas. Pueden tener muy diversas localizaciones, entre ellas el equipamiento y mobiliario urbano: semáforos, contenedores, papeleras, farolas, etc.

Parte de estos datos dan lugar a los conjuntos de Datos Abiertos u *Open Data* que la *Smart City* ofrece en su web a los usuarios de manera abierta (libre y gratuita), organizada en archivos interoperables.

En este primer paso de captación de datos también intervienen las cámaras desplegadas en el espacio urbano, así como las etiquetas RFID (Identificación por radiofrecuencia), los códigos BiDi y QR, así como los *Smartphones*.

Transmisión de datos: las redes de comunicación son esenciales en las *Smart Cities* ya que son las infraestructuras que permiten la comunicación entre los dispositivos, entre las personas y entre las personas y los dispositivos. Las redes implicadas en dichos despliegues son muy heterogéneas, por lo que la interoperabilidad y la transparencia serán esenciales. El mayor reto de estas tecnologías es gestionar el número creciente, disperso y heterogéneo de máquinas, sensores y actuadores distribuidos a lo largo de la ciudad.

La transmisión de los datos recopilados en la ciudad se lleva a cabo a través de una combinación de infraestructura inalámbrica móvil y fija. En algunos casos, las redes inalámbricas y móviles serán las únicas de las que se disponga.

La arquitectura de esta red será muy variada. Por regla general, los sensores transmitirán la información a través de protocolos ligeros a coordinadores o *gateways* que, a su vez, enrutarán los datos a través de líneas móviles o fijas y lo harán llegar a las bases de datos y plataformas que faciliten la provisión de los servicios.

En esta arquitectura hay que destacar que, en algunas ocasiones, los propios sistemas de sensorización van provistos de cierta inteligencia y son capaces de actuar de manera autónoma y proveer ciertos servicios o partes del servicio, sin necesidad de conectar con el servidor central

Almacenamiento y análisis de datos para optimizar la gestión urbana. Almacenamiento de datos en una plataforma central y procesamiento de los mismos a través de diferentes

sistemas analíticos. Para ello, el repositorio de información no ha de ser volátil, permitiendo además el uso posterior de los datos por parte de aplicaciones y servicios.

Las herramientas de análisis de datos transforman los datos en información de valor añadido, que permite mejorar el conocimiento de la situación de la ciudad, proporcionar una visión operacional común y unificada, facilitar información relevante a los distintos niveles de gestión y operación, así como determinar patrones y tendencias, prevenir incidencias y situaciones de emergencia.

En este eslabón de la cadena tecnológica, la capacidad analítica de la tecnología *Big Data* es fundamental, pues permite trabajar con grandes volúmenes de datos, de procedencia dispar, a gran velocidad y, en consecuencia, permite analizar y proveer la solución más rápidamente y reducir el tiempo transcurrido entre el momento en que se conoce un problema y la intervención.

Plataforma de provisión de servicios *Smart City*: ofrece un conjunto de módulos que son comunes a los múltiples servicios que se ofrecen en el marco de la Ciudad Inteligente. Se trata de una plataforma horizontal y escalable, que permite ofrecer servicios de una manera segura y con garantías de privacidad.

Esta plataforma será la que realice las tareas de autenticación de los usuarios, obtención de permisos para acceder a los datos privados, establecimiento de precios en tiempo real, capacidades de transacción para el pago de servicios, almacenamiento seguro de los datos, facilidades para el análisis del uso de los servicios, etc. Este tipo de plataformas se denominan en inglés SDP (*Service Delivery Platform*) y en un entorno urbano se han dado en definir como Sistemas Operativos Urbanos (en inglés, *Urban OS*). Resultan esenciales para la construcción de una *Smart City* pues son las que integran la visión de la ciudad, facilitando tareas comunes y ya ampliamente resueltas al resto de servicios que son los que han de aportar el valor añadido a la ciudad inteligente.

Servicios finales de la *Smart City*: son los que se prestan, apoyados en las tecnologías e infraestructuras comentadas anteriormente, en relación con los procesos y servicios urbanos. Realmente puede haber tantos como servicios municipales presta el ayuntamiento. La intervención de las TIC permite, además, añadir valor al servicio, generar nuevos modelos de negocio o dar lugar a nuevos servicios. Así pues, todos los servicios municipales pueden transformarse en servicios Smart, algunos casos representativos son:

- Transporte público (p.e. información en tiempo real de las rutas en marquesinas o vía *Smartphone*).
- Gestión de tráfico (p.e. guiado de conductores a plazas de aparcamiento).
- Recogida de residuos (p. e. indicadores de llenado de contenedores y activación de vaciado neumático).
- Alumbrado público (p.e. adecuación de la intensidad a la ocupación de las vías).
- Participación ciudadana (p.e. Apps municipales para recibir información de incidencias geolocalizadas y enviar información del proceso de solución).

Figura 2.9: Integración de los servicios. (Fuente: Elaboración propia)

2.1.2.2 CONECTIVIDAD: INTERNET DE LAS COSAS (IOT)

Según se define en el Informe de ACCENTURE (2011) sobre el Internet de las Cosas (*IoT*), ésta consiste en que los objetos, en general, tengan conexión a Internet en cualquier momento y lugar. En un sentido más técnico, es la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos, que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas. El hecho de que Internet esté presente al mismo tiempo en todas partes permite que la adopción masiva de esta tecnología sea más factible. Dado su tamaño y coste, los sensores son fácilmente integrables en hogares, entornos de trabajo y lugares públicos. De esta manera, cualquier objeto es susceptible de ser conectado y «manifestarse» en la Red. Además, el *IoT* implica que todo objeto puede ser una fuente de datos.

La conectividad está transformando la forma de hacer negocios, la organización del sector público, el día a día de millones de personas y, en consecuencia las ciudades.

Figura 2.10: La evolución de un objeto inteligente. (Fuente: Sensor Telemetry, Accenture 2005)

2.1.2.3 OPEN DATA

De acuerdo con el organismo Red.es (Ministerio de Industria, Energía y Turismo), responsable de desarrollar la Agenda Digital para España¹⁶, los datos se consideran un gran **activo de futuro** con un enorme potencial de cara a ofrecer mejoras en nuestra sociedad en áreas tan diversas e importantes como la **transparencia, la participación, la innovación, el crecimiento económico o los beneficios sociales**. En general, se podría considerar que los datos constituyen una fuente de riqueza en su sentido más amplio, y por tanto será una responsabilidad de la Administración el compartir esa riqueza con la sociedad.

En el contexto de la ciudad, los datos empiezan a ser elementos tan cotidianos para los ciudadanos como lo son las aceras, papeleras o farolas desde hace ya mucho tiempo. Una adecuada **gestión de todos esos datos que se producen en el día a día de la ciudad**, a través de su tratamiento automatizado, será clave para el entender lo que pasa en nuestras ciudades y poder **tomar las decisiones adecuadas** que garanticen la gestión óptima de los recursos de las *Smart Cities*, así como para poder **responder a las demandas de sus habitantes** de forma eficiente.

Las iniciativas de datos abiertos – u *Open Data* en inglés – surgen precisamente con ese objetivo, guiándose por una serie de principios fundamentalmente orientados a garantizar que **la información se exponga al público en formatos abiertos y estándar y bajo licencias de uso no restrictivas de forma que cualquiera pueda acceder a ellos y reutilizarlos fácilmente**.

¹⁶ <http://www.agendadigital.gob.es/Seguimiento/Informesanuales/Paginas/Informes-anuales.aspx> (30/09/2015)

También es importante aclarar que los datos abiertos constituyen tan sólo una parte de toda la información disponible hoy en día, cuya principal característica es precisamente su capacidad de reutilización (Red.es¹⁷).

En el apartado sobre Desarrollo Económico del Capítulo 4, se recoge una descripción en de los Datos Abiertos y sus características más relevantes en el marco de la Ciudad Inteligente.

2.1.2.4 BIG DATA

Dentro de las capacidades de analítica de datos, *Big Data* es una tecnología que permite trabajar con grandes volúmenes de datos, y también es una tecnología disruptiva. Está activando la transformación de industrias enteras que requieren análisis constante de grandes volúmenes de datos para llevar a cabo su gestión diaria.

Big Data proporciona las capacidades para explotar mejor la información existente, integrar nuevas fuentes de datos y realizar analítica de datos usando nuevas herramientas que permiten incrementar el valor para la ciudad y los ciudadanos (Sevillano, 2015). Para las ciudades, la tecnología *Big Data* se está convirtiendo en una necesidad que tendrán que adoptar más pronto que tarde, ya que les va a permitir alcanzar diversos objetivos (IBM, 2014):

- Aplicar analítica de datos más allá de los casos de uso tradicionales, de forma que permita respaldar la toma de decisiones, informada en tiempo real, en todo momento y en todo lugar.
- Acceder a todo tipo de información que pueda ser usada para la toma de decisiones.
- Facultar y promover a las personas en todos los roles de la ciudad, a explorar y analizar información, para convertirlo en conocimiento que se pueda compartir.
- Optimizar los procesos de toma de decisiones, tanto si se realizan por personas como si se ejecutan por sistemas automatizados.
- Proporcionar conocimiento desde todas las perspectivas y horizontes temporales; desde informes históricos y de tendencias hasta análisis en tiempo real y modelos predictivos.
- Mejorar los resultados de gestión y gestionar mejor los riesgos.

En definitiva, el *Big Data* proporciona a la ciudad y su ecosistema las capacidades analíticas para transformarse en una organización contextual, que se adapta con dinamismo y agilidad a los continuos cambios de su entorno económico, social, medioambiental, etc. y a las necesidades cambiantes de sus ciudadanos, empresas y visitantes; mediante el uso de la información disponible de una gran cantidad de muy diversa de fuentes de datos (IBM, 2013).

La gran cantidad y complejidad de datos que se generan cada día hacen que los sistemas de gestión y de procesamiento de datos tradicionales no puedan proporcionar el servicio necesario. Los retos que debe gestionar el *Big Data* incluyen capturar, almacenar, buscar, compartir, transferir, analizar y visualizar. Una gran cantidad de datos se está generando y se está guardando tan rápido que está inundando a la sociedad, y por supuesto a las ciudades. Si

¹⁷ <http://www.red.es/redes/> (30/09/2015)

Open Data se considera el próximo recurso natural que explotar, *Big Data* es la herramienta para hacerlo. La adopción de soluciones de *Big Data* contribuirá a proporcionar a las ciudades capacidades analíticas para convertirlos en conocimiento y así mejorar la gestión urbana y la toma de decisiones (IBM, 2014).

Se puede definir *Big Data* como una nueva generación de tecnologías y arquitecturas diseñadas para extraer valor económico de grandes volúmenes de una amplia variedad de datos, mediante la capacidad de captura, descubrimiento y/o análisis a gran velocidad. Esta definición abarca hardware, software y servicios de integración, organización, gestión, análisis y presentación de datos que se caracteriza con las cuatro Vs: Volumen, Variedad, Velocidad y Valor (IDC, 2012).

- **Volumen:** las soluciones *Big Data* deben gestionar y procesar cantidades mucho mayores de datos. Las ciudades gestionan ya grandes cantidades de datos que se van a ver incrementados con la implantación de iniciativas *Smart City*.
- **Velocidad:** las soluciones *Big Data* deben procesar datos que llegan a mayor velocidad, también se procesa, se analiza y se entrega a mayor velocidad.
- **Variedad:** las soluciones *Big Data* deben encargarse de más tipos de datos, tanto estructurados como desestructurados. Los flujos de datos, tanto en volumen como en variedad, pueden variar enormemente, pudiendo seguir un comportamiento cíclico predecible o siendo completamente aleatorio. Esta variabilidad es especialmente difícil de gestionar por la existencia de las redes sociales.
- **Veracidad:** las soluciones *Big Data* deben validar la corrección de la gran cantidad de datos que llegan a gran velocidad. Estos datos vienen de fuentes diversas como fotografía digital, videos, posts en redes sociales, sensores inteligentes, transacciones comerciales, señales GPS de teléfonos móviles y otros dispositivos, etc. En definitiva, *Big Data* son datos desorganizados. La veracidad tiene que ver con lo incierto o imprecisión de los datos. Cuando utilizamos fuentes de datos de redes sociales como *tweets*, entradas de Facebook, etc, la credibilidad de los datos es cuestionable (Sevillano, 2015).
- **Valor:** en el contexto del *Big Data*, valor se refiere tanto al coste de la tecnología como al valor obtenido de su uso (Sevillano, 2015).

La necesidad del *Big Data* es patente cuando se consideran todas las posibles fuentes de datos.

Además de la gran cantidad y variedad de fuentes de información que ya gestionan las corporaciones municipales, en la Ciudad Inteligente existen nuevas fuentes de datos

disponibles que crecen de manera exponencial que puede ayudar a mejorar la gestión municipal, entre las que cabe destacar:

Ciudadanos. Los ciudadanos y empresas son el mejor sensor para la ciudad. Los ciudadanos recogen información que puede complementar o incluso ser más valiosa (por facilitar su disponibilidad) que la recogida mediante los medios e infraestructuras gestionadas por las corporaciones municipales u otras empresas u organismos involucrados en los servicios y operaciones municipales (GARTNER, 2013). Ejemplos de este tipo de información son fotos realizadas con dispositivos móviles de roturas o desperfectos en la vía pública o equipamientos en mal estado de funcionamiento.

Comunicaciones máquina a máquina (*Machine-to-machine, M2M*). Para IDC (2012) el crecimiento de las comunicaciones *machine-to-machine (M2M)* y *machine-to-machine-to-human (M2M2H)* es muy relevante para el futuro de la *Smart City* y la automatización de ciertos procesos.

Las comunicaciones *M2M* son aún un mercado emergente y estamos solo en los *inicios*. El despegue de las aplicaciones *M2M* de uso masivo y su utilización en algunos sectores va a tener gran impacto en los gobiernos locales. Ejemplos de esto son la industria del automóvil con los vehículos conectados; o la monitorización remota de pacientes en sanidad.

Internet de las Cosas (*Internet of Things, IoT*). Los sensores y dispositivos inalámbricos son cada vez más pequeños, inteligentes y baratos, y existen miles de millones; que proporcionan una cantidad infinita de datos. La Internet de las Cosas (*IoT*) a través del rápido crecimiento de la conectividad *M2M* en los diferentes dominios de la ciudad (contadores con telemedida, redes de sensores, etc) van a generar un flujo masivo de datos que debe ser securizado, priorizado, organizado y analizado. Si esto falla, la información aportada por la analítica de datos podría impedir, hacer ineficiente o incluso conducir a errores en la toma de decisiones de procesos vitales para la ciudad y sus ciudadanos (GARTNER, 2013).

2.2 EVALUACIONES Y ESTUDIOS COMPARATIVOS DE CIUDADES INTELIGENTES

Desde hace 20 años, los estudios comparativos de ciudades con ánimo de clasificarlas con respecto a algún concepto (rankings) son un instrumento para valorar las urbes respecto a diferentes aspectos. Estos instrumentos de análisis urbanos se desarrollan, tanto desde enfoques académicos como desde planteamientos de negocio.

Estos estudios comparativos se ven favorecidos por el proceso de globalización: la globalización de la economía genera una nueva presión sobre las ciudades, que compiten para atraer a los agentes impulsores del desarrollo económico: empresas, inversiones, talento, visitantes, etc, por ello es relevante para las ciudades conseguir visibilidad a través de su posicionamiento en los rankings.

Encontramos, tanto en la literatura académica, como en los informes publicados por empresas, abundantes estudios comparativos, abordados desde diferentes ángulos, para evaluar características económicas, sociales o geográficas y conocer las mejores y las peores ciudades respecto a determinadas actividades.

Los rankings también son utilizados por las propias ciudades para identificar sus fortalezas y debilidades y desarrollar estrategias de mejora que les permitan obtener mayor visibilidad en estas valoraciones. Una posición destacada en un ranking ayuda a mejorar la imagen internacional de la ciudad.

En general, predominan los estudios de grandes ciudades globales, que compiten entre sí en el plano económico, lo cual deja un espacio por cubrir en el terreno de las ciudades de tamaño mediano que, sobre todo en Europa, son clave para el desarrollo económico y también compiten globalmente como polos de atracción de inversiones (Giffinger, Fertner, Kramar y Meijers, 2007). Es evidente que la clasificación de las ciudades varía con las regiones, lo que en Europa se puede considerar una gran ciudad, en Asia puede ser una ciudad de tamaño mediano. La Figura 2.12 muestra como la mayoría de la población mundial vive en ciudades de población inferior al millón de habitantes.

Figura 2.11: Distribución global de la población en función del tamaño de ciudad. (Fuente: Naciones Unidas, 2014)

En la Figura 2.12, se exponen las tipologías de ciudades en las diferentes regiones globales en función del número de habitantes.

Figura 2.12: Número de ciudades en función del número de habitantes en el planeta. (Fuente: Naciones Unidas, 2014)

Los estudios comparativos con mayor tradición se refieren a aspectos significativos para la toma de decisiones corporativas en materia de internacionalización, como coste de la vida en diferentes ciudades (*The Economist Intelligence Unit*, 2014 “*Worldwide Cost of Living*”) o la calidad de vida (MERCER, 2015 “*Quality of Living Survey*”).

Una vez definido el concepto de Ciudad Inteligente que, como se ha comentado anteriormente, es complejo, por la cantidad y diversidad de los factores que intervienen; el desarrollo de estudios comparativos entre ciudades contribuye tanto a validar los elementos con los que se construye el concepto, como a identificar buenas prácticas y cuellos de botella en los procesos de transformación urbana.

Se encuentran en la literatura diversas evaluaciones, tanto de origen académico como empresarial, que se analizan a continuación.

❖ En 2007, con el trabajo desarrollado por Giffinger et al. (2007 a), empiezan a desarrollarse diferentes estudios dedicados a evaluar y comparar Ciudades Inteligentes, aplicando, en cada caso sistemas de indicadores.

La evaluación de Giffinger et al. (2007 a), se centra en 70 ciudades europeas de tamaño medio, seleccionadas de un universo de 1.600, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Población comprendida entre 100.000 y 500.000 habitantes.
- Ciudades incluidas en la base de datos de la Unión Europea, Urban Audit, a fin de asegurar la disponibilidad de datos.
- Ciudades con al menos una universidad (para excluir ciudades con bajo capital intelectual).
- Ciudades cuya área de influencia (*catchment area*) es inferior a 1.500.000 habitantes, para evitar ciudades dominadas por una ciudad mayor.

Los autores indican la importancia de seleccionar las ciudades teniendo en cuenta la disponibilidad y calidad de los datos publicados sobre las mismas.

En este caso, los autores desarrollan la evaluación de las ciudades de acuerdo con los seis pilares que definen la *Smart City*, que identifican como “características”.

Para describir la *Smart City* y sus seis características o pilares, es necesario desarrollar un sistema jerárquico y transparente de información, en el cual cada nivel se describe como el resultante del nivel inferior, Figura 2.6.

Los autores identificaron inicialmente un total de 33 factores para describir las seis características o pilares. A continuación, se eligen hasta cuatro indicadores por factor, con la única excepción de “Capacidad de adaptación” de la economía y “Estrategias políticas” para valorar la gobernanza, factores para los que no se consiguió suficiente información, por lo que al final son 31 los factores utilizados en la definición de la Ciudad Inteligente.

Las seis características y los 33 factores que inicialmente los autores asignan a las mismas se recogen en la Tabla 2.12.

Tabla 2.12:
Pilares de la ciudad inteligente y sus correspondientes factores según Giffinger et al. (2007)

<i>Smart Economy</i> / Competitividad	<i>Smart People</i> / Capital humano y social	<i>Smart Governance</i> / Participación	<i>Smart Mobility</i> / Transport y TIC	<i>Smart Environment</i> / Sostenibilidad ambiental	<i>Smart Living</i> / Calidad de vida
Espíritu innovador.	Nivel de cualificación.	Participación en la toma de decisiones.	Accesibilidad local.	Atractivo natural.	Infraestructura cultural.
Capacidad emprendedora.	Capacidad de aprendizaje continuo.	Servicios públicos y sociales.	Accesibilidad internacional.	Contaminación.	Salubridad.
Imagen y marcas empresariales.	Multiculturalidad.	Transparencia.	Disponibilidad de las infraestructuras TIC.	Protección medioambiental.	Seguridad individual.
Productividad.	Flexibilidad.	Estrategias políticas.	Sostenibilidad, seguridad e innovación en el sistema de transporte.	Gestión sostenible de los recursos.	Calidad de la edificación.
Flexibilidad del mercado laboral.	Creatividad.				Infraestructura educativa.
Internacionalización.	Cosmopolitismo.				Atractivo turístico.
Capacidad de adaptación.	Participación ciudadana.				Cohesión social.

Fuente: Giffinger et al. (2007)

Giffinger expone la necesidad de desarrollar modelos de evaluación que permitan obtener instrumentos de mejora enfocados a ciudades medianas, de acuerdo con las poblaciones de las ciudades europeas, estableciendo rangos de población por debajo de un millón de habitantes. En este sentido, es ilustrativo el resultado que recoge en la web de “benchmarking”¹⁸

Este trabajo es de gran interés por el amplio espectro de ciudades evaluadas, por su claro posicionamiento en el rango de las ciudades medianas, por poseer éstas el factor común de su localización en Europa y por estar basado en los indicadores obtenidos de bases de datos públicas, de escala local, regional o nacional.

Los autores no reportan la realización de análisis de las webs municipales. Sería una aportación valiosa para mejorar la calidad del trabajo, completar con una revisión de las webs municipales que permitiría constatar en la práctica el grado de “inteligencia” de la ciudad, sobre todo en un elemento tan importante como la comunicación y la participación ciudadana

Esta revisión, en cambio, sí se lleva a cabo en la evaluación llevada a cabo por Holzer, Shark Zheng y Manoharan (2014), en la evaluación “**The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey**”.

Por otra parte, es también interesante, de cara a una evaluación bajo el prisma de la *Smart City*, conocer si la ciudad tiene o no una estrategia para transformarse en ciudad inteligente, lo cual podría plasmarse como un filtro adicional en la evaluación.

El modelo de evaluación desarrollado en la presente tesis, se basa fundamentalmente en el análisis de las páginas web de las 62 ciudades RECI. Esta metodología de evaluación es complementaria a la seguida por Giffinger.

Las fuentes de información de la evaluación de Giffinger (2007), son bases de datos oficiales, que recogen datos estadísticos a distinta escala: local, regional y nacional.

Tabla 2.13:
Fuentes de información de la evaluación de Giffinger et al. (2007)

Base de datos	Escala	nº de indicadores
Urban Audit (CORE)	local	35
Espon 1.4.3 project (FUA level)	local-regional	3
Espon 1.2.1 project (NUTS3 level)	regional	1
Eurostat database (NUTS3)	regional	1
Eurostat database (NUTS2)	regional	8
Eurostat database (NUTS0)	nacional	1
Various Eurobarometer special surveys (NUTS0)	nacional	24
Study4 on creative industries in Europe (NUTS0)	nacional	1
total		74

Fuente: Giffinger et al. (2007)

¹⁸ <http://www.smart-cities.eu/> (29/09/2015)

A partir de la publicación de la primera evaluación en 2007, de acuerdo con los autores, el interés suscitado por los resultados hizo que el equipo de trabajo desarrollara actualizaciones a partir de 2012, para las cuales revisó el número de indicadores, que se ampliaron, así como las ciudades evaluadas. En la Tabla 2.14 se exponen las características de las evaluaciones, cuyos resultados se pueden consultar de forma muy gráfica en la web del proyecto¹.

Tabla 2.14:
Resumen de las evaluaciones de Giffinger et al. (2007)

Año de la evaluación	2007	2013	2014	2015
Nº características	6	6	6	6
Nº factores	31	28	28	27
Nº indicadores	74	82	81	90
Nº ciudades	70	71	77	90
Rango Población	100.000-500.000	100.000-500.000	100.000-500.000	300.000- 1 millón

Fuente: Giffinger et al. (2007)

Las principales diferencias existen en relación con la evaluación de 2015, en este caso, para seleccionar las ciudades, los criterios seguidos son

- Población entre 300.000 y 1.000.000 habitantes
- Incluida en la base de datos "Urban Audit"
- Más de un 80 % de los indicadores disponible

En este caso son evaluadas 90 ciudades de 21 países.

Se constata cómo los 6 ejes o características principales de la Ciudad Inteligente están ya consolidados como parte consustancial al concepto de ésta.

Esta evaluación, que es un referente de los trabajos sobre Ciudades Inteligentes, cuenta con un sistema de indicadores y factores¹⁹ muy completo aunque excesivamente cuantitativo, como ya se ha indicado, una mejora cualitativa sería completar la evaluación con visita y valoración de la web y tratar de acercarse más a la percepción del ciudadano, que realmente es el objetivo del proceso de transformación urbana. El ranking resultante se publica actualizado en la web. Permite establecer comparaciones muy visuales entre cualquiera de las ciudades estudiadas.

❖ La correlación entre alguno de los pilares de la Ciudad Inteligente y la riqueza en términos de PIB per cápita, ha sido estudiada por Caragliu, del Bo y Nijkamp (2009), partiendo de los datos

¹⁹ http://www.smart-cities.eu/download/results_indicators.pdf (29/09/2015)

publicados por Urban Audit²⁰, correspondientes al período 2003-2006, y del análisis de las ciudades europeas.

El trabajo expone la correlación directa existente entre la riqueza de la ciudad en términos de PIB/cápita y el desarrollo económico.

Para analizar los aspectos relacionados con la innovación y calidad de vida, los autores recurren al concepto de Florida, esto es, lo que Florida denomina “la industria creativa”, (Florida, 2009), midiendo ésta como empleo en la industria de la cultura y el entretenimiento. Concluyen que existe una relación directa entre PIB/cápita y el porcentaje respecto al empleo total, de empleos en los sectores de cultura y ocio. No obstante, los autores del estudio recomiendan, en el caso de Europa, considerar en su lugar otros parámetros relacionados con los niveles educativos de los habitantes y los empleos de carácter técnico o científico (*“hard stock of human capital”*).

Así mismo, el estudio es concluyente respecto a la relación del PIB/cápita y la accesibilidad multimodal de la ciudad (a través de tren, carretera, avión o mar), este parámetro, a su vez, mide el potencial de la ciudad como centro de negocios.

Por el contrario, el estudio detecta disparidad al analizar la correlación entre e-gobierno y PIB, en particular por la existencia de buenos resultados para ciudades de países periféricos con menor índice de riqueza (Zaragoza en España, Cracovia en Polonia o Ponto Delgada en Portugal), que presentan fórmulas de e-gobierno muy avanzadas

Por último, al analizar la relación entre la riqueza de la ciudad y el capital intelectual, el coeficiente de correlación obtenido es negativo. Este resultado es muy interesante y, de acuerdo con los autores, se debe a la persistencia de la influencia la época comunista en los países de Europa del Este, donde se mantienen bajos índices de PIB/cápita y a la vez elevados niveles educativos, que fueron impulsados en la época comunista. Manejan también la teoría de que en zonas de menor riqueza se esté tratando de impulsar el crecimiento a través de mejorar la dotación educativa y de investigación.

Esta última conclusión pone de manifiesto el interés en mantener las evaluaciones de ciudades, seleccionadas de acuerdo con criterios que permitan universos comparables, y extraer conclusiones para la mejora. Un aspecto clave es definir criterios de selección adecuados para la finalidad de la evaluación. Esto no siempre lo encontramos en las evaluaciones realizadas.

A partir de este estudio inicial, los autores llevaron a cabo una comparativa en nueve Ciudades Europeas del Mar del Norte (Caragliu, del Bo, Kourtit y Nijkamp, 2011) relativa a la Economía del conocimiento, de acuerdo con el esquema de la Figura 2.13.

²⁰ Urban Audit recoge un conjunto de estadísticas e indicadores comparables para las ciudades europeas, con más de 250 indicadores relativos a: Demografía, Aspectos sociales, Aspectos económicos, Participación ciudadana, Educación, Medio Ambiente, Transporte, TIC, Ocio y Cultura.

Figura 2.13: Metodología de Caragliu et al. (2011). (Fuente: Elaboración propia)

Esta metodología permite, en el caso del aspecto estudiado establecer la situación de cada ciudad respecto a la integración entre universidad, empresas, empresas y administración en relación con el nivel de formación, el mercado y el conocimiento.

❖ Neirotti, de Marco, Cagliano, Mangano y Scorrano (2014) ponen de manifiesto la necesidad de llevar a cabo estudios empíricos sobre los procesos de implantación de Ciudades Inteligentes en el ámbito global, a fin desarrollar herramientas que faciliten el despliegue de las estrategias llevadas a cabo por las administraciones.

En este sentido proponen el “**Coverage Index**” que indica el grado en que una ciudad en “*Smart*” en todos los ejes de la *Smart City* (Neirotti et al., 2014).

Como resultado del análisis llevado a cabo en 70 ciudades en todo el mundo, han identificado correlaciones entre las características “*Smart*” y el perfil de las ciudades. Los autores ponen de manifiesto:

- Las ciudades más ricas y con un sistema democrático de gobierno más abierto presentan mayores inversiones en infraestructuras destinadas a promover la innovación.

Identifican una correlación negativa entre las iniciativas “*Hard*” y “*Soft*” de las *Smart Cities*: aquellas que mejoran en los aspectos directamente relacionados con la tecnología, presentan peores resultados en iniciativas “*Soft*”, relacionadas con el capital intelectual, el capital histórico-cultural y la innovación.

- Cada país condiciona las estrategias *Smart City* de sus ciudades, debido al peso de los factores socioeconómicos y culturales. Teniendo esto en cuenta, los autores identifican la posibilidad real de exportar buenas prácticas a diferentes regiones.

- El número de dominios²¹ que abordan los proyectos *Smart City* puestos en marcha en un proceso de transformación urbana, no tiene relación con el tamaño de la ciudad, medido en términos de población, en cambio sí existe una correlación significativa respecto a la densidad de población.

En relación con el tamaño, tanto ciudades grandes como pequeñas presentan debilidades y fortalezas en sus infraestructuras de apoyo a la innovación. Básicamente, se puede decir que las ciudades pequeñas son un buen “ecosistema” para lanzar nuevos proyectos, en una escala controlable, y ofrecen menor inercia al cambio. Por otra parte, las ciudades más grandes tienen necesidades y problemas de mayor envergadura y resultan más atractivas para las empresas, por su potencial mercado y por contar con un mayor nivel de formación en sus ciudadanos.

En cualquier caso, la densidad de población sí se identifica como un factor relevante para el desarrollo de iniciativas *Smart City* dada su influencia sobre retos destacados como el tráfico o la saturación de diferentes infraestructuras municipales

- La correlación negativa entre aspectos *hard* y *soft* observada en las 70 ciudades estudiadas, ponen de manifiesto que muchos municipios y sus proveedores de tecnología centran su interés en las TIC y no en los ciudadanos. En cualquier caso, se debe conseguir la complementariedad en los sistemas TIC y las personas para mejorar el capital intelectual.
- Las ciudades que han puesto en marcha un mayor número de iniciativas *Smart*, no son necesariamente las de mejor calidad de vida, en ocasiones son ciudades hipertecnológicas, en las que los ciudadanos son observados intensamente. Son, paradójicamente, ciudades más vulnerables tecnológicamente (por ejemplo por los piratas informáticos o *hackers*). Estas ciudades, con un uso intensivo de las TIC, conllevan el riesgo indeseado de generar mayor “brecha digital”²² (NTIA, 1995). Por ello los autores recomiendan la inclusión, en los proyectos de transformación urbana en Ciudad Inteligente, de las repercusiones de las iniciativas *Smart* en relación con la resiliencia, la vulnerabilidad, la sostenibilidad financiera, y la inclusión social.
- Las ciudades con menor desarrollo tecnológico y económico deberían encontrar vías para acelerar la incorporación de tecnología para no retrasar los procesos de transformación urbana, que tarde o temprano deberán abordar. En este sentido recomiendan estrategias “*bottom-up*” que no se basan exclusivamente en el despliegue de complejas plataformas TIC, sino que aprovechan la inteligencia colectiva y la creatividad de los ciudadanos.
- Como conclusión global, los autores resaltan la influencia de los factores del contexto de la ciudad, por lo que las administraciones locales que desean llevar a cabo estrategias *Smart*

²¹ Dominio equivale a eje o pilar de la *Smart City*

²² Por Brecha Digital se entiende la desigualdad entre diferentes colectivos de personas en relación con la capacidad de acceder al uso de las TIC

City deben comprender estos factores y su influencia y adaptar la estrategia para que influyan favorablemente.

❖ El extenso estudio llevado a cabo por Manville, Cochrane, Cave, Millard, Pederson, Thaarup, Liebe, Wissner y Kotternik, (2014) para el Comité de Industria y Energía del Parlamento Europeo, “**Mapping Smart Cities in the UE**”, constituye una referencia para el análisis aplicado del concepto de Ciudad Inteligente e identificar las líneas de investigación necesarias, a escala europea, para conducir con éxito la transformación de las ciudades.

Este trabajo viene a ratificar que, una vez conseguido un amplio consenso en la definición de los ejes o pilares de la *Smart City*, es relevante adquirir conocimiento sobre las mejores prácticas para el despliegue de la *Smart City*, compartir la “lecciones aprendidas” y analizar las posibilidades de escalado de los proyectos. En consecuencia, las evaluaciones de *Smart Cities*, desarrolladas sobre muestras adecuadamente seleccionadas y con una metodología bien definida en función del objetivo perseguido, son uno de los instrumentos que los autores plantean como necesario para alcanzar mejores resultados.

Los factores de éxito en las estrategias de *Smart City*, de acuerdo con el estudio de Manville et al. (2014), ponen de relevancia el papel instrumental de las TIC frente al capital intelectual y la gobernanza, lo cual refuerza la evolución que el concepto de Ciudad Inteligente ha experimentado: desde la idea de la ciudad interconectada y eficiente gracias al despliegue masivo de TIC, hasta una **concepción holística centrada en las personas, que utiliza las TIC en la medida en que contribuyen a la mejora de la calidad de vida.**

Los factores de éxito están relacionados fundamentalmente con los aspectos “soft” señalados por Neirotti et al. (2014).

Figura 2.14 Factores de éxito del proceso de transformación urbana en *Smart City*. (Fuente: elaboración propia a partir de Manville et al. (2014))

La evaluación desarrollada por Manville et al. (2014), tiene por finalidad identificar los factores de éxito de las iniciativas *Smart City* que son la base de la Ciudad Inteligente. Denominan iniciativas *Smart City* al conjunto de actuaciones que contribuyen a la definición de una *Smart City*, diferenciando entre proyectos, iniciativa y *Smart City*:

Figura 2.15: Relación entre las actuaciones para el despliegue de la *Smart City*. (Fuente: elaboración propia a partir de Manville. et al. (2014))

La *Smart City* comprende un conjunto de iniciativas en diferentes áreas que, en ocasiones, son coincidentes en el objetivo final (por ejemplo en mejora de la sostenibilidad ambiental coinciden iniciativas sobre el transporte público e iniciativas sobre la eficiencia energética). Actualmente,

existen muchas iniciativas en las etapas de diseño o en las primeras fases de su implementación, por lo que es todavía prematuro valorar adecuadamente sus resultados e impacto (Manville et al., 2014).

La metodología seguida en esta evaluación, centrada en la Unión Europea (UE-28), toma como muestra las 468 ciudades cuya población es igual o superior a 100.000 habitantes²³ a partir de la cual el proceso seguido, se esquematiza en las Figuras 2.16, 2.17 y 2.18.

Figura 2.16: Metodología seguida por Manville et al. (Fuente: elaboración propia a partir de Manville et al. (2014))

Para adjudicar a una de las ciudades de la muestra inicial la categoría de *Smart City*, se requiere al menos la presencia de una de las seis características *Smart* (*Smart Governance*, *Smart Economy*, *Smart Mobility*, *Smart Environment*, *Smart People*, *Smart Living*).

El paso siguiente es identificar el grado de madurez de la *Smart City*, para lo cual establece la siguiente escala:

Tabla 2.15:
Escala de Valoración aplicada por Manville et al. (2014)

Grado de madurez	Criterios aplicados
1	Sólo dispone de una estrategia o política de <i>Smart City</i>
2	Además de estrategia/política cuenta con un proyecto, pero sin piloto o implementación
3	Está llevando a cabo pruebas piloto de iniciativas <i>Smart City</i>
4	Al menos cuenta con una iniciativa completa lanzada o llevada a cabo

Fuente: elaboración propia a partir de Manville et al. (2014)

²³ según datos de UN Demographic Yearbook 2009-2010

Figura 2.17: Metodología seguida por Manville et al. (Fuente: elaboración propia a partir de Manville et al. (2014))

La muestra de 50 iniciativas se somete a un proceso de evaluación en detalle para, finalmente, identificar las ciudades:

Figura 2.18: Metodología seguida por Manville et al. (Fuente: elaboración propia a partir de Manville et al. (2014))

Cada etapa del proceso permite extraer información de valor que orienta sobre las prioridades que, en la práctica, están dirigiendo las transformaciones urbanas. Como resultado se obtiene una matriz en la que, para cada uno de los seis ejes *Smart* (Gobernanza, Economía, Movilidad, Medio Ambiente, Capital Intelectual y Calidad de Vida), se identifica el tipo de Iniciativa *Smart City*, mediante la cual se visualizan las prioridades de las Smart Cities europeas:

Tabla 2.16:
Características de las iniciativas Smart City en las ciudades europeas

INICIATIVAS	Barrios Inteligentes	Banco de pruebas de microinfraestructuras	Sistemas inteligentes de tráfico	Sistemas de gestión de recursos	Plataformas de participación
Nº de iniciativas	10	7	11	14	8
EJES					
Medio Ambiente	+++	+++	++	+++	+
Movilidad	++	++	+++		+
Gobernanza				++	+++
Economía	++	++		++	++
Calidad de Vida	++			+	+
Capital Intelectual	++			+	++

+++ máxima prioridad

Fuente: Elaboración propia a partir de Manville et al. (2014),

Problemas identificados:

- Disponer de adecuadas fuentes de información, homogéneas para todas las ciudades e iniciativas *Smart*, lo que permite establecer comparaciones. El acceso a la información, reseñado por los autores como un factor limitante en la selección de los proyectos, es igualmente una dificultad para cualquier tipo de evaluación de ciudades.
- Representatividad: las ciudades con más iniciativas *Smart* tienden a estar más presentes en la muestra, en consecuencia, se pierden las experiencias y resultados en otros países con menos *Smart Cities*.

❖ El índice “**Cities in Motion**” del IESE, (Berrone y Ricart. (2014 y 2015) de publicación anual, se puso en marcha en 2012, como evaluación de ciudades globales en relación con diez dimensiones clave:

1. Gobernanza
2. Planificación Urbana
3. Gestión Pública
4. Tecnología
5. Medio Ambiente
6. Proyección Internacional
7. Cohesión Social

8. Movilidad y Transporte
9. Capital Humano
10. Economía

Este índice tiene un carácter estratégico y se enfoca hacia la innovación urbana, tanto innovación tecnológica como en los procesos y en la organización. Incorpora valoraciones cualitativas, de forma análoga a los estudios de PwC “*Cities of Opportunity*”, abordados más adelante en este Capítulo.

Como en la mayoría de las evaluaciones, los autores ponen de manifiesto la dificultad para localizar los datos de todas las ciudades.

Tabla 2.17:
Características de las evaluaciones “*Cities in Motion*”

Cities in Motion Index		
	2014	2015
Nº de ciudades	135 ²⁴	148 ²⁵
Nº de variables	10	10
Nº de indicadores	49	66

Fuente: elaboración propia a partir de Berrone et al. (2015)

Las ciudades objeto de estudio, grandes ciudades dentro de la escala de cada país, no son identificadas o evaluadas como Ciudades Inteligentes, de hecho, las nueve variables (todas excepto la Tecnología) se definen sin tener en cuenta la presencia en cada una de ellas de elementos “*Smart*” (y, desde luego, de estrategia *Smart City*). El índice “*Cities in Motion*” establece, pues, un ranking de ciudades en función de su “prosperidad”. Su interés en el análisis en el estado del arte de la presente tesis radica en:

- Las diez variables utilizadas son coincidentes con los factores que se espera encontrar en una *Smart City*. Expresado de otra forma: no cabe pensar en una Ciudad Inteligente que no obtenga una buena valoración en las diez variables utilizadas (incorpore o no en ellas las TIC), o al menos que esté en proceso de mejora respecto a las mismas.
- Ser un índice de reciente creación, en pleno auge del concepto de *Smart City* y de los procesos de transformación urbana.

En la tabla siguiente se incluyen las ciudades españolas presentes en este ranking, así como las mejor y peor valoradas:

²⁴ 49 son capitales de países

²⁵ 57 son capitales de países

Tabla 2.18:
Resultados parciales de la evaluación *Cities in Motion*

Posición en el ranking	Ciudad	Valoración
1	Londres	100
2	Nueva York	92,24
3	Seúl	88,47
34	Barcelona	73,74
35	Madrid	73,73
73	Valencia	61,75
75	La Coruña	61,75
76	Bilbao	61,08
79	Sevilla	60,56
80	Málaga	60,49
146	Harbin	36,45
147	Caracas	35,83
148	Calcuta	35,5

Fuente: elaboración propia a partir de Berrone et al. (2015)

Un aspecto diferencial de esta evaluación es incorporar como variable la “Proyección Internacional”, lo que pone de manifiesto la importancia de la marca de la ciudad y la competencia entre ciudades para atraer inversiones y talento.

Dado que los autores han realizado la evaluación anual desde 2012, con los resultados obtenidos proponen la clasificación de ciudades en función de la tendencia (como número de posiciones ganadas o perdidas entre 2012 y 2015) y la posición actual:

Figura 2.19: Cuadrante de ciudades *Cities in Motion*. (Fuente: elaboración propia a partir de Berrone et al. 2015)

Aunque su enfoque es más amplio, existen coincidencias destacables con evaluaciones llevadas a cabo a escala regional (Manville et al., 2014) referentes a:

- ✓ No existe un único modelo de éxito, cada ciudad prioriza de diferente forma entre las diez variables analizadas. Existen diferentes caminos para situarse en las más altas valoraciones del índice. El éxito, según este estudio, estriba en la definición inicial de la estrategia, la visión de la ciudad.
- ✓ Para obtener un buen posicionamiento en el ranking es preciso, al menos mantener valoraciones aceptables en todas las dimensiones, es decir, presentar un equilibrio en todas las variables. Es importante romper los “silos” para obtener una buena valoración. Este aspecto, por otra parte es consustancial con la Ciudad Inteligente
- ✓ Es muy difícil maximizar todas las dimensiones, no existe la ciudad “perfecta”. En este sentido, son de interés los cuadrantes desarrollados para dotar al estudio de mayor profundidad.
- ✓ Los cambios son lentos, los resultados obtenidos en las cuatro evaluaciones realizadas (2012, 2013, 2014 y 2015), ponen de manifiesto que las modificaciones que han experimentado las ciudades en el ranking son, en general, pequeñas, salvo algunas excepciones, esto se debe en gran medida a que los cambios son resultado de proyectos de gran envergadura que tardan en dar resultados. Las ciudades que deseen llevar a cabo transformaciones de envergadura deberían adoptar cuanto antes políticas a largo plazo.
- ✓ Se detecta que muchas ciudades tienen todavía importantes barreras que resolver, como paso previo a procesos de transformación ambiciosos:
 - Falta de colaboración entre las entidades públicas y privadas, instituciones cívicas y ciudadanos.
 - Imposibilidad de promover nuevos modelos de negocio que proporcionan financiación para las nuevas empresas.
 - Visión “miope” de la ciudad inteligente al considerar la tecnología como el elemento más destacado de la misma, sin tener en cuenta otras dimensiones, que definen la realidad urbana y, por tanto, condicionan el éxito de las políticas tecnológicas.
- ✓ Las ciudades no operan de forma aislada. Cada ciudad es diferente pero todas están condicionadas por la realidad de sus respectivos países. Esta realidad puede constituir una amenaza o una oportunidad para la ciudad, que los gestores locales deben tratar de contrarrestar o aprovechar.

❖ Cohen (2012) ha desarrollado una metodología para evaluar ciudades globales. Cita como evaluaciones de referencia para su trabajo las llevadas a cabo por IDC en España, así como “**Green Cities**” de SIEMENS, “**Innovation City Index**” de 2thinknow, así como evaluaciones sobre calidad de vida tradicionales y evaluaciones sobre gobernanza digital.

Este autor ha desarrollado una metodología de evaluación, específica para *Smart Cities*, basada en los seis pilares, que el autor utiliza para llevar a cabo evaluaciones de ciudades globales, en general, grandes ciudades con proyección internacional. Bajo la denominación de la “**Rueda de la Smart City**” o “**Smart City Wheel**”.

Re-designed by Manuchis.

Figura 2.20: Rueda de la **Smart City** (Fuente: <http://www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology> (14 septiembre 2015))

En 2013 ha publicado en la web corporativa “*Fast Company*”²⁶ las evaluaciones realizadas para diferentes ámbitos: Goblal, Europa, Asia-Pacífico, Latinoamérica y Norteamérica a partir de datos publicados.

²⁶ <http://www.fastcompany.com/homepage/2015/09/14>

Las evaluaciones realizadas en 2012 se basaban en información publicada y datos directamente recogidos por el autor, para los seis elementos de la “rueda”. Así se publicaron los rankings siguientes, agrupando las ciudades por áreas del mundo:

Tabla 2.19:
Evaluaciones de Cohen

2013					
SMART CITIES EUROPA		NORTEAMÉRICA		ASIA PACÍFICO	
1	Copenhague	1	Seattle	1	Seúl
2	Amsterdam	2	Boston	2	Singapur
3	Viena	3	San Francisco	3	Tokio
4	Barcelona	4	Washington	4	Hong-Kong
5	París	5	Nueva York	5	Auckland
6	Estocolmo	6	Toronto	6	Sidney
7	Londres	7	Vancouver	7	Melbourne
8	Hamburgo	8	Portland (Oregón)	8	Osaka
9	Berlín	9	Chicago	9	Kobe
10	Helsinki	10	Montreal	10	Perth

Fuente: elaboración propia a partir de <http://www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology> (14 septiembre 2015)

La metodología, de acuerdo con el autor, ha evolucionado desde 2013 por la necesidad de mejorar los datos de partida y de conseguir mayor profundidad en la información aportada. De hecho, los resultados del trabajo consisten en la ordenación de las ciudades y una breve ficha para cada una, que no guarda una estructura común. Esto le ha llevado a:

- Incorporar un panel de expertos internacional.
- Trabajar con 62 indicadores (16 de los cuales se corresponden con los recogidos en la norma UNE-ISO 37120)²⁷.

La matriz de valoración con los 62 indicadores se envía a las 120 ciudades, repartidas de forma que ha seleccionado 30 en cada una de las siguientes regiones: Europa, Norteamérica, Latinoamérica y Asia-Pacífico.

En esta metodología se involucra a representantes en cada ciudad, lo cual puede restar coherencia y sesgar los resultados, frente a la utilización directa del dato publicado, como en la evaluación de Giffinger et al. (2007)

El autor pone de manifiesto la dificultad de trabajar con una metodología que precisa la participación activa de las ciudades: de 120 solicitudes ha recibido 11, lo que no permite extraer

²⁷ UNE-ISO 37120:2015. Desarrollo sostenible en ciudades. Indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida.

información de valor a partir de análisis comparativos. De acuerdo con la información obtenida, clasifica las ciudades en tres categorías:

Tabla 2.20:
Clasificación de Ciudades Inteligentes de Cohen

CLASIFICACIÓN	CIUDAD
Líderes	Barcelona
	Copenhague
	Helsinki
	Singapur
	Vancouver
	Viena
Emergentes en la cúspide de la innovación	Brisbane
	Los Ángeles
	Montreal
En proceso avanzado de transformación	Bogotá
	Lima

Fuente: elaboración propia a partir de <http://www.fastcoexist.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology> (14 septiembre 2015)

Cohen no incluye análisis de las web municipales por parte del autor de la evaluación.

Para cada uno de los seis pilares de la *Smart City* establece 3 subcomponentes y, además asigna un total de 62 indicadores distribuidos entre los 18 subcomponentes.

Cada uno de los 6 pilares recibe una valoración en una escala de 0 (peor valorado) a 15 (máxima valoración), de forma que el máximo valor que puede recibir una ciudad en este ranking es 90 puntos.

La metodología de Cohen presenta claras debilidades, como:

- La dependencia del compromiso de los representantes de cada ciudad para obtener la información.
- La falta de control sobre la selección de las ciudades que integran el ranking final, que impide aplicar criterios específicos para la selección de ciudades: tamaño, localización, existencia de determinadas infraestructuras o dotaciones (como universidades), etc.
- El promotor de la evaluación se limita a definir una metodología, pero no interviene en la recogida de información.

Por otra parte, expone su objetivo de conseguir evaluar tantas ciudades como sea posible para poder disponer de una buena base de información y establecer comparaciones en función de diferentes parámetros, como el número de habitantes. Resulta claro que, en este caso, es preciso

modificar la estrategia para seleccionar las ciudades, optando por un sistema controlado por el promotor del estudio.

❖ La importancia de los criterios de selección de las ciudades para conseguir evaluaciones de valor es señalada por Lazariou y Roscia (2012). Los autores también destacan la escasa presencia de ciudades medianas en los rankings globales, algunas de las cuales compiten globalmente con grandes ciudades, a pesar de contar con menor masa crítica, recursos y capacidad organizativa.

Los autores refuerzan la importancia de aplicar evaluaciones específicas a ciudades medianas, que puedan servir como base para que las urbes identifiquen sus debilidades y fortalezas, adopten medidas de mejora y evalúen sus avances.

Lazariou y Roscia (2012) adoptan la metodología desarrollada por Giffinger et al (2007) para evaluar ciudades italianas: Pavía, Bérgamo, Como, Salerno, Cremona, Roma, Rieti, Nápoles, Foggia y Milán, en relación con los seis pilares “*Smart*”. Los autores resaltan el interés de completar esta metodología con un sistema de ponderación de los factores que intervienen en la evaluación.

❖ En el ámbito académico, Holzer, Shark, Zheng y Manoharan (2014), desarrollan “***The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey***”, de acuerdo con la metodología desarrollada por *RUTGERS School of Public Affairs and Administration* ²⁸, evaluación actualizada cada dos años cuyo objetivo es analizar las webs de los municipios en relación con la gobernanza digital y establecer una clasificación en función de la valoración obtenida. Dispone de una de las series más largas de evaluaciones: 2003, 2005, 2007, 2009, 2011-12 y 2013-14. Este trabajo toma en consideración dos aspectos:

- Gobierno digital o e-gobierno, referido a la prestación de servicios públicos.
- Democracia digital, referida a la participación ciudadana en el gobierno de la ciudad.

²⁸ <https://spaa.newark.rutgers.edu/> (15/09/2015)

Figura 2.21: Muestra evaluada en The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey (2014). (Fuente: elaboración propia a partir de Holzer (2014))

La metodología implica la selección de ciudades en los 100 países con mayor despliegue de TIC, según la *International Telecommunication Union* (ITU), organización asociada a la Organización de Naciones Unidas. Para cada uno de estos 100 países, se seleccionó, para el estudio, la ciudad con mayor población. La distribución global de las ciudades evaluadas en el análisis de Holzer et al. (2014), "*The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey*" se recoge en la Figura 2.21.

Los resultados de evaluaciones anteriores a ésta permiten conocer la evolución de las webs municipales, lo que es relevante para una ciudad y, en última instancia un país, dado el carácter estratégico del desarrollo de la Economía Digital para un país.

De cara a la presente tesis, este aspecto es destacable, ya que corrobora el interés de desarrollar evaluaciones periódicas y sistemáticas para conocer los avances o, en su caso, identificar posibles cuellos de botella. Así, en este caso, la disponibilidad de webs municipales que en 2014 es del 100% en todas las ciudades estudiadas, Holzer. et al. (2014) indican la siguiente evolución:

Figura 2.22: Evolución de las ciudades con página web oficial. (Fuente: elaboración propia a partir de Holzer. et al. (2014))

Holzer et al. (2014), desarrollan la evaluación de los 100 *websites* de acuerdo con los siguientes elementos:

- Privacidad y Seguridad
- Usabilidad²⁹
- Contenido
- Servicios
- Participación ciudadana y Compromiso social

Tabla 2.21:
Metodología RUTGER SPAA

Elemento de e-Gobierno	Medidas evaluadas	Máxima puntuación	Peso en la valoración total (%)	Palabras clave
Privacidad/seguridad	19	27	20	Políticas de privacidad, autenticación, encriptado, gestión de datos, cookies.
Usabilidad	20	32	20	Diseño amigable, marca, extensión de la “home”, audiencia, enlaces, canales y motores de búsqueda.
Contenidos	26	63	20	Acceso a información actualizada y exacta, documentos públicos, informes, publicaciones y material multimedia.
Servicios	21	61	20	Servicios transaccionales, registros, interacciones entre ciudadanos, empresas y administración.
Participación ciudadana y compromiso social	18	48	20	Compromiso cívico online, acceso a debates, aplicaciones de carácter social, indicadores basados en cumplimiento y <i>feedback</i> ciudadano
TOTAL	104	231	100	

Fuente: Holzer et al. (2014)

²⁹ Grado de facilidad, efectividad y comodidad de uso para el usuario.

Como se observa en la Tabla 2.21, para cada uno de estos cinco elementos se analizan entre 18 y 26 medidas que, a su vez, son valoradas individualmente de acuerdo con una escala de 0 a 4 ó de forma simplificada con dos opciones 0 / 3 ó 0 / 1. Se pondera cada elemento de forma que tengan el mismo peso en la valoración global.

Para cada web municipal dedican dos evaluadores (dominando el idioma de la web) y en el caso de que los resultados difieran en más de un 10 % aplican un tercer evaluador.

Los resultados publicados correspondientes a la evaluación de 2014 presentan una alta dispersión entre ciudades. En la Tabla 2.22 se recogen los extremos de la evaluación así como la valoración de Madrid.

Se trata de una evaluación exhaustiva, que implica alta calidad de sus resultados, de acuerdo con los elementos y medidas analizadas, así como el sistema de valoración aplicado y la alta dedicación de recursos humanos.

La aplicación de esta metodología para valorar webs es muy recomendable por su replicabilidad, el principal problema es la dedicación de recursos humanos.

Tabla 2.22:
Resultados parciales de la evaluación según metodología RUTGER SPAA

Posición	Ciudad	País	Valoración
1	Seúl	Corea del Sur	85,8
2	Nueva York	Estados Unidos	66,15
3	Hong-Kong	China	60,3
4	Singapur	Singapur	59,8
29	Madrid	España	40,6
96	San Juan	Puerto Rico	12,07
97	Tashkent	Uzbekistán	12,07
98	Bandar Seri Begawan	Brunei Darussalam	11,66
99	Accra	Ghana	9,82
100	Santa Lucía	Castries	5,03

Fuente: Holzer et al. (2014)

❖ El proyecto **Assesing Smart City Initiatives for the Mediterranean Region (ASCIMER)**, que lleva a cabo la Universidad Politécnica de Madrid (2014), estudia 23 ciudades localizadas en once países de la cuenca mediterránea, seleccionados de acuerdo con su importancia (capitales y centros económicos). El objeto del estudio es identificar las iniciativas y, dentro de cada una, los proyectos de *Smart City* para ser analizados y valorados.

Han identificado 145 proyectos correspondientes a 50 tipos de iniciativas.

Cada ciudad se valora en función de la valoración de los correspondientes proyectos. A cada proyecto se le valora de 0 a 1, de forma que un proyecto consolidado, de importancia y afectando a toda la ciudad recibe una valoración de 1, si no reúne alguna de las tres características en su máxima valoración se le aplican los pesos que se indican en la siguiente tabla.

Igualmente se pondera si el proyecto implica a más de uno de los ejes Smart.

La valoración de cada ciudad es la suma de las valoraciones de sus proyectos.

Tabla 2.23:
Criterios de ponderación y clasificación de proyectos Smart de la metodología ASCIMER

		Ponderación	Movilidad	Medio Ambiente	e-Gobernanza	Desarrollo Económico	Calidad de Vida	Capital Intelectual
Estado	Consolidado	1						
	Piloto	0,75						
	Proyecto	0,25						
Importancia	Alta	1						
	Media	0,50						
	Baja	0,25						
Impacto	Regional	1						
	Ciudad	0,75						
	Barrio Puntual	0,50						

Fuente: ASCIMER 2014

2.2.1 LAS EVALUACIONES URBANAS COMO PARTE DEL MODELO DE NEGOCIO DE EMPRESAS

Las empresas que realizan este tipo de evaluaciones, que dan lugar a rankings de ciudades, suelen tener carácter global.

En el caso de las empresas, este tipo de estudios dan lugar a publicaciones que contribuyen a reforzar la imagen institucional de la compañía.

Las evaluaciones de ciudades desarrolladas por empresas tienen en general una relación directa con el modelo de negocio de cada compañía. No obstante, estos estudios difieren notablemente entre sí, en relación con aspectos como:

Ámbito: generalmente es mundial y difieren en el número de ciudades, si bien los criterios seguidos para seleccionar las ciudades suelen ser similares y relativos al peso económico de la ciudad.

Utilidad de la evaluación y su publicación para la compañía: puede ser comercializado como un producto, emplearse como apoyo a la comercialización de otros productos, o constituir exclusivamente un refuerzo de la imagen y la reputación corporativa.

Temática objeto de evaluación: además de estar alineada con la actividad de la compañía, puede ser de carácter generalista o especializado.

A continuación se describen las evaluaciones de ciudades desarrolladas por diferentes compañías.

Como característica común a todas ellas se destaca que el objeto de estas evaluaciones y los ranking o clasificaciones resultantes se refieren en general a grandes ciudades, identificadas en la mayor parte de los casos, por su proyección internacional, de acuerdo con los parámetros de cada país o región (capitales de país, estado o región; centros financieros mundiales, nacionales o regionales, etc). Suelen abarcar un número elevado de ciudades.

Cabe reseñar, en relación con las evaluaciones desarrolladas por las empresas, que si bien su objeto son ciudades grandes, que se encuentran en muchos aspectos (nº habitantes, potencial económico, industrialización, etc.) por encima de la media de sus respectivos países (por lo que cabría pensar que el interés de estos rankings no es muy aplicable al presente trabajo), los criterios de evaluación, así como los indicadores en los que se sustentan, son de aplicación general y resultan de utilidad para diseñar sistemas de evaluación a otras escalas.

Las evaluaciones se pueden llevar a cabo desde un punto de vista general, en el que los atributos propios de la Ciudad Inteligente están expresamente recogidos, aunque la denominación del ranking o del índice resultante no incorpore el término “*Smart*”, así tenemos “**Cities of Opportunity**” (PriceWaterhoseCoopers, PwC), “**Agile Cities**” (The Climate Group), o desde una perspectiva específica, como es el caso de “**Innovation City Index**” (2thinknow) o “**Green Cities Index**” (SIEMENS).

❖ Encontramos el espectro más amplio de ciudades analizadas en el “**Innovation City Index**”, realizado por la empresa australiana 2thinknow, sobre un total de 445 ciudades. Estas 445 ciudades se seleccionaron de un universo de 1.540 ciudades, aplicando criterios relativos a riqueza, salud, población situación geográfica y potencial para llevar a cabo estudios.

2thinknow es una compañía que se dedica a explotar los datos obtenidos en ciudades y ofrecer información de valor como producto. La metodología seguida interpreta 162 indicadores para un total de 445 ciudades en todo el mundo, que son valoradas de acuerdo con un modelo basado en tres factores: la disponibilidad de mercados conectados, la infraestructura humana y las infraestructuras culturales relacionadas con la creatividad.

Figura 2.23: La relación entre los tres factores de la metodología *Innovation Cities Index*.
(Fuente: 2thinknow 2014)

Infraestructura cultural: es la cultura de la ciudad, medida por sus focos de creatividad e ideas (teatros, galerías de arte, museos, etc.).

Infraestructura humana: todos aquellos elementos, hard y soft, que favorecen la innovación (universidades, empresas, movimiento de masas, hospitales, red de transporte, capital riesgo, espacio de oficinas, etc.).

Mercados conectados: determina el poder económico de la ciudad, considerando condiciones básicas y conexiones para facilitar la innovación (localización, tamaño del mercado, aspectos geopolíticos, economías relacionadas, etc.).

Según esta metodología, los tres factores miden las precondiciones para que en una ciudad se pueda producir una economía basada en la innovación.

La empresa comercializa sus servicios de consultoría en este tema, aunque el informe permite conocer algunos aspectos de la misma. El proceso seguido se esquematiza en la Figura 2.24

Figura 2.24: Metodología “*Innovation Cities Index*”. (Fuente: 2thinknow 2014)

La distribución global de las ciudades se indica en la Figura 2.25

Figura 2.25: Muestra evaluada en “*Innovation Cities Index*”. (Fuente: 2thinknow 2014)

Clasifica las ciudades en cinco categorías, que en orden decreciente de importancia respecto a la innovación urbana, son:

NEXUS: es un nexo crítico para múltiples segmentos de la economía y la innovación.

HUB: ciudades influyentes en segmentos económicos o sociales basados en tendencias globales.

NODO: cuenta con buenos resultados en muchos segmentos de innovación, presenta desequilibrios clave.

INFLUYENTE: competitivo en algunos segmentos, presenta potencial o desequilibrios.

UPSTART: en las etapas iniciales hacia considerarse ciudad innovadora en algunos segmentos.

La presencia de ciudades españolas en este ranking es de nueve ciudades: Barcelona, Bilbao, Madrid, Málaga, Pamplona, Sevilla, Valencia, Gijón, Granada. Todas ellas, excepto Granada y Bilbao, pertenecen a RECI.

La valoración conseguida por las ciudades españolas se indica en la Tabla 2.24.

Tabla 2.24:
Resultados parciales de la evaluación “Innovation Cities Index”

Situación en el Ranking Europeo	Situación en el Ranking Global	Clasificación	City	Puntuación
25	56	2 HUB	Barcelona	48
38	77	2 HUB	Bilbao	47
43	93	2 HUB	Madrid	46
116	285	3 NODE	Málaga	40
120	292	3 NODE	Pamplona	40
121	296	3 NODE	Sevilla	40
122	299	3 NODE	Valencia	40
136	349	4 INFLUENCER	Gijón	38
149	404	5 UPSTART	Granada	34

Fuente: 2thinknow 2014

❖ SIEMENS realiza el denominado “**Green City Index**” en 123 ciudades de todo el mundo. En esta evaluación, las ciudades fueron elegidas de acuerdo con su tamaño e importancia en términos de capitalidad, población o centros de negocios. Se seleccionaron de manera independiente, sin utilizar encuestas o consultas a las administraciones locales, para desarrollar un índice con mayor credibilidad y comparabilidad

El índice “*Green Cities*” mide alrededor de 30 indicadores ordenados en ocho o nueve categorías (según la región), que abarcan: emisiones de CO₂, energía, edificación, uso del suelo, transporte, agua y saneamiento, gestión de residuos, calidad de aire y gobernanza ambiental. El resultado es una evaluación cualitativa de las políticas ambientales de la ciudad (por ejemplo, el compromiso real de la ciudad con el uso de energías renovables, la reducción del tráfico o la mejora de la calidad del aire). La utilización de indicadores cuantitativos y cualitativos permite que los índices informen tanto del grado de los avances en el comportamiento ambiental de las ciudades, como en la voluntad de la ciudad en ser más verde.

Figura 2.26: Muestra evaluada en “*Green Cities*”. (Fuente: elaboración propia a partir de SIEMENS (2014))

El tamaño medio de las ciudades varía ampliamente entre las regiones estudiadas: desde megaciudades de 9,5 millones de habitantes en Asia, hasta ciudades más pequeñas en Norteamérica (con población media de 1,4 millones de habitantes y Europa con una media de 2,5 millones de habitantes).

Tabla: 2.25:
Población de las ciudades evaluadas en “*Green Cities*”

<i>Green Cities Index</i>	Población media de las ciudades (millones)
Norteamérica	1,4
Latam	4,6
Europa	2,5
Asia	9,5
África	3,9

Fuente: elaboración propia a partir de SIEMENS (2014)

❖ La evaluación de PwC denominada “**Cities of Opportunity**”, comprende 30 ciudades en todo el mundo, seleccionadas por su condición de centros financieros, comerciales y culturales, sobre las que aplican un conjunto de indicadores para valorar en función de 10 criterios. Es un trabajo de enfoque más cualitativo que se desarrolla cada año para llevar un seguimiento sobre su comportamiento ante la creciente urbanización y los cambios demográficos.

Figura 2.27: Muestra evaluada en “Cities of Opportunity”. (Fuente: elaboración propia a partir de PwC (2015))

PwC evalúa 30 ciudades en todo el mundo, de acuerdo con 10 criterios, para cada uno de los cuales desarrolla un conjunto de indicadores, es un trabajo de enfoque más cualitativo que se desarrolla cada año.

En esta evaluación, la tecnología es uno de los diez criterios aplicados que, por otra parte, no aparece “cruzado” con los nueve restantes. Se trata de una evaluación de ciudades que no contempla directamente la componente “*Smart*” en sus diferentes elementos de evaluación. No obstante, la consecución de buena valoración en los indicadores utilizados es esperable en una Ciudad Inteligente, es decir se relacionan directamente con la inteligencia de la ciudad. La incorporación del criterio “Integración de la tecnología” es transversal a los restantes nueve criterios por lo que una elevada valoración en el mismo conlleva una buena valoración como *Smart City*.

Esta evaluación utiliza tanto datos procedentes de fuentes externas (como las evaluaciones de calidad de vida de MERCER), datos públicos (obtenidos de las diferentes administraciones locales) y valoraciones realizadas por los empleados de la compañía que trabajan en las ciudades analizadas.

Algunos de los criterios utilizados están directamente relacionados con las características del país, lo que abunda en la idea destacada en la evaluación “*Cities in Motion*”, de que la ciudad no puede desentenderse de su contexto, y que su “DAFO”, esto es, su análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, está directamente relacionado con el contexto regional y nacional.

Figura 2.28: Resultados de la evaluación “*Cities of Opportunity*”. (Fuente: elaboración propia a partir de PwC (2015))

Es de interés la capacidad sintética del estudio de PwC (2014) “*Cities of Opportunity*”, aunando en el informe de evaluación valores cuantitativos (por ejemplo número de universidades, plazas de hotel, etc.) con opiniones de los ciudadanos sobre aspectos relevantes de la ciudad. El aspecto más interesante de esta evaluación radica en los criterios utilizados y la mezcla de datos cuantitativos y cualitativos en el informe final.

Tabla 2.26: Sistema de evaluación aplicado en “Cities of Opportunity”

ÁREAS	CRITERIOS	INDICADORES								
Capacidad de adaptación	Internacionalización de la ciudad/ infraestructura de acogida de visitantes y transportes	Conexiones internacionales, vuelos, aeropuertos, capacidad para albergar turistas y visitantes	Plazas hoteleras	n° de visitantes internacionales	n° de congresos internacionales	n° de pasajeros en vuelos de entrada o salida	Conexión entre aeropuertos y centro financiero de la ciudad	Valoración de los aeropuertos	Puntualidad de los vuelos	
	Capital intelectual e innovación		Bibliotecas públicas	Formación en matemáticas y ciencias	Índice de alfabetización	Porcentaje de la población con estudios superiores	Presencia de universidades en los rankings	Innovation City Index	Patentes	Ecosistema emprendedor
	Integración de la Tecnología		Acceso a internet en las escuelas	Calidad de la banda ancha	Desarrollo de la economía digital	Nivel de desarrollo de software y diseño multimedia				
Calidad de vida	Transporte e Infraestructuras		Calidad del sistema público de transporte	Grado de extensión de la red de transporte público	Coste del transporte público	Licencias de taxis	Nuevos desarrollos de infraestructuras	Vivienda		
	Sanidad y Seguridad (patrimonial y personal)		Empleos en el sector salud y sanidad	Resultados del sistema de salud	Atención a personas mayores	Índice de delincuencia	Ecosistema político			
	Sostenibilidad Ambiental		Riesgo de desastres naturales	Confort térmico	Reciclado de residuos	Contaminación del aire	Espacios verdes			
	Demografía e infraestructura cultural y de ocio		Vitalidad de la ciudad	Calidad de vida	Edad media de la población trabajadora	Congestión del tráfico	Facilidad para los traslados	Capacidad de atracción		
Economía	Influencia económica		n° de sedes de empresas Global 500	Empleo en el sector banca y servicios financieros	Actividad emprendedora	Productividad	PIB/ empleado			
	Facilidad para hacer Negocios		Trámites para la creación de empresas	Concursos de acreedores	Regulación laboral	Facilidades de entrada	n° de embajadas y consulados	Grado de protección del accionista	Riesgos operacionales	Riesgos asociados a la gestión de RRHH
	Costes		Impuestos a las empresas	Costes de alojamiento de empresas	Coste de la vida	iPhone index(*)	Poder adquisitivo			

Fuente: elaboración propia a partir de PwC (2015)

❖ La consultora internacional Mercer, a través de su evaluación “**Location evaluation and Quality of Living reports**”, analiza un total de 135 ciudades en todo el mundo (42 países). Al tratarse de un producto comercial cien por cien, la información disponible es escasa, excepto la reseña de las cinco ciudades en las que estructura el análisis “**Quality of Living Index**” para cada una de las siete regiones: América del Norte, Sudamérica, Europa Occidental, Europa del Este, Asia, Pacífico y Oriente Medio más Arica. No aparece ninguna ciudad española entre las cinco que encabezan el índice europeo, dominado por Austria, Suiza y Alemania. Este índice sirve como referencia en otras evaluaciones, que lo toman como indicador dentro del conjunto de indicadores establecido. Este es el caso de “*Cities of Opportunity*”.

El índice “*Quality of Living Index*” analiza 39 factores correspondientes a 10 categorías:

1. Entorno político y social
2. Entorno económico
3. Entorno socio-cultural
4. Sanidad y salud
5. Educación
6. Servicios públicos y transporte
7. Ocio
8. Consumo
9. Vivienda
10. Entorno natural

Las evaluaciones de MERCER están enfocadas a proveer de información relevante para la toma de decisiones en los procesos de internacionalización de empresas (gestión de expatriados, identificación de talento, valoración de condiciones de vida, etc.), de forma complementaria, la empresa ofrece su asesoramiento a las ciudades para abordar procesos de mejora, identificando los retos que tiene que resolver y las medidas a adoptar para atraer inversores y empresas.

❖ IDC, empresa de consultoría estratégica en el sector de las TIC ha elaborado una evaluación de ciudades españolas, de acuerdo con su metodología **IDC Smart Cities Index**, cuyo último informe (el segundo elaborado) data de 2012 y recoge las 44 ciudades más grandes, por encima de 150.000 habitantes, y establece tres categorías de acuerdo con una nomenclatura inspirada en el deporte.

La compañía se dedica a la comercialización de informes, por lo que estas evaluaciones se publican de forma abierta, sólo parcialmente. La información detallada de cada ciudad y el detalle de la metodología seguida no se difunde abiertamente.

Figura 2.29: Metodología “IDC Smart City Index”. (Fuente: elaboración propia a partir de IDC 2012)

❖ De ámbito nacional y promovidas por el Centro Nacional para el Gobierno Digital (instituto de investigación y asesoramiento sobre políticas y buenas prácticas de las administraciones locales y estatales estadounidenses, en materia de TIC encontramos las **evaluaciones realizadas anualmente a las ciudades de Estados Unidos sobre su situación en relación con las TIC** (*digital city rankings*) por parte de *Digital Community*.

En este caso, a diferencia de otras evaluaciones en las que las ciudades son seleccionadas por parte del promotor del estudio (excepto el premio convocado por IBM), todas las ciudades del país son invitadas a participar en la encuesta, mediante convocatorias anuales. La encuesta examina la situación de la ciudad en relación con las TIC. Como incentivo a las mejor valoradas se les otorga un premio en un congreso anual. Establece para el análisis los siguientes rangos en función de la población: menores o iguales a 75.000 habitantes, entre 75.000 y 124.999, entre 125.000 y 249.999 y mayores o iguales a 250.000 habitantes.

Los temas analizados en esta evaluación, centrada en el despliegue de las TIC, guardan estrecha relación con el desarrollo de la *Smart City*:

1. Gobierno abierto/Transparencia/Open Data.
2. Movilidad y aplicaciones móviles.
3. Ciberseguridad.
4. Portal web /e- gobierno y personal/departamento de IT.
5. Capacidad de recuperación / continuidad de las operaciones.
6. Ancho de banda y conectividad. Virtualización.
7. Cloud computing.
8. Redes sociales.

9. Presupuesto y control de costes.
10. Servicios compartidos.

❖ La empresa ALCATEL, por su parte, realiza un análisis de ciudades en todo el mundo **“Getting Smart about Smart Cities Recommendations for Smart City Stakeholders”** (2012) cuyo objetivo es identificar buenas prácticas y recomendaciones basadas en experiencias prácticas reales:

- Entender las principales palancas para llevar a cabo la transformación de una ciudad en *Smart City*.
- Entender las expectativas de los ciudadanos que viven en la *Smart City*.
- Conocer los proyectos más relevantes, sus palancas y modelos de negocio
- Entender el papel que desempeñan las TIC en cada proyecto
- Proveer de criterios y recomendaciones a los Stakeholders de los proyectos de *Smart City*.

El análisis se ha llevado a cabo a lo largo de 2011 en 52 ciudades distribuidas en todo el planeta.

Figura 2.30: Muestra de la evaluación “Getting Smart about Smart Cities”. (Fuente: elaboración propia a partir de “Getting Smart about Smart Cities” ALCATEL (2012))

En este caso, se ha utilizado una metodología en tres etapas que es extrapolable a otras evaluaciones Figura 2.31.

(*) En colaboración con socio académico

Figura 2.31: Metodología “Getting Smart about Smart Cities”. (Fuente: elaboración propia a partir de “Getting Smart about Smart Cities” ALCATEL, 2012)

Esta evaluación, cuyos resultados son netamente cualitativos, tiene el interés de ofrecer un conjunto de conclusiones que, por una parte, refuerzan la importancia de la integración de procesos en el despliegue de la Ciudad Inteligente, así como el papel que juegan las TIC, como soporte pero no como finalidad de dicho despliegue, de manera que alcanzar el estatus de Ciudad Inteligente no siempre conlleva medidas basadas en TIC. Las conclusiones más relevantes de este análisis para el desarrollo de nuevos proyectos de *Smart City*, son:

- ✓ Si bien las TIC constituyen el soporte de un proyecto de *Smart City*, las propuestas de valor asociadas a la mayoría de estos proyectos no sitúan a las TIC como clave para el éxito del proyecto.
- ✓ Dado que las TIC son el soporte de los proyectos de *Smart City*, la implementación de las infraestructuras necesarias de servicios TIC (gestión de datos, comunicaciones, aplicaciones, etc), están definidas por ámbitos más amplios que los promotores del proyecto.
- ✓ Junto con los objetivos específicos de un proyecto de *Smart City*, existen además otros objetivos subyacentes que no son excluyentes entre sí:

Desarrollar un nuevo modelo económico.

Reducir el consumo energético.

Mejorar la calidad de vida

- ✓ A pesar de (o quizá gracias a) la complejidad que a priori puede suponer un proyecto de *Smart City*, por los múltiples aspectos que deben ser tomados en consideración, las Ciudades Inteligentes ofrecen oportunidades reales a sectores del ecosistema urbano como: servicios municipales, sector inmobiliario y sector público, lo que hace que estos sectores participen en los proyectos que se llevan a cabo.

- ✓ Para alcanzar la visión de la *Smart City*, su misión es ofrecer a ciudadanos, trabajadores y visitantes la mejor infraestructura tanto de servicios urbanos (digitales o no)
- ✓ Como parte del desarrollo de servicios de la *Smart City*, es preciso explorar nuevos modelos de negocio y de prestación de servicios.

❖ La organización *The Climate Group*, lidera el análisis “**Agile Cities**” 2013, enfocado especialmente hacia la sostenibilidad urbana y fundamentado en los resultados encontrados para 50 ciudades globales, con gran presencia de ciudades europeas (Figura 2.32), cuyas poblaciones presentan un rango amplio en cuanto a número de habitantes y tienen en común estar adoptando medidas para mejorar sus procesos a través de la agilidad (flexibilidad y rapidez en las decisiones).

Figura 2.32: Muestra de “Agile Cities”. (Fuente: elaboración propia a partir de *The Climate Group*, 2013)

El estudio se llevó a cabo a través de encuestas a responsables de ciudades y de empresas proveedoras de servicios urbanos, dentro de un amplio espectro.

Las premisas de las que parte esta evaluación son:

- La transformación en *Smart City* de una ciudad se consigue utilizando las TIC como soporte y proveedor de servicios municipales.
- Las ciudades deben transformarse en ciudades “ágiles”, es decir más rápidas y flexibles a la hora de identificar los retos que enfrentan, de conseguir las soluciones adecuadas y de implementarlas.
- La inteligencia y la agilidad están interrelacionadas, y ambas son prerequisites para conseguir ciudades con bajas emisiones de carbono y mejor calidad de vida.

La evaluación tiene por finalidad entender cómo las ciudades:

- Identifican y comunican sus retos.
- Identifican las soluciones a los mismos.
- Las barreras que deben superar para implementar las soluciones

Los retos identificados, de acuerdo con su importancia para las ciudades se recogen en la Figura 2.33.

Figura 2.33: Los retos de las ciudades según la evaluación "Agile Cities". (Fuente: elaboración propia a partir de "Agile Cities" The Climate Group, 2013)

Para el 87 % de las ciudades más pobladas, los problemas ambientales son, con diferencia, los más importantes, mientras que en el caso de las ciudades de menos de 500.000 habitantes, el Desarrollo Económico es el reto más importante, un 75% de las ciudades identifican este tema como principal desafío.

Independientemente del tamaño de la ciudad, la movilidad es reconocida con carácter general por todas las ciudades como un reto, siendo el 68 % del total de las ciudades las que lo indican.

Figura 2.34: Metodología de la evaluación "Agile Cities". (Fuente: elaboración propia a partir de "Agile Cities" The Climate Group, 2013)

El 98 % de las ciudades indican que una vez identificados los retos, fundamentalmente a través de la participación ciudadana, las consultas a los “stakeholders” o por procesos internos, éstos son validados mediante procesos internos. El 83 % de las ciudades utilizan su web oficial para comunicar los retos urbanos, el 75% los comunican en las estrategias internas y el 68% utilizan los planes públicos estratégicos para comunicar los retos.

Figura 2.35: Medios utilizados en la evaluación “Agile Cities”. (Fuente: elaboración propia a partir de "Agile Cities" The Climate Group, 2013)

Como resultado, las ciudades evaluadas están desarrollando soluciones en los siguientes temas:

Figura 2.36: Resultados obtenidos en la evaluación “Agile Cities”. Sectores. (Fuente: elaboración propia a partir de "Agile Cities" The Climate Group, 2013)

En los procesos de despliegue de soluciones para ganar inteligencia, rapidez y flexibilidad en sus procesos y en la toma de decisiones sobre los mismos, las ciudades evaluadas destacan el funcionamiento de los departamentos como silos como principal barrera para implementar las soluciones.

Figura 2.37: Resultados obtenidos en la evaluación "Agile Cities". Barreras. (Fuente: elaboración propia a partir de "Agile Cities" The Climate Group, 2013)

❖ Según el estudio sobre movilidad llevado a cabo por la consultora Arthur D. Little (ADL) y la Asociación Internacional del Transporte Público (UITP)³⁰ publicado en 2014, la movilidad es uno de los retos más complicados para las ciudades actuales. El 64% de los desplazamientos que se realizan en la actualidad tiene lugar en las ciudades. La gestión de la movilidad urbana va a requerir inversiones muy importantes, teniendo en cuenta que además de aumentar los desplazamientos en el espacio urbano, las demandas que se plantean a esta función van evolucionando, en la medida en que cambian los hábitos y exigencias de los ciudadanos.

El estudio de ADL y UITP, se basa en el análisis de la movilidad en 89 ciudades de todo el mundo de acuerdo con 19 criterios, identifican tres alternativas para que cada ciudad, en función de sus características, planteen su estrategia de movilidad:

- Replantear el sistema de transporte: las ciudades en países maduros, con alto porcentaje de transporte privado motorizado, necesitan rediseñar los sistemas de movilidad para implementar el transporte público y la sostenibilidad. Es el caso más frecuente (encontrado en 53 de las 84 ciudades).

³⁰http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/2014_ADL_UITP_Future_of_Urban_Mobility_2_0_Full_study.pdf (11/09/2015)

- Integrar el sistema de transporte: en el caso de ciudades maduras con alta participación del transporte público sostenible, el paso siguiente es integrar la cadena de valor del transporte multimodal y extender el sistema. En esta situación se encuentran la mayoría de ciudades europeas, así como Buenos Aires, Hong Kong, Singapur, Seúl y Toronto.
- Establecer un núcleo inicial sostenible: en las ciudades de países emergentes, con sistemas de movilidad parcialmente desarrollados e incipientes, se plantea disponer de un sistema propio, que responda a las demandas a corto plazo, a coste razonable, que pueda ser escalable paulatinamente, evitando errores. A medio plazo, estas ciudades podrán ir incorporando las mejoras ya contrastadas en otras ciudades y evitando errores ya cometidos en otras.

Los criterios aplicados constituyen un modelo válido, aunque incompleto para valorar la situación de la movilidad en ciudades de forma general, pues no se hace especial énfasis en los aspectos tecnológicos que están llamados a jugar un papel relevante, en el marco de las Ciudades Inteligentes. En contrapartida, el peso de los criterios relacionados con la sostenibilidad ambiental es relevante, si bien no contempla un aspecto fundamental como es la contaminación acústica y que en algunos casos es determinante de la calidad de vida urbana.

Tabla 2.27:
Criterios aplicados en la evaluación “Future of Urban Mobility”

CRITERIOS	PUNT. MÁXIMA	CRITERIOS	PUNT. MÁXIMA
MADUREZ DEL SISTEMA (MÁXIMO 58)		CALIDAD DEL SISTEMA (MÁXIMO 42)	
Atractivo del sistema de transporte público para los inversores	4	Emisiones de CO ₂ del transporte	4
Porcentaje de transporte público en la distribución modal del transporte	6	Concentración de NO _x	4
Porcentaje de modalidades de emisiones cero	6	Concentración de PM ₁₀	4
Densidad de la red de carreteras	4	Accidentes mortales de tráfico	6
Densidad de la red de carril bici	6	Aumento de presencia del transporte público en el reparto modal	6
Densidad urbana	2	Incremento de las modalidades de transporte de emisiones cero	6
Penetración de las tarjetas inteligentes de transporte	6	Duración media de los desplazamientos al centro de trabajo	6
Grado de utilización de la bicicleta compartida	6	Densidad de vehículos registrada	6
Grado de utilización del coche compartido	6		
Frecuencia del transporte público	6		
Iniciativas del sector público (valoración cualitativa)	6		

Elaboración propia a partir de Arthur D. Little 2014

Puntuando sobre 100, las ciudades mejor valoradas son las europeas (49,8 puntos), con una clara distinción entre el oeste (51,5 puntos) y el este y sur de Europa (45,2 puntos). En el extremo opuesto, Oriente Medio y África con 36 puntos de media.

Es de reseñar que entre los criterios analizados en este estudio no aparezcan de forma más destacada criterios que impliquen integración de las TIC (excepto en el caso de la integración de las tarjetas inteligentes). En contraste con ello, la Unión Europea, a lo largo de la última década viene dedicando recursos a la implementación de modelos de transporte urbano con una alta participación de las TIC, para dar respuesta a los retos planteados en materia de movilidad.

❖ Para finalizar con la revisión de las evaluaciones, es preciso citar la iniciativa de IBM que lleva a cabo una evaluación de Ciudades Inteligentes conducente a un premio (50 millones de dólares en tecnología y servicios para 100 municipios de todo el mundo a través del denominado “**Smarter Cities Challenge**”, valora en relación con los siguientes tópicos:

- Administración
- Participación Ciudadana
- Desarrollo Económico
- Educación
- Medio Ambiente
- Seguridad Ciudadana
- Transporte
- Servicios Sociales
- Planificación Urbana

La Tabla 2.28 recoge todas las evaluaciones de ciudades descritas en este Capítulo, indicando sus aspectos más relevantes.

Tabla 2.28:
Resumen de las evaluaciones urbanas y sus características más relevantes

EVALUACIÓN	Nº DE CIUDADES (*)	Nº DE INDICADORES (*)	RESULTADO	ÁMBITO	INSITUACIONES ACADÉMICAS /ENTIDADES PROMOTORAS
<i>European Smart Cities</i> , Giffinger et al. (2007, 2013, 2014, 2015)	90	90	Web http://www.smart-cities.eu/ con el ranking y comparador de ciudades	Europa	Universidad Tecnológica de Viena
Caragliu et al. (2009)	265	250	Estudio de correlaciones entre variables Smart	Europa	Universidad Politécnica de Milán VU University Amsterdam
Caragliu et al. (2011)	9	(**)	Comparación	Ciudades del Mar del Norte	Universidad Politécnica de Milán VU University Amsterdam
Lazaroiu, et al. (2012)	10	18	Comparación	Italia	Universidad Politécnica de Bucarest Universidad de Bérgamo
" <i>The Smartest cities</i> " Cohen, (2012, 2013, 2014)	11	62	Ranking	Mundial	Fast Company
Neirotti et al., 2014	70	27	Estudio de correlaciones entre variables Smart	Mundial	Politécnico de Turín
" <i>Mapping Smart Cities in the EU</i> ", Manville et al. (2014)	240	8 (cualitativo)	Análisis y Evaluación	Europa	Parlamento Europeo
Assesing <i>Smart City</i> Initiatives for the Mediterranean Region (ASCIMER)	23	(cualitativo)	Análisis de matricial de 145 proyectos, respecto a los 6 ejes: grado de avance, importancia e impacto	Cuenca Mediterránea	Universidad Politécnica de Madrid Banco Europeo de Inversiones

EVALUACIÓN	Nº DE CIUDADES (*)	Nº DE INDICADORES (*)	RESULTADO	ÁMBITO	INSITUACIONES ACADÉMICAS / ENTIDADES PROMOTORAS
"The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey" Holzer et al. (2014)	100	104	Análisis y Evaluación de la e-gobernanza y el e-gobierno	Mundial	RUTGERS School of Public Affairs and Administration
"Cities in Motion" Berrone et al. (2014, 2015)	148	66	Ranking	Mundial	IESE
"Agile Cities" 2013	50	Cualitativo	Análisis centrado en la sostenibilidad	Mundial	The Climate Group
"Innovation City Index", (2014)	445	162	Ranking	Mundial	2thinknow ©
"Cities of Opportunity", (2014)	30	30	Ranking	Mundial	PwC
"Green Cities", (2014)	123	30	Ranking	Mundial	SIEMENS
"Quality of Living Index" (2014)	135	39	Ranking	Mundial	MERCER ©
"Getting Smart about Smart Cities" (2012)	52	Cualitativo, estudio de buenas prácticas		Mundial	ALCATEL
"IDC Smart Cities Index" (2012)	44		Ranking centrado en TIC	España	IDC ©
"Future of Urban Mobility" (2014)	89	19	Ranking centrado en movilidad	Mundial	Arthur D. Little Asociación Internacional del Transporte Público
"Digital city ranking" (2014)	Participación voluntaria de las ciudades	10	Premio relacionado con el despliegue de TIC	Estados Unidos	Digital Community

Fuente: Elaboración propia

2.3 CONCLUSIONES DEL ESTADO DEL ARTE

El concepto de *Smart City* actualmente tiene un **carácter holístico**, siendo el elemento principal de la misma **el ciudadano, como destinatario final de la transformación urbana**. En consecuencia, aspectos tales como la calidad de vida, la innovación, la capacitación, la accesibilidad, etc. adquieren cada vez mayor importancia, mientras que los aspectos puramente tecnológicos se perciben como instrumentales.

Con el estudio de la experiencia práctica desarrollada en múltiples ciudades, el concepto de Ciudad Inteligente ha evolucionado y está compuesto por una mezcla compleja, en la que intervienen la tecnología, los aspectos sociales, la sostenibilidad ambiental, la gobernanza, la política local y el desarrollo económico. Por ello, la puesta en práctica del concepto de Ciudad Inteligente para transformar una ciudad, puede llevarse a cabo por diferentes vías en función de las características y prioridades de cada urbe.

Por otra parte, la interconexión entre todos los procesos y servicios urbanos, que propicia la tecnología, contribuye a la “inteligencia” de la ciudad.

El concepto de Ciudad Inteligente implica, de acuerdo con las definiciones que encontramos en la literatura, **mejorar en seis ejes o pilares, comúnmente aceptados por los diferentes autores: gobierno local y gobernanza, sostenibilidad ambiental, movilidad, desarrollo económico, ciudadanía (capital intelectual) y calidad de vida**.

Recapitulando, podemos concluir que el concepto de Ciudad Inteligente ha evolucionado desde la idea inicial basada en la ciudad tecnológica, cuyo objetivo es conseguir servicios y procesos más eficientes gracias a la integración tecnológica, hasta un concepto holístico, centrado en las personas y, que por consiguiente, es preciso tomar en consideración nuevas variables relacionadas con la calidad de vida, el desarrollo económico y la innovación.

La tecnología, en particular las TIC, siendo fundamental, es un medio para alcanzar la Ciudad Inteligente.

Los aspectos de la ciudad denominados “*Soft*” (Neirotti et al. 2014), que son los directamente relacionados con los ciudadanos: la calidad de vida, la capacidad de aprendizaje o el desarrollo económico basado en la innovación, son clave para avanzar en el proceso de transformación urbana hacia la Ciudad Inteligente. Por tanto integrar a las personas en el proceso de cambio es parte de la estrategia *Smart City*.

En relación con las evaluaciones de ciudades en general y de ciudades inteligentes en particular, existen diversas evaluaciones y estudios comparativos entre ciudades, desarrollados con diferentes objetivos, tanto llevadas a cabo por equipos de investigación de instituciones académicas, como por empresas.

En general se trata, en la mayoría de los casos de **estudios de ámbito global, en el que se comparan ciudades relevantes ya sea por su tamaño (número de habitantes) y/o su actividad económica.**

Las evaluaciones globales, en su mayoría, comparan ciudades relevantes internacionalmente, por su condición de capital administrativa del país o por su actividad económica internacional, por ello, las poblaciones de las ciudades analizadas en estos estudios suelen exceder el millón de habitantes. Excepcionalmente, en algunos estudios en los que hay un elevado porcentaje de ciudades europeas, aparecen ciudades con población inferior al millón de habitantes.

Las evaluaciones de ciudades de ámbito global analizadas, permiten elaborar los correspondientes rankings. Sin embargo, **debido a la disparidad socioeconómica y cultural entre las ciudades evaluadas, para poder llegar a conclusiones más profundas, es preciso incorporar factores de corrección que permitan establecer comparaciones.**

Desde el punto de vista del estudio de las ciudades y de los procesos de cambio que se llevan a cabo en el espacio urbano, **resulta recomendable abordar estudios comparativos a escala regional o nacional.**

En este sentido, observamos que **existe una carencia** de estudios respecto a:

- ✓ **Ciudades de tamaño inferior al millón de habitantes.**
- ✓ **Ciudades con un entorno (regional o nacional) común,** a fin de extraer conclusiones de aplicación práctica en los procesos de transformación urbana.

Por otra parte, dado que los procesos de transformación urbana deberían estar centrados en los ciudadanos y en aspectos tales como la mejora de la calidad de vida o las oportunidades de desarrollo económico sostenible, **se identifica un reto para los estudios comparativos de ciudades en relación con la forma de incorporar la “perspectiva” ciudadana a las evaluaciones,** aspecto que no ofrecen los datos estadísticos comúnmente utilizados.

Dada la importancia creciente de las Ciudades Inteligentes en Europa, desde 2007 **se empiezan a desarrollar evaluaciones de ciudades de acuerdo con un enfoque holístico, que considera el ciudadano como centro de la Ciudad Inteligente y a la tecnología como un medio.**

Encontramos estudios comparativos de Ciudades Inteligentes, o de ciudades desde la perspectiva de la Ciudad Inteligente, a escala europea y también global, en este caso, con elevada presencia de ciudades europeas.

Así mismo, encontramos que estas evaluaciones, fundamentalmente las conducentes a un ranking, **se basan en información publicada en estadísticas oficiales.**

Como resumen, cabe destacar:

- ⇒ Para avanzar en el conocimiento de las Ciudades Inteligentes, es preciso llevar a cabo estudios comparativos de ciudades, a escala regional o nacional, que permitan extraer conclusiones, “lecciones aprendidas” y buenas prácticas

extrapolables a ciudades con entornos comparables (por ejemplo ciudades europeas).

- ⇒ Abundan los estudios sobre grandes ciudades (capitales de países o centros económicos), mientras que existe un déficit de estudios comparativos sobre ciudades de tamaño mediano, en general sobre ciudades con población inferior a un millón de habitantes.
- ⇒ A escala **nacional**, en los estados miembro de la Unión Europea, existe un claro déficit de estudios comparativos sobre Ciudades Inteligentes.
- ⇒ A escala **regional (Europa)**, son dos los estudios de referencia, “*Mapping Smart Cities in the EU*”, Manville et al. (2014) y *European Smart Cities*, Giffinger et al. (2007, 2013, 2014, 2015)
- ⇒ Los estudios comparativos de Ciudades Inteligentes deben tratar de reflejar el carácter holístico del concepto de Ciudad Inteligente, así como la importancia del ciudadano como destinatario y, a la vez, agente activo fundamental de la *Smart City*.
- ⇒ La información, obtenida a partir de los datos estadísticos, que configura las valoraciones de las ciudades, debería ser completada con fuentes de información adicionales, que permitieran incorporar en las evaluaciones la perspectiva del ciudadano.
- ⇒ Si nos referimos a las Ciudades Inteligentes en España, no existe un estudio comparativo de las mismas. Encontramos ciudades españolas evaluadas en alguno de los rankings europeos o globales. Así, aparecen evaluadas en diferentes estudios: Barcelona, Madrid, Valencia, Zaragoza, Sevilla, Bilbao, Málaga, Granada, A Coruña, Gijón y Pamplona.
- ⇒ La Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) proporciona una muestra de ciudades que permite llevar a cabo un estudio comparativo que dé respuesta a algunas de las carencias detectadas:
 - disponer de estudios sobre ciudades de tamaño medio;
 - disponer de una muestra de ciudades con elementos comunes que permiten extraer conclusiones extrapolables.

Por todo lo anteriormente expuesto, **se considera de interés desarrollar un estudio comparativo de Ciudades Inteligentes españolas, de acuerdo con los seis ejes de la *Smart City***, que paliará las carencias enumeradas en los puntos anteriores. Así mismo, un estudio de estas características permitirá mejorar el conocimiento en materia de Ciudades Inteligentes,

ampliar las conclusiones obtenidas por otros autores y definir un modelo de evaluación de ciudades que facilite la identificación de las fortalezas y debilidades, en los procesos de transformación urbana.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para conseguir el objetivo planteado en la tesis, la metodología utilizada consta de las siguientes cuatro etapas:

Figura 3.1: Resumen de la metodología. (Fuente: elaboración propia)

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

A continuación se describe cada una de las etapas de la metodología.

I. Revisión de las fuentes bibliográficas y de internet

Se ha analizado la literatura sobre Ciudades Inteligentes, en especial la que trata de desarrollar este concepto, así como la relativa a los seis ejes o pilares de la *Smart City* (e-Gobierno y e-

Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida.

Así mismo, se ha hecho una búsqueda de referencias para desarrollar los temas relacionados con las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), en los aspectos directamente relacionados con la Ciudad Inteligente, en particular: *Open Data*, *Big Data*, sensores, conectividad y aplicaciones móviles.

La revisión bibliográfica también ha abarcado los temas relacionados con la evaluación de los diferentes aspectos de las *Smart Cities*. Algunas de esas evaluaciones tienen como objetivo elaborar rankings de ciudades.

Es de destacar la importancia que, en materia de Ciudades Inteligentes, tienen las fuentes de información de origen empresarial, ya sean publicaciones de empresas (por ejemplo, Telefónica) o sectoriales (por ejemplo, AMETIC).

En esta primera etapa, complementariamente al análisis del estado del arte, se llevó a cabo una **revisión preliminar de las 62 ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)**, a fin de crear un primer borrador de matriz para el análisis, de acuerdo con la tipología de los proyectos e iniciativas llevadas a cabo, como consecuencia del proceso de transformación urbana hacia la *Smart City*. Esta revisión consistió en identificar las iniciativas (los proyectos o las medidas), que las ciudades están realmente llevando a la práctica para evolucionar hacia la Ciudad Inteligente.

II. Diseño del modelo

De la anterior revisión, una vez conocidas las iniciativas prácticas más representativas dentro de aquellas que están siendo implementadas por las ciudades y de acuerdo con la naturaleza de las mismas, se identificaron y seleccionaron los factores a analizar, para cada uno de los seis ejes.

Se descartaron factores vinculados a iniciativas que, aunque aparecían en la literatura, apenas tienen por ahora implantación.

También se descartaron aquellos factores para los que no existe información accesible.

En la Tabla 3.1 se indica, para cada eje, los factores seleccionados para desarrollar el análisis del mismo.

Tabla 3.1:
Los ejes de la Smart City y los factores de evaluación empleados

EJE SMART CITY		FACTOR	
G	e- Gobierno y e- Gobernanza	Sede Electrónica	(g ₁)
		Transparencia	(g ₂)
		Callejero interactivo	(g ₃)
		Comunicación con los ciudadanos	(g ₄)
M	Movilidad	Planes de Movilidad Urbana Sostenible	(m ₁)
		Integración Multimodal del Transporte Público	(m ₂)
		Despliegue de Medios Alternativos (Bicicleta)	(m ₃)
		TIC en Control de Tráfico	(m ₄)
S	Sostenibilidad Ambiental	Eficiencia energética	(s ₁)
		Eficiencia en el consumo de agua	(s ₂)
		Emisiones	(s ₃)
D	Desarrollo Económico	Open Data	(d ₁)
		Ecosistema de Innovación	(d ₂)
I	Capital Intelectual	Wifi como servicio municipal	(i ₁)
		Formación	(i ₂)
V	Calidad de Vida	Salud y sanidad	(v ₁)
		Accesibilidad Universal	(v ₂)
		Despliegue de Medidas TIC diversas para el disfrute de la ciudad	(v ₃)

Fuente: elaboración propia

Una vez seleccionados los factores a analizar en la fase anterior, para cada factor se definió una **escala de valoración** de 0 a 4, específica para cada uno de ellos, a través de la cual se puede discriminar:

Ciudades Valoradas como *Smart City* para ese factor: valoradas por encima de 2

Ciudades convencionales: valoradas con 2

Ciudades por debajo de la media: valoradas por debajo de 2

El Anexo I recoge el detalle del análisis llevado a cabo para cada factor en cada una de las ciudades estudiadas.

III. Aplicación del modelo

a. Aplicación del modelo sin ponderar

El proceso de evaluación se lleva a cabo valorando cada ciudad respecto a cada factor, de acuerdo con la mencionada escala de 0 a 4.

Esta evaluación da lugar a una serie de matrices de ciudades y datos que se recogen en el o Anexo II.

Así mismo, para cada uno de los factores valorados de 0 a 4, se lleva a cabo un análisis de la influencia de las siguientes variables:

Número de habitantes

Densidad de población

Presupuesto municipal por habitante

En el caso del eje “Capital Intelectual” se analiza también la influencia del nivel de estudios de la población.

El estudio de la influencia de cada una de las tres variables se ha efectuado para cada factor, valorando el porcentaje de ciudades de RECI que han obtenido valoración como *Smart City*, en relación con el total de ciudades de RECI, este porcentaje se ha denominado **Índice de Cobertura**.

Una vez valoradas todas las ciudades respecto a todos los factores de un Eje, se establece el ranking parcial para ese eje. La puntuación de una ciudad en relación con un eje es la media de las puntuaciones obtenidas en los factores del eje.

Una vez obtenidos los 6 rankings parciales, la puntuación de la ciudad como Ciudad Inteligente es la media de las seis puntuaciones. Así obtenemos el ranking sin ponderar los factores.

b. Aplicación del modelo ponderando

A continuación se ha repetido el proceso ponderando los factores en función del Índice de Relevancia.

Formulación del modelo de evaluación:

SC es el índice *Smart City*, el valor asignado a cada ciudad como resultado de la valoración final. Es la media del valor para cada uno de los seis ejes

$$SC = (G+M+S+D+I+V) / 6$$

Siendo G, M, S, D, I y V: los índices para ciudad, correspondientes a cada uno de los seis ejes.

G =	Índice e-Gobierno
M =	Índice Movilidad
S =	Índice Sostenibilidad Ambiental
D =	Índice Desarrollo Económico
I =	Índice Capital Intelectual
V =	Índice Calidad de Vida

A su vez, el índice de cada eje se define como la media de los valores asignados en la evaluación a cada uno de sus factores:

$$\begin{aligned} G &= (g_1+g_2+g_3+g_4) / 4 \\ M &= (m_1+m_2+m_3+m_4) / 4 \\ S &= (s_1+s_2+s_3) / 3 \\ D &= (d_1+d_2) / 2 \\ I &= (i_1+i_2) / 2 \\ V &= (v_1+v_2+v_3) / 3 \end{aligned}$$

Los valores de $g_1, g_2, \dots, v_3$ se asignan de acuerdo con la escala de 0a 4 que se define para cada factor, en función de sus características

Por tanto:

$$SC = ((g_1+g_2+g_3+g_4) / 4 + (m_1+m_2+m_3+m_4) / 4 + (s_1+s_2+s_3) / 3 + (d_1+d_2) / 2 + (i_1+i_2) / 2 + (v_1+v_2+v_3) / 3) / 6$$

Como cada factor influye en diferente medida en la *Smart City*, se ha asignado un peso a cada uno de ellos (Índice de Relevancia) a fin de obtener el índice SC ponderado

El índice ponderado, según los Índices de Relevancia de los factores (descritos en el Capítulo 4, Análisis del tema), es:

$$SC' = (G'+M'+S'+D'+I'+V') / 6$$

Siendo:

$$\begin{aligned} G' &= (g_1' + g_2' + g_3' + g_4') / 4 &= (2,13g_1 + 0,75g_2 + 1,25g_3 + 1,75g_4) / 4 \\ M' &= (m_1' + m_2' + m_3' + m_4') / 4 &= (1,88m_1 + 2,3m_2 + 1,13m_3 + 1,75m_4) / 4 \\ S' &= (s_1' + s_2' + s_3') / 3 &= (1,75s_1 + 1,75s_2 + 1,75s_3) / 3 \\ D' &= (d_1' + d_2') / 2 &= (1,88d_1 + 1,75d_2) / 2 \\ I' &= (i_1' + i_2') / 2 &= (1,88i_1 + 1,75i_2) / 2 \\ V' &= (v_1' + v_2' + v_3') / 3 &= (1,63v_1 + 1,75v_2 + 1,5v_3) / 3 \end{aligned}$$

Figura 3.2: Proceso de evaluación. (Fuente: elaboración propia)

IV. Ranking y conclusiones

Una vez obtenida la valoración para cada una de las 62 ciudades que forman la Red Española de Ciudades Inteligentes, se determinan las que en función de la posición ocupada pueden considerarse *Smart City*.

Se calcula así mismo el ranking con los valores ponderados.

3.2 ENCUESTA

De forma complementaria al desarrollo del trabajo, según la metodología descrita, se llevó a cabo una encuesta, dirigida a profesionales de diferentes áreas y sectores, todos ellos en el ámbito de las Ciudades Inteligentes.

Con esta finalidad, se ha diseñado un cuestionario de 10 preguntas que abarcan:

Las características generales de los proyectos de *Smart City* (organización, financiación, duración, alcance, etc.).

Aspectos relacionados con las prioridades reales de los ayuntamientos respecto a los ejes y factores.

Aspectos relacionados con las tecnologías más frecuentes en los proyectos *Smart City*.

El objetivo de la encuesta es conocer, de acuerdo con la opinión de los profesionales, la situación actual en materia de despliegue de Ciudades Inteligentes, las actuaciones que consideran de mayor interés para la ciudad y las barreras del proceso de cambio.

Los resultados de la encuesta enriquecen el trabajo de investigación, en la medida en que las opiniones de los expertos contribuyen a validar los resultados del trabajo y a poner de manifiesto áreas de interés para futuras investigaciones.

La encuesta se emitió el 15 de septiembre de 2015, a un total de **197 profesionales relacionados con la *Smart City***, que conforman una muestra multidisciplinar, consiguiendo un índice de respuesta a 8 de octubre del 26,9 %

En el Anexo III se recoge el cuestionario utilizado en la encuesta.

La muestra se seleccionó identificando los expertos en ayuntamientos, empresas e instituciones académicas, que desarrollan su trabajo en las áreas de conocimiento relacionadas con la Ciudad Inteligente, utilizando como fuente de información publicaciones especializadas y congresos fundamentalmente. Se trata con ello de conseguir una visión multidisciplinar de la realidad de las *Smart Cities* en España, a través de las opiniones de:

Responsables municipales de los proyectos *Smart City*.

Expertos de empresas, de diferentes sectores (TIC, Infraestructuras y servicios urbanos, Consultoría, Bienes de equipo, etc), que están proveyendo de servicios y equipamiento en estos proyectos.

Otras instituciones relacionadas con el despliegue de la ciudad inteligente (administración pública, tercer sector, etc).

Investigadores de diferentes instituciones académicas.

La representación de los diferentes sectores en la muestra de expertos encuestada se recoge en la Figura 3.3.

Figura 3.3: Sectores encuestados. (Fuente: elaboración propia)

El perfil de los profesionales que han respondido a la encuesta, de acuerdo con su género, sector de actividad, y características de la ciudad para la que desarrolla su proyecto (cuando procede), se recoge en las Figuras 3.4, 3.5 y 3.6.

Figura 3.4: Distribución de las respuestas por género. (Fuente: elaboración propia)

Figura 3.5: Distribución de las respuestas por sector en el que desarrolla su actividad.
(Fuente: elaboración propia)

Figura 3.6: Distribución de las respuestas por tamaño de la ciudad para la que trabaja.
(Fuente: elaboración propia)

3.3 OTROS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el marco del trabajo de investigación desarrollada se han realizado las siguientes publicaciones y comunicaciones:

e-Gobierno y e-Gobernanza en las Ciudades Inteligentes españolas. Un análisis comparativo. Arce Ruiz R.M. y Moreno Alonso C.. Comunicación presentada en la LXI Reunión de Estudios Regionales / International Conference on Regional Science: Innovation and Geographic Spillovers: New Approaches and Evidences. Reus-Tarragona, 18-20 de noviembre de 2015.

Smart Cities e Innovación Urbana Moreno Alonso C. Revista Forum Calidad nº 266, noviembre 2015, p. 27-31.

Hacia una Movilidad Urbana Sostenible: principios y claves en el siglo XXI. Guirao B., M.E. López-Lambas M.E., Arce R. y Moreno C. Capítulo del libro, actualmente en elaboración, para la red "Comunidades Urbanas Energéticamente Eficientes" (red URBENERE).

Conferencia sobre Smart Cities para el programa internacional de Formato Educativo, Euroforum San Lorenzo del Escorial, 27 de abril de 2015.

Smart Mobility in the Smart City. Moreno Alonso C., Arce Ruiz R.M., Baucells Aletà N. Comunicación aceptada al XII Congreso de Ingeniería del Transporte. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 7, 8 y 9 de junio 2016

Ciclo de talleres sobre *Smart Cities*. Octubre 2015 a enero 2016, desarrollo e impartición del para la Fundación CEDDET los talleres siguientes:

La Ciudad Inteligente / *Smart City*, como motor de la innovación y la sostenibilidad urbana

Smart Cities y Sostenibilidad Ambiental

La *Smart City* y los ciudadanos

4. DISEÑO DEL MODELO

4.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de la tesis es desarrollar un modelo de evaluación de ciudades españolas en relación con el concepto de Ciudad Inteligente teniendo en cuenta los factores relevantes que se consideran características específicas de una Ciudad Inteligente

Como resultado del análisis del “Estado del Arte” relativo al concepto de Ciudad Inteligente o *Smart City*, así como de los modelos de evaluación y rankings existentes, se observa:

- El concepto de *Smart City* se encuentra actualmente identificado con una visión holística de la ciudad, centrada en el ciudadano, que considera **seis ejes o pilares** para definir el grado de inteligencia de la urbe: Gobierno y Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida.
- La *Smart City* implica **un proceso continuo de mejora de la ciudad**, en los seis ejes, que responde a las necesidades y prioridades de cada ciudad, de acuerdo con su contexto regional y nacional, por lo que **no hay un modelo único**.
- **Las evaluaciones y rankings ayudan a las ciudades** a llevar a cabo los procesos de transformación, permitiendo **identificar fortalezas y debilidades**, así como a establecer **prioridades. Así mismo, contribuyen a estimular en la ciudad la visión estratégica y a conocer su competencia en la economía global**.
- Los seis ejes constituyen vectores muy adecuados para desarrollar estudios comparados entre ciudades en relación con el concepto *Smart City*.

En relación con la situación de las Ciudades Inteligentes en España, se detecta que existe un fuerte impulso de las mismas, tanto por parte de las administraciones públicas (Plan Nacional de Ciudades Inteligentes (2015), Red Española de Ciudades Inteligentes (2012)), como por parte de las empresas, en la medida en que se identifican nuevas oportunidades y modelos de negocio (ENDESA³¹, Telefónica³², IBM³³, etc.).

Sin embargo, aunque se están llevando a cabo múltiples iniciativas en todo el país, **no existe un estudio comparativo de las Ciudades Inteligentes españolas** que permita un análisis de situación actual respecto a la “madurez” y el alcance del desarrollo de la “inteligencia” de la ciudad, así como un posterior seguimiento periódico de los procesos de transformación que se están llevando a cabo.

³¹ <http://www.endesasmartgrids.com/index.php/es/> (20/04/2015)

³² <http://cattelfonica.webs.upv.es/?p=2517> (20/04/2015)

³³ http://www.ibm.com/smarterplanet/es/es/smarter_cities/overview/ (20/04/2015)

Por ello, el objeto de la presente tesis es desarrollar y aplicar un modelo de evaluación que sirva a dicho propósito, definiendo una metodología (que ya se ha explicado en el anterior Capítulo) y evaluando a las 62 ciudades que entre noviembre de 2014 y septiembre de 2015 han constituido la Red Española de Ciudades Inteligentes, RECI. En este Capítulo se expone el análisis llevado a cabo para las 62 ciudades, de acuerdo con cada uno de los seis pilares y se describe el modelo de evaluación aplicado.

Como se ha indicado, la muestra del estudio lo componen las ciudades miembro de RECI, lo que permite contar con un elemento común: **el interés de las ciudades en ejecutar una estrategia de Smart City**. La Red es una asociación, a la que pueden pertenecer (previa solicitud), entidades públicas o sus entes instrumentales, que promuevan mediante un plan estratégico, planes sectoriales, planes directores o similares, líneas de actuación que favorezcan la innovación y las nuevas tecnologías para el fomento de la Ciudad Inteligente (Estatutos de RECI, 2012³⁴).

Otro elemento relevante es que RECI incluye ciudades españolas cuya **población está por encima de 50.000** habitantes, lo que nos va a permitir obtener información de ciudades que, por su tamaño (en nº de habitantes), no son objeto de las evaluaciones que se están llevando a cabo a escala global o europea. En este sentido es preciso indicar que la Red incluye la ciudad de Alzira que no cumple con el requisito de tener más de 50.000 habitantes.

En las siguientes tablas y figuras se recoge la representatividad de las ciudades estudiadas respecto al total nacional.

Tabla 4.1
Población de los municipios españoles

MUNICIPIOS EN ESPAÑA		
	núcleos de población	% respecto al total de municipios españoles
Más de 1 millón	2	0,02%
500.000 a 1.000.000	4	0,05%
200.000 a 500.000	23	0,28%
100.000 a 200.000	33	0,41%
50.000 a 100.000	83	1,02%
20.000 a 50.000	252	3,11%
10.000 a 20.000	354	4,36%
5.000 a 10.000	564	6,95%
menos de 5.000	6.800	83,80%
total	8.115	100,00%

Fuente: elaboración propia

³⁴ http://www.redciudadesinteligentes.es/archivos/documentos_contenidos/304_4.ESTATUTOS.pdf (20/04/2015)

En España, el **número de los municipios** cuya población es igual o superior a 50.000 habitantes son 145 y suponen el 2% respecto al número total de núcleos de población (8.115). Si descartamos los núcleos de población más pequeños, por debajo de 5.000 habitantes, las ciudades con población igual o superior a 50.000 habitantes son el 11 % respecto al total de municipios con más de 5.000 habitantes.

En términos de población, los municipios españoles de 50.000 o más habitantes suponen el 52 % de la población total española.

Es de reseñar que ciudades españolas que pueden tener en marcha iniciativas de *Smart City*, si no están adheridas a la red RECI, no están incluidas en esta evaluación.

Estas ciudades, por otra parte, pueden estar evaluadas en otros estudios y rankings, como “*Mapping Smart Cities in the EU*” (Manville et al. 2014) o “*Cities in Motion*” (Berrone et al. 2015), o “*IDC Smart Cities Index*” (IDC, 2012).

En este sentido los casos más destacables de ciudades que no están incluidas en la presente tesis son Bilbao y Vigo, con 346.574 y 296.347 habitantes respectivamente (INE 2014³⁵), dado que no pertenecen a la Red Española de Ciudades Inteligentes.

Por otra parte Madrid y Barcelona, ciudades integradas en RECI y, por lo tanto incluidas en la tesis, aparecen en rankings globales con frecuencia debido a su relevancia.

En la siguiente tabla se recogen las ciudades evaluadas en el presente estudio, en función del número de habitantes, así como su peso en relación con el total de ciudades de España

Tabla 4.2:
Perfil de las ciudades estudiadas

	Nº de ciudades en España	Nº de ciudades estudiadas (RECI)	% ciudades	Población acumulada de las ciudades estudiadas
Más 10⁶	2	2	100	4.819.069
10⁶ - 500.000	4	4	100	2.742.955
500.000 -200.000	23	16	70	4.500.254
200.000 -100. 000	33	17	52	2.670.616
100.000 -50.000	83	23	28	1.653.956
TOTAL	145	62	43	16.386.850

Fuente: elaboración propia a partir datos del INE (2014)

³⁵ <http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm> (05/09/2015)

El estudio, centrado en **ciudades con más de 50.000 habitantes** y miembros de la Red Española de Ciudades Inteligentes, analiza el **43 % de los municipios españoles con más de 50.000 habitantes**.

Los municipios estudiados concentran 16.386.850 personas, **el 35% del total de la población española** y **el 67% de los habitantes que residen en ciudades de más de 50.000 habitantes en España**.

En este caso, a diferencia de otras evaluaciones en las cuales es el evaluador el que asigna la condición de Ciudad Inteligente, son las ciudades que constituyen la muestra las que se consideran Ciudades Inteligentes o han adoptado medidas para serlo.

El análisis se ha llevado a cabo teniendo también en cuenta los siguientes parámetros:

- Tamaño, expresado en población.
- Densidad de población (Habitantes /km²).
- Presupuesto municipal por habitante

Además, en el caso del eje Capital Intelectual, se ha tenido en cuenta el Nivel de estudios de la población³⁶.

De acuerdo con estos criterios, y considerando también el perfil de todas las ciudades españolas, las ciudades en RECI presentan las siguientes características:

Tabla 4.3:
Características de las ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)

Características		Número de ciudades
Tamaño (miles de habitantes)	Más 10 ³	2
	10 ³ - 500	4
	500-200	16
	200-100	17
	100-50	23
Densidad de población (hab/km ²)	Más de 8.000	2
	8.000-6.000	3
	6.000-4.000	7
	4.000-2.000	7
	Menos de 2.000	43
Presupuesto municipal por habitante (€/hab)	Más de 1.400	5
	1.200-1.400	7
	1.000-1.200	16
	800-1.000	25
	Menos de 800	9
Población con estudios superiores (%)	Más del 30 %	12
	30 % - 25 %	20
	25 % - 20 %	21
	Menos del 20 %	9

Fuente: elaboración propia a partir datos del INE (2014)

³⁶ Sólo en el caso de Capital Intelectual

Las fuentes de información son, **en primer lugar, las páginas web oficiales de cada uno de los municipios**, lo que se ha considerado coherente con el atributo “Inteligente”: la web municipal debe reflejar las características *Smart City* de la ciudad, en particular las relativas a la relación con los ciudadanos. Es decir, es de esperar coherencia entre la estrategia *Smart City* municipal y la web. Pero se usa como fuente, no tanto por lo que dice la web de su actividad como Ciudad Inteligente, sino por un análisis del contenido y las características que responden a los pilares de “inteligencia” de ésta.

Así mismo se han utilizado como fuentes de información publicaciones en internet especializadas, tanto de carácter periódico (*newsletter* especializadas), como de tipo monográfico (accesibilidad, movilidad, transparencia, etc). Son igualmente relevantes las publicaciones de empresas, en particular tecnológicas y proveedoras de servicios, en la medida en que recogen proyectos concretos llevados a cabo por las compañías en ciudades).

Igualmente, se han consultado las fuentes de datos estadísticos habituales, como el INE o anuarios municipales y autonómicos.

Como en la mayoría de las evaluaciones de ciudades analizadas, **la disponibilidad de la información es un factor limitante**. No siempre se encuentra la información de manera homogénea para todas las ciudades. Esto es un cuello de botella, especialmente cuando el ámbito de estudio está previamente definido y el grado de accesibilidad a la información no puede considerarse como un elemento para configurar la muestra. En nuestro caso, la muestra a evaluar está definida desde el principio.

El hecho de que las 62 ciudades compartan un compromiso de transformación en Ciudad Inteligente no implica, en la realidad, que compartan también unas condiciones mínimas para ofrecer la información, en contenido y/o formatos. Como se constata a lo largo del análisis, la información difiere ampliamente entre las ciudades que componen la muestra.

La propia web de RECI ofrece información muy dispar sobre los proyectos de las ciudades que la componen. Esto se debe a que es cada ciudad la que proporciona la información sobre su estrategia e iniciativas de Ciudad Inteligente. En la práctica, este aspecto formal orienta, en cierta forma, sobre el grado de compromiso del municipio con la estrategia *Smart City*.

Entre el amplio espectro de información a la que, en principio, interesa acceder, encontramos que **aquella referida al funcionamiento de los procesos internos del ayuntamiento es más difícil de conseguir** (salvo en los casos en que aparecen como parte de los conjuntos de **Datos Abiertos** municipales). Esta situación ocurre en funciones y servicios municipales como: control de tráfico, operación de las redes de agua, control de alumbrado, etc.

Puntualmente, en los medios especializados o en empresas del sector, encontramos información relativa a las innovaciones *Smart* incorporadas en alguna de las ciudades, pero no es posible obtener información suficiente, ni comparable, de todos los servicios de la ciudad ni de todas las ciudades.

Por otra parte, es preciso considerar que **el enfoque de la presente tesis se centra en la perspectiva del ciudadano, como destinatario de la transformación urbana en Smart City.** En este sentido, la operación interna de los servicios y procesos afectan a los gestores de la ciudad, pero no directamente al ciudadano, que es usuario final, pero no agente activo, normalmente.

Por ello, **el análisis y la posterior evaluación se van a desarrollar desde la perspectiva del ciudadano o del visitante**, en consecuencia, centrados en la calidad del servicio y en lo que en el lenguaje empresarial viene a denominarse como **“experiencia de cliente”**.

Este enfoque permite, a su vez, **desarrollar un modelo de evaluación que no dependa de las características tecnológicas de las soluciones adoptadas**, dado que una vez implementadas, de acuerdo con la evolución de la tecnología, **los responsables municipales tienen que prever un ciclo de vida y su necesaria actualización**, por ejemplo, las sedes electrónicas o las páginas web municipales.

Es decir, desde la perspectiva de la presente evaluación, **interesan las prestaciones de las tecnologías adoptadas, más que las tecnologías en sí mismas.**

Por otra parte, **no todas las medidas e iniciativas consideradas implican el uso de las TIC**, sin embargo, resultaría contradictorio que una Ciudad Inteligente no las hubiera adoptado.

Observamos, además, la diferencia que determina el país. Factor que, como ya se ha mencionado en el Capítulo 2 “Estado del Arte”, se destaca en muchas de las evaluaciones llevadas a cabo por otros autores: **la importancia del contexto nacional**. Así, por ejemplo, el despliegue de la bicicleta o de espacios peatonales, lo que se denomina Transyt Oriented Development (TOD), que en países como Holanda o Dinamarca están más desarrollados y en las ciudades españolas se están desarrollando en la última década, al amparo de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (IDAE 2006).

Finalmente, para cada uno de los seis pilares o ejes en los que se basa el análisis y evaluación de las 62 ciudades de RECI, se ha llevado a cabo una revisión de la situación actual, tanto desde una perspectiva conceptual como aplicada, que nos sirven para introducir y entender mejor el análisis práctico realizado, y cuyos resultados se recogen en los siguientes apartados de este Capítulo.

Objeto de la evaluación:

- 62 municipios españoles
- Con población igual o superior a 50.000 habitantes
- Albergan el 35 % de la población total de España
- Son el 43% de los municipios españoles con 50.000 o más habitantes

Enfoque de la evaluación:

- Análisis centrado en los ciudadanos: “experiencia de cliente”
- Prestaciones de las iniciativas Smart (no características de las TIC)
- No todas las medidas implican el uso de TIC

4.2 FUNDAMENTOS DEL MODELO

El análisis desarrollado tiene por objetivo establecer las bases del modelo de evaluación, de forma que éste:

- Se sustente sobre las actuaciones que las ciudades están realmente llevando a la práctica.
- Permita, mediante una escala de valoración, discriminar el grado de madurez de las iniciativas o proyectos implantados.
- Permita ponderar los factores analizados, en función de su contribución al desarrollo de la *Smart City*.

De acuerdo con ello, la metodología seguida en el análisis es la que se describe a continuación.

4.2.1 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS

La revisión preliminar de las 62 ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes, permitió identificar 18 factores, que se indican en el Capítulo 3. Metodología de Trabajo, Tabla 3.1.

El análisis se desarrolla de forma ordenada para cada uno de los ejes y, dentro de éstos, para sus correspondientes factores. El orden seguido en el análisis de los ejes es: e-Gobierno y e-Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida

Para cada uno de los ejes se lleva a cabo una revisión de las iniciativas más representativas para, a continuación, analizar y evaluar los correspondientes los factores.

Para cada factor y siguiendo el esquema de trabajo descrito a continuación:

1. Se identifican los **proyectos concretos, las medidas o las actuaciones específicas, aplicables al factor, en los que se fundamentará la evaluación**. Los resultados se describen de forma resumida como introducción a la evaluación de cada factor, indicándose el estado de dichas medidas en España.
2. **Se define una escala de valoración entre 0 y 4**, en función del grado de implantación o madurez de los proyectos, medidas o actuaciones específicas; definiendo, para cada valor de la escala, el estado de los mismos al que corresponde.
3. Dado que no existe homogeneidad en el grado en el que cada factor contribuye a la implantación de la *Smart City*, se define para cada factor, **un índice de ponderación**

(Índice de Relevancia) en función de su contribución a la implantación de la Ciudad Inteligente. El cálculo de dichos índices, se describe más adelante (apartado 4.2.2).

4. **Se valora el factor para cada una de las 62 ciudades**, de acuerdo con la escala de 0 a 4 definida, **considerando valores por encima de 2, los correspondientes a una Ciudad Inteligente** y el valor de 2 el correspondiente a una ciudad convencional.
5. Se analiza **la influencia de cada una de las variables**:
 - Número de habitantes.
 - Densidad de población.
 - Presupuesto municipal por habitante.
 - Porcentaje de la población con estudios superiores, sólo en el caso de los dos factores del eje Capital Intelectual.
6. Se identifican las ciudades valoradas como *Smart City* para cada factor, como aquellas en las que éste ha recibido valoración superior a 2.
7. Se obtiene la **valoración de cada eje (G, M, S, D, I, V) como media de sus correspondientes factores** ($g_1, g_2, g_3, g_4; m_1, m_2, m_3, m_4, \dots$) aplicándose el mismo criterio: ejes valorados con 2 corresponden a la situación en la ciudad convencional y por encima de 2, hasta 4, se considera la Ciudad Inteligente para dicho eje.
8. La valoración de la situación de la ciudad en relación con el concepto de Ciudad Inteligente, **valor SC, es la media de los valores obtenidos para los seis ejes, considerando que una ciudad es *Smart City*, cuando el valor SC obtenido es mayor que 2.**
9. **El proceso de evaluación se lleva también a cabo con los factores ponderados** ($g'_1, g'_2, g'_3, g'_4; m'_1, m'_2, m'_3, m'_4, \dots$), calculando los valores de G', M', S', D', I', V' y, finalmente SC' .

4.2.2 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE RELEVANCIA DEL FACTOR

A partir de la selección de los ejes y sus correspondientes factores, se observa que no existe homogeneidad en la forma en la que cada factor contribuye a la Inteligencia de la Ciudad. Los diferentes factores no repercuten de la misma forma en el proceso de transformación urbana hacia la Ciudad Inteligente

Considerando que el proceso hacia la *Smart City* implica:

- Interrelación de los servicios urbanos, es decir, entre los 6 ejes

- Integración de TIC para ganar eficiencia a través de la captación de datos y su transformación en información de valor
- Conseguir una ciudadanía adaptada al cambio tecnológico
- Mejorar la calidad de vida

Se detectó el interés de establecer diferentes pesos para los factores, en función de los cuatro criterios anteriormente indicados y elaborar dos rankings:

- a) Sin considerar las diferentes contribuciones de los factores, es decir sin ponderar.
- b) Ponderando el resultado en función del grado en el que cada factor contribuye a la Ciudad Inteligente, esto lo denominamos Índice de Relevancia del Factor que se describe a continuación.

De acuerdo con todo lo anterior, se ha desarrollado **un índice que sirve para ponderar el peso de cada factor** respecto a su aportación a dicha transformación, el **Índice de Relevancia**. Para calcularlo se tienen en cuenta 4 criterios:

- El número de ejes de la *Smart City* a los que afecta, **N**, mínimo 1 y máximo 6.
- El grado en el que el factor incorpora las TIC o la posición del factor posición en la cadena de valor TIC, denominado Índice de Digitalización, **ID**, con la siguiente escala de valoración, **ID**:
 - 0: no implica la incorporación de TIC
 - 1: incorpora TIC a nivel de captación de datos
 - 2: incorpora TIC a nivel de análisis y obtención de información a partir de datos
 - 3: incorpora TIC a nivel de toma de decisiones o de conseguir integración entre servicios
- El grado en el que el factor cuenta con **potencial** para impulsar el Capital Intelectual de la ciudadanía en su conjunto, facilita el aprendizaje continuo y la reducción de la brecha digital en la ciudad, denominado **Índice de Capital Intelectual, CI**, con la siguiente escala de valoración, **CI**:
 - 0: no aporta nada
 - 1: aporta mejoras pero sólo a un colectivo restringido
 - 2: aporta mejoras en la capacidad de aprendizaje a la media de los ciudadanos
 - 3: aporta mejoras a todo los ciudadanos y reduce la brecha digital, generando inclusión
- El grado en el que el factor cuenta con potencial para mejorar la Calidad de Vida, denominado **Índice de Calidad de Vida, CV**, con la siguiente escala de valoración, **CV**:
 - 0: no aporta nada

- 1: aporta mejoras pero sólo a un colectivo restringido
- 2: aporta mejoras en la calidad de vida a la media de los ciudadanos
- 3: aporta mejoras a todo los ciudadanos y reduce los desequilibrios sociales y económicos

Finalmente, para el **cálculo del Índice de Relevancia** se aplica:

$$IR= (N/2 + ID + CI+CV) / 4$$

4.2.3 ANÁLISIS DE LOS EJES Y SUS FACTORES

4.2.3.1 e-GOBIERNO Y e- GOBERNANZA

4.3.1.1 REVISIÓN DEL EJE e-GOBIERNO e-GOBERNANZA

El concepto de e-Gobierno se asocia con la utilización de las TIC en las Administraciones Públicas, aunque las acepciones y dimensiones del término varían en función de las parcelas y objetivos considerados, por lo que encontramos muchas definiciones de e-Gobierno en la literatura.

Se puede concluir que el concepto de e-Gobierno engloba, por lo menos, los siguientes elementos (Vargas Díaz, 2011):

- Está relacionado con la aplicación de las TIC e implica innovación en las relaciones internas y externas del Gobierno con otras agencias gubernamentales, con sus propios empleados, con las empresas y con el ciudadano, particularmente aplicaciones relacionadas con Internet.
- Afecta a la organización y función de Gobierno en lo relativo al acceso y a la provisión de información gubernamental y a la prestación de servicios a sus ciudadanos, así como su participación en procesos políticos.
- Busca optimizar el uso de los recursos para el logro de los objetivos gubernamentales.
- Su implementación implica el paso por una serie de procesos y procedimientos, no necesariamente consecutivos.
- Es un medio, no un fin en sí mismo.
- Señalar que todas las definiciones aluden al cambio en la forma en que se gestiona la Administración Pública, nuevos sistemas, eficiencia, eficacia, mejoras en la gestión, etc.

La e-Gobernanza o Gobernanza Electrónica se refiere a la forma en la que se toman las decisiones mientras que el Gobierno es la forma en la que se ejecutan. Como señalan Marchey y Mcniven (2003), el Gobierno es competente para la prestación de un servicio, la decisión de prestarlo o no y de qué forma, se relaciona con la Gobernanza o el Buen Gobierno.

Hay dos aspectos relevantes derivados del concepto de Gobernanza (Rakodi, 2001), por una parte, la inclusión de la sociedad civil como agente activo en el proceso de gobierno, por otra, el hecho de que la Gobernanza es un fenómeno fluido, que depende de la política y también de las interrelaciones entre diferentes actores que contribuyen a su dinámica.

Holzer y Kim (2006) consideran que la e-Gobernanza incluye tanto al e-Gobierno como a la e-Democracia.

Se podría definir de forma rápida la Gobernanza como el buen gobierno; sin embargo, cuando tratamos de indagar en lo que ello significa y en su posible utilidad de cara al gobierno territorial, se vuelve algo más complejo y demanda cierta estructuración. En efecto, la gobernanza territorial, cuyo objetivo, es el interés público general, exige, en opinión de algunos estudiosos, visiones contrapuestas y participación pública, como elementos básicos para su logro, además de coordinación y cooperación entre los distintos niveles político-administrativos, entre políticas o departamentos sectoriales. Todo ello forma un núcleo fundamental para el buen gobierno territorial (Prieto, 2012).

En el ámbito de las Ciudades Inteligentes, el término e-Gobierno no sólo se entiende como una forma diferente de prestar los servicios por parte de la Administración, basada en el uso de las TIC, este término implica, además, un profundo cambio en la forma en que se produce dicha prestación. En definitiva, en la forma de administrar, lo cual viene a relacionar el e-Gobierno con la e-Gobernanza.

El Banco Mundial define la e-Gobernanza como “el uso, por las agencias gubernamentales, de TIC que tiene la capacidad de transformar las relaciones entre ciudadanos, negocios y otros agentes de gobierno” (Steins, 2002).

El despliegue del e-Gobierno en Europa ha sido uno de los principales objetivos de los gobiernos, aunque los resultados alcanzados hasta el momento distan de lo deseado. De hecho, en la práctica, no existe una correlación entre el nivel de servicio ofrecido y el uso de servicios online por parte de los ciudadanos. Así, mientras encontramos que la infraestructura tecnológica está disponible para el ciudadano por parte de las administraciones, se mantienen resistencias por parte de los usuarios, con frecuencia inducidas por factores como conocimiento, confianza, capacidad o entrenamiento (Van Welsum, Overmeer, y Van Ark, 2012).

En Europa, el uso de los servicios de administración digital por parte de los ciudadanos alcanza a un 41% en 2013, lo que supone un retroceso respecto 2011 con un 44 %, de acuerdo con los informes de la Comisión Europea de seguimiento de la Agenda Digital, (*UE Digital Agenda Scoreboard*, 2014). En este sentido, casi las tres cuartas partes de los usuarios de internet europeos que necesitaban contactar con una administración pública, lo hicieron online. De estos, sólo la cuarta parte realizó toda la gestión online. De acuerdo con los mismos informes, la provisión de servicios online “amigables” por parte de las administraciones es una realidad en la mayoría de los países.

Se postula la Transparencia como un elemento clave para fomentar el uso de los servicios públicos online, lo que contrasta con el hecho de que la Transparencia no está suficientemente impulsada

en las estrategias oficiales de e-Gobierno, con algunas excepciones (*UE Digital Agenda Scoreboard*, 2014).

Encontramos referencias de e-Gobierno como pilar de la *Smart City* en diferentes autores, en general reconociendo aportaciones clave de las TIC a la gestión y operación de las ciudades. Para Odendaal (2003), destaca la particular relevancia del fenómeno del e-Gobierno que permite el acceso a través del ciberespacio a la información y los debates municipales. Son así mismo relevantes las oportunidades para colaborar entre los gobiernos locales, así como la oportunidad de aprendizaje para las instituciones. Destaca igualmente el creciente uso de los Sistemas de Información Geográfica, cuya información puede dar lugar a impactos sobre áreas determinadas de la ciudad.

La clave del impacto de la tecnología en la administración local se relaciona básicamente con la gobernanza, entendiendo ésta como la forma en que el gobierno local gestiona su entorno para mantener el desarrollo y la actividad de la ciudad (Odendaal, 2003). La gobernanza es el tipo de relación que existe entre los individuos, los grupos de interés, las instituciones y los proveedores de servicios del gobierno local (Cloete, 2002).

La Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales en España, AMETIC, plantea el e-Gobierno como un servicio más de la *Smart City*, "la generalización de la Administración electrónica en la relación entre los ciudadanos y empresas y las autoridades municipales es uno de los servicios de la *Smart City*. El empleo de las TIC por parte de la Administración para informar a los ciudadanos, así como para desarrollar políticas de transparencia, *Open Data* y *Open Government* en la gestión municipal es otro de los servicios que la *Smart City* puede ofrecer" (AMETIC 2012).

En España, la implantación del e-Gobierno en las administraciones locales comenzó su andadura en 2001, con el extinto Ministerio de Ciencia y Tecnología con el Programa de Ciudades Digitales, que posteriormente, se formalizó mediante convenios de colaboración con las comunidades autónomas. El Programa tenía por objeto la cofinanciación de proyectos "considerados emblemáticos", con la intención de que tuviesen efecto "demostrador". Estos proyectos emblemáticos, a la vez que singulares, lo cual era fácil pues no existían otros, se ejecutarían e implantarían en ciudades, cabildos, mancomunidades etc. que las CCAA propusieran al Ministerio y con la clara intención de que ocupasen un lugar visible en el entonces escaparate de la tecnología (Domínguez Maldonado, 2013).

El Programa consiguió la participación de más de 40 municipios en todas las regiones de España, y el desarrollo de aplicaciones piloto y de demostración tuvo efectos positivos, como lo demostraron las encuestas (10.000 en 39 municipios) que en los años 2005 y 2006 realizó el Ministerio. (Domínguez Maldonado, 2013). En los organigramas de los ayuntamientos empiezan a aparecer las Concejalías de Nuevas Tecnologías.

Al Plan de Ciudades Digitales siguió el Plan Avanza (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, SETSI, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/Ministerio de Industria, Energía y Turismo) con programas específicos para las Administraciones Locales

(Ciudades Singulares, Ayuntamiento Digital y Servicios Públicos Digitales). “Supuso la modernización de las Entidades Locales que adoptaron definitivamente la Administración Electrónica, a lo cual coadyuvó la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos. Valga este ejemplo como muestra: las acciones que se desarrollaron desde Avanza Local, entre 2007 y 2009, se sustanciaron con la prestación de servicios de Administración Electrónica a cerca de cinco mil municipios, los más pequeños, a través de sus diputaciones provinciales y a unos veinte millones de ciudadanos” (Domínguez Maldonado, 2013). De acuerdo con la SETSI, “la ejecución del Plan Avanza habrá permitido que más de 390 Entidades Locales hayan participado de los diferentes programas e iniciativas realizados en el marco del mismo”.

Manville et al. (2014) entienden que el concepto de Gobernanza Inteligente abarca toda la ciudad, incluyendo los servicios e interacciones que afectan a cualquiera de las entidades públicas o privadas, de manera que hacen que la ciudad funcione eficaz y eficientemente como un sólo organismo. La principal herramienta para conseguir esto es el conjunto de las TIC (infraestructuras, hardware y software), que son reforzadas por la interoperabilidad y la captación masiva de datos. Las relaciones de la ciudad y de sus organismos a escala internacional y nacional (es decir más allá del espacio urbano) son también relevantes, dado que una *Smart City* puede ser también descrita como un espacio conectado globalmente, según estos autores. Esto implica alianzas para la colaboración público-privada, y la cooperación entre diversos *stakeholders*³⁷, para la consecución de objetivos a escala local. Señalan los autores como atributos, soportados en TIC, de la Gobernanza en la Ciudad Inteligente:

- Transparencia
- *Open Data* (Datos abiertos)
- Participación ciudadana en la toma de decisiones
- Co-creación de servicios digitales (Apps)

Otros autores enfatizan más en el aspecto ético de la e-Gobernanza (Holzer y Kim, 2006). La e-Gobernanza se consolida como un concepto que va más allá de la satisfacción del ciudadano, estando relacionada con la consecución de mejores niveles de democracia, su impacto va más allá de la gestión de gobierno, permitiendo la participación de los ciudadanos y la sociedad civil en general: no sólo produce el servicio, sino que propicia las interacciones entre los diferentes agentes implicados (Monzón, et al. 2014).

Torregrosa y Martín (2014), destacan en relación con este pilar, su relevancia para la interacción con el ciudadano. Con la ayuda de las TIC se ha reducido la distancia entre la administración local y los ciudadanos. Por otra parte, la Ciudad Inteligente requiere la participación de éstos para tener éxito. En el ámbito de la *Smart City*, se entiende que la gobernanza está basada en un flujo, en ambos sentidos (administración-ciudadanos), de información, opiniones y servicios.

³⁷ Por stakeholder entendemos todas las partes interesadas o todos los agentes que intervienen en la ciudad, fundamentalmente: administración, ciudadanos, empresas e instituciones locales

La e-Gobernanza supone que la acción de gobierno está soportada en la interacción de tecnología, personas, políticas, prácticas, recursos, normas e información (Chourabi et al., 2012).

Los retos más importantes para la ciudad en materia de Gobernanza Inteligente se refieren a la necesidad de cambiar el modelo de gobierno, evolucionando desde el modelo tradicional, basado en políticas “de arriba abajo” o “*top-down*”, insuficientes para integrar a la ciudadanía, hacia modelos más flexibles que combinan políticas bidireccionales (“*top-down*” y “*bottom-up*”), e incluso un cierto grado de informalidad (Torregrosa y Martín, 2014).

Estos autores identifican también los cambios demográficos y la cohesión territorial, en todas sus dimensiones (social y económica), como retos destacables.

Para Abella y Ruiz (2015), “una aproximación a la ciudad inteligente es la que señala la capacidad de los ciudadanos para participar en los problemas cotidianos de la ciudad. Mecanismos para la contribución de datos digitales proporcionados por los ciudadanos con el fin de mejorar la gestión de la ciudad, presupuestos participativos, etc. Aquí podemos encontrar herramientas técnicas simples, pero con estrategias de implantación muy complejas debido a las dificultades de la participación masiva en cualquier organización”.

Es de interés, por su pragmatismo, la experiencia directa de algunos ayuntamientos en proceso de transformación hacia la Ciudad Inteligente. Así, en la web de la Junta de Castilla y León se comparten experiencias y buenas prácticas en materia de e-Gobernanza³⁸ impulsada por la Red de Municipios Digitales de Castilla y León. Entre las recomendaciones dirigidas a los municipios se encuentran: hacer la web del municipio más social, participar en las redes sociales y utilizarlas para la escucha activa del ciudadano, articular plataformas para la participación ciudadana, apertura de datos (*Open Data*), promover el desarrollo con datos públicos de aplicaciones por terceros, hacer más transparente la gestión municipal, fomentar la participación interna y llevar a cabo la gestión del cambio para el gobierno abierto. En resumen, las propuestas para transformar el gobierno local se centran en tres aspectos:

- **Apertura de datos públicos**, en aras de una mayor transparencia y la eficiencia del servicio público, permitiendo la reutilización de datos públicos para generar nuevas actividades económicas y la rendición de cuentas ante los ciudadanos.
- **Apertura en los medios sociales**, que persigue facilitar la comunicación y la participación, aprovechar el conocimiento y la experiencia de los ciudadanos para ayudar en la provisión del servicio público municipal, la colaboración en red interna y con otras administraciones y organismos públicos y privados.
- **Medición.**

38

http://www.rmd.jcyl.es/web/jcyl/MunicipiosDigitales/es/Plantilla100Detalle/1277999685592/_/1284139023547/Redaccion (10/09/2015)

La **Agenda Digital Europea**³⁹ analiza los avances en materia de e-Gobierno⁴⁰ en función de cuatro indicadores:

- Porcentaje de usuarios de internet que han enviado a la administración pública formularios cumplimentados por internet.
- Grado de sofisticación de los servicios de e-Gobierno (grado de cumplimentación previa de los formularios)
- Grado de despliegue de los servicios públicos on-line
- Grado de compromiso con el gobierno abierto (*Open Data*)

La agregación de los cuatro indicadores informa sobre la situación del e-Gobierno a nivel de país, los datos correspondientes a 2014 para España y países de su entorno se recogen en la siguiente figura:

Figura 4.1: Valoración del e-Gobierno en diferentes países de la UE. (Fuente: Eurostat a través de *Digital Agenda Scoreboard*⁶)

La Agenda Digital Europea marca el objetivo de que en 2015 un 50 % de la población utilice el e-Gobierno, los datos publicados en 2015⁴¹ indican que en 2014 se alcanzó el 47 %, por lo que parece previsible alcanzar el objetivo propuesto. Podemos comparar la situación de España respecto a países de nuestro entorno en la siguiente Figura 4.2.

³⁹ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/download-scoreboard-reports> (29/09/2015)

⁴⁰ La Agenda Digital de la UE se refiere a "país", es relevante para esta tesis pues define las condiciones de contexto de las ciudades. Por otra parte, los parámetros considerados son aplicables a cualquier administración pública.

⁴¹ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/download-scoreboard-reports> (29/09/2015)

Figura 4.2: Utilización del e-Gobierno por parte de los ciudadanos en diferentes países de la UE.
(Fuente: Eurostat a través de *Digital Agenda Scoreboard*)

España se sitúa en la media de los países de la UE en materia de utilización ciudadana de los servicios online. Atendiendo a los datos publicados, nueve países rebasaron los objetivos de la UE.

De acuerdo con el informe de avance de la Agenda Digital Europea, la principal dificultad para aumentar el uso de la e-administración es la falta de transparencia percibida por los usuarios y en consecuencia falta de confianza, por lo que se recomienda a los estados miembro un esfuerzo en esta materia para mejorar los índices de acceso (*Digital Agenda Scoreboard* 2015). De acuerdo con lo que han venido exponiendo diferentes autores, estaríamos en este caso en una falta de e-Gobernanza, que actuaría como freno para una mejor implantación del e-Gobierno.

4.3.1.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE e-GOBIERNO e-GOBERNANZA

Para llevar a cabo el análisis de las ciudades de RECI, y teniendo en cuenta todo lo anterior, en la presente tesis se han considerado los aspectos básicos que la *Smart City* debe haber implantado y desplegado, de forma que permita:

- Llevar a cabo las **relaciones con el ciudadano** (prestación de servicios, información y comunicación) **de forma telemática**, siendo el óptimo el alcance de la total digitalización de los trámites. Estos son aspectos vinculados al **e-Gobierno**.
- **Acceder través de internet, de forma abierta, a la gestión municipal**, en particular a los aspectos de ésta relacionados con asuntos económico-financieros de la corporación y el funcionamiento municipal. Estos son aspectos vinculados a la **e-Gobernanza**.

Se han seleccionado como aspectos básicos o **factores** para considerar que la ciudad incorpora el pilar “e-gobierno/e-gobernanza” los cuatro siguientes:

- **Sede electrónica**, valorando las prestaciones al ciudadano en cada caso, tanto el número de trámites a los que el ciudadano puede acceder por internet, como el nivel de digitalización que es posible en cada trámite.
- Transparencia municipal, fundamentalmente a través del **Portal de Transparencia**, valorando la facilidad de acceso en la web municipal y el tipo de información contenida.
- **Callejeros interactivos** con la información geolocalizada de la ciudad.
- **Canales de comunicación** entre la Administración y los Ciudadanos, en ambos sentidos.

Esta selección, como se explica en el Capítulo 3: Metodología, se fundamenta en la revisión previa de las ciudades, que permitió identificar las iniciativas prácticas más representativas, dentro de aquellas que las ciudades están llevando a la práctica.

Para cada factor se asigna un “**Índice de Relevancia**” respecto a la *Smart City* que se utiliza para ponderar el peso del factor en la evaluación de la ciudad, ya descrito en la metodología. El índice de relevancia toma en consideración, como ya se ha comentado: los ejes de la *Smart City* a los que afecta, el grado de digitalización que implica el factor, el grado en el que afecta al Capital Intelectual de la población y el grado en el que afecta a la Calidad de Vida de la Población:

N: número de ejes/pilares sobre los que influye (de 1 a 6)⁴²

Índice de Digitalización, ID: grado de incorporación de TIC o posición en la cadena de valor tecnológica TIC (de 0 a 3):

- 0: no incorpora TIC
- 1: a nivel de captación de datos
- 2: da lugar a información a partir de datos
- 3: permite tomar decisiones o mejorar la integración

Índice de Capital Intelectual, CI: potencial para impulsar el capital intelectual de la ciudadanía en su conjunto, aprendizaje continuo, reducción brecha digital (de 0 a 3):

- 0: no influye
- 1: limitado o restringido a un colectivo de personas
- 2: extensivo a la media de los ciudadanos
- 3: reduciendo brecha y generando inclusión

Índice de Calidad de Vida, CV: aportación a la mejora actual o potencial de la calidad de vida y atractivo de la ciudad (de 0 a 3):

- 0: no influye
- 1: limitado o restringido a un colectivo de personas

⁴² El resultado se divide entre 2 antes de aplicar el coeficiente relativo al peso de este factor

- 2: extensivo a toda la ciudad
- 3: reduciendo brecha y generando inclusión

A continuación se describe el análisis llevado a cabo para las 62 ciudades de RECI, en relación con los cuatro factores anteriormente indicados y respecto a los siguientes parámetros:

- Tamaño, expresado en población.
- Densidad de población (Habitantes /km²).
- Presupuesto municipal por habitante

4.2.3.1.2.1 Sede Electrónica

La Sede Electrónica es uno de los servicios más extendidos en los ayuntamientos, como consecuencia del apoyo político e institucional a través de la Agenda Digital Europea y por el apoyo recibido a través de las iniciativas puestas en marcha por el Estado (Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos, Plan Avanza I y II, etc).

En primer lugar, se ha asignado una valoración a este factor, que informa de su relevancia en relación con la *Smart City* (factor de relevancia).

La valoración del factor Sede Electrónica en relación con su relevancia para la transformación de la ciudad es de 2,13 sobre un máximo de 3.

Respecto a los índices ID, CI y CV, considerando una sede electrónica con las prestaciones habituales (tramitación online con diferente grado de desarrollo, seguimiento de trámites, obtención de documentos/formularios, información sobre los servicios municipales), se valoran de la siguiente forma:

- ID: 2, el nivel de digitalización alcanza a la información a partir de datos.
- CI: 2, apoya el desarrollo del capital intelectual de forma generalizada a todos los ciudadanos.
- CV: 2, aporta calidad de vida de forma extensiva a todos los ciudadanos.

En general, la mayoría de las 62 ciudades RECI disponen de su portal de Sede Electrónica, identificable en la mayoría de los casos bajo esta denominación.

Respecto a las prestaciones que el ciudadano y las empresas pueden acceder a través de la misma, encontramos importantes variaciones, desde la mayor interactividad, tanto por el número y tipo de trámites a realizar, como por el nivel de servicio prestado; hasta sedes electrónicas que en la práctica sólo actúan como punto informativo.

Con frecuencia es necesario disponer del certificado electrónico expedido por el correspondiente ayuntamiento, para poder realizar determinados trámites online.

En la Carta de Servicios del Portal Web Municipal se recogen los principales servicios electrónicos prestados, los compromisos de calidad asumidos y los derechos y responsabilidades que asisten a los ciudadanos en su relación, mediante medios electrónicos.

En la valoración de este servicio se ha considerado que, aún en su despliegue más básico, la sede electrónica reúne dos características *Smart*: e-Gobierno y Calidad de Vida, por cuanto que facilita sustancialmente los trámites a los usuarios y permite un mejor seguimiento de los mismos. Cuando la sede electrónica alcanza el mayor desarrollo en relación con sus prestaciones, se puede considerar una medida significativa para reducir los desplazamientos de los ciudadanos, especialmente en grandes ciudades en las que se hace uso del vehículo (privado o público), por lo que se incorpora la Sostenibilidad Ambiental e incluso, en función de las posibilidades de realizar trámites, Desarrollo Económico.

Se consideran Sedes Electrónicas *Smart* aquellas que ofrecen tramitar online más del 50 % de los servicios, incluyendo las licencias y autorizaciones y el pago de los tributos. En estos casos, la sede realmente tiene incidencia positiva en la movilidad de la ciudad y el medio ambiente.

Como valoración del factor Sede Electrónica, en una escala de 0 a 4, se ha considerado la siguiente escala:

4:	Sede electrónica de una <i>Smart City</i> , incidiendo sobre 5 pilares: e-Gobierno, Desarrollo Económico, Sostenibilidad, Movilidad y Calidad de Vida. Con buena accesibilidad a través del portal institucional y buena navegabilidad.
3:	Sede electrónica de una <i>Smart City</i> , la diferencia respecto a 4 consiste en aspectos formales, es la presentación de la sede que hace el ayuntamiento en términos de ser más o menos amigable y fácil de comprender y navegar.
2:	Sede electrónica en proceso de incorporar trámites online, realmente actúan como fuente de información y descarga de documentos. Aportan comodidad al acceder online a la información pero no evitan desplazamientos. Son los servicios básicos de una web municipal de una ciudad en proceso de modernización.
1:	Actúa sólo como repositorio de información.
0:	Inexistente.

En varios casos se aprecia que la sede electrónica está en proceso de desarrollo, por lo que se ha optado por asignar un valor intermedio.

En la Figura 4.3 se recoge la valoración de la sede electrónica de las 62 ciudades de RECI. Se representa en ordenadas el porcentaje sobre el total de ciudades de la red. Las etiquetas encima de cada barra indican el número de ciudades correspondientes a cada valor.

Menos del 30 % de las ciudades evaluadas cuentan con Sedes Electrónicas cuya valoración está por encima de la media, considerándose Smart o en proceso avanzado de transformación. De las 62 ciudades RECI, un total de 17 ciudades alcanzarían la valoración 2,5 o 3.

Figura 4.3: Valoración de la Sede Electrónica de las 62 ciudades de RECI. (Fuente: elaboración propia)

La mayoría de las ciudades evaluadas cuentan con una Sede Electrónica “convencional”, es decir, no recoge mejoras significativas acordes con la Ciudad Inteligente, menos de la mitad de los trámites pueden llevarse a cabo totalmente online.

Se encuentra que, ciudades como **A Coruña o Palma de Mallorca**, tienen habilitado el pago online de tributos, mientras que otros servicios comunes (Licencias, Padrón, etc) requieren presencia. Estos casos se valoran como 2,5, lo mismo que a la inversa: alta digitalización de servicios y carencias en los aspectos tributarios. Cabe esperar que estas ciudades acaben implantando sedes electrónicas completamente *Smart*. Se trata de ciudades que en este ámbito se clasificarían como “en proceso”.

Es destacable que 4 ciudades no cuentan con Sede Electrónica o prestaciones para realizar trámites municipales en internet.

El análisis de este factor pone de manifiesto que en muchas ciudades se están llevando a cabo mejoras paulatinas en la web orientadas a facilitar a los ciudadanos los trámites online, encontrando situaciones muy diversas, lo que lleva a utilizar valoraciones intermedias (0,5, 1,5 o 2,5). Por encima de 2 se considera Smart o en proceso avanzado para conseguirlo.

La Figura 4.4 nos permite visualizar cómo se distribuyen las ciudades, en función de su población, entre las distintas valoraciones de la Sede Electrónica. **En la columna de la izquierda se recogen todas las ciudades RECI, diferenciando por colores los cinco segmentos en que se han clasificado:** más de un millón de habitantes; entre un millón y quinientos mil habitantes, entre quinientos mil y doscientos mil habitantes, entre doscientos mil y cien mil habitantes y entre cien mil y cincuenta mil habitantes.

Figura 4.4: Valoración de la Sede Electrónica en función del nº de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Las cuatro columnas restantes en la Figura 4.4, corresponden, cada una, a una valoración de la Sede Electrónica. En cada columna (es decir para cada valoración asignada a las ciudades de RECI) se discriminan los diferentes segmentos de población.

Se observa en dicha figura, que las ciudades con mayor población disponen de Sedes Electrónicas *Smart* o convencionales. Los peores resultados en este área se obtienen en las ciudades con menos de 200.000 habitantes. No obstante, **es de destacar que encontramos ciudades con Sedes Electrónicas *Smart* para todos los segmentos de población.**

Las 17 ciudades cuya Sede Electrónica ha obtenido valoración superior a 2 se recogen a continuación, ordenadas en función del número de habitantes:

Tabla 4.4:
Ciudades Inteligentes para el factor Sede Electrónica

AYUNTAMIENTO	SEDE ELECTRÓNICA	Nº HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	3	1.611.822
Valencia	3	792.303
Sevilla	2,5	700.169

Málaga	3	568.479
Palma de Mallorca	2,5	407.648
Las Palmas de Gran Canaria	3	383.050
Valladolid	3	309.714
Gijón	3	275.274
A Coruña	2,5	245.923
Vitoria-Gasteiz	2,5	241.386
Pamplona	2,5	196.955
Badajoz	3	150.621
Alcobendas	2,5	112.196
Fuengirola	3	77.397
Majadahonda	2,5	70.386
Paterna	3	67.356

Fuente: elaboración propia

A continuación se analizan las características de las 17 ciudades cuya sede se valora como Smart, respecto a las 62 ciudades que componen la Red Española de Ciudades Inteligentes. Para ello se han establecido segmentos en cada una de las características relativos a: población, densidad de población, renta/habitante, presupuesto municipal / habitante, a fin de conocer la influencia de éstas características respecto al factor evaluado

Las barras de las Figuras representan los valores absolutos: en azul el número de ciudades RECI y en verde el número de ciudades RECI valoradas como *Smart City*, esto es han sido valoradas por encima de 2 de acuerdo con la escala de 0 a 4 anteriormente descrita, para el factor analizado, en este caso, la Sede Electrónica.

Para cada segmento de población (eje de ordenadas) se indica, en una etiqueta, el porcentaje de ciudades con Sede Smart respecto al total de ciudades del mismo segmento, que son miembros de la red RECI. Ese porcentaje lo denominamos “Índice de Cobertura”.

Figura 4.5: Influencia del nº de habitantes en la Sede Electrónica. (Fuente: elaboración propia)

Se observa la influencia del número de habitantes en la calidad de la Sede Electrónica, así como el bajo porcentaje de las ciudades RECI que dispone de Sede Electrónica *Smart*.

Por su parte, la variable **densidad de población**, para la muestra de ciudades analizada, no tiene incidencia sobre la valoración de la Sede Electrónica, como se observa en la Figura 4.6. Para cada segmento de densidad de población (eje de ordenadas) se indica, en una etiqueta, el porcentaje de ciudades con Sede Smart respecto al total de ciudades, de dicho segmento, que son miembros de la red RECI o “Índice de Cobertura”.

Figura 4.6: Influencia de la densidad de población en la Sede Electrónica. (Fuente: elaboración propia)

Con respecto al **presupuesto municipal por habitante**, se observa una clara influencia en la calidad de la Sede Electrónica, como se refleja en la siguiente Figura. Podemos apreciar que se establece una clara diferencia a partir de 1.200€/habitante, de manera que ciudades con presupuestos superiores ofrecen resultados sensiblemente mejores (al menos el 50 % de las ciudades disponen de Sede Electrónica *Smart*).

Figura 4.7: Influencia del presupuesto municipal en la Sede Electrónica. (Fuente: elaboración propia)

4.2.3.1.2.2 Transparencia

Existe una evidente relación entre Transparencia y “gobierno abierto”, así como también entre Transparencia y “buen gobierno” (gobierno con calidad institucional y eficiencia). La calidad democrática de nuestras instituciones depende, en buena medida, de la implantación y asentamiento de unas políticas de transparencia por parte de los diferentes Gobiernos (Villoria Mendieta, 2012).

Actualmente en España esta materia está regulada por la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, de aplicación a toda la Administración pública y de manera específica a las entidades que integran la Administración local.

De acuerdo con la mencionada Ley 19/2013, de 9 de diciembre, “La transparencia, el acceso a la información pública y las normas de buen gobierno deben ser los ejes fundamentales de toda acción política. Sólo cuando la acción de los responsables públicos se somete a escrutinio, cuando los ciudadanos pueden conocer cómo se toman las decisiones que les afectan, cómo se manejan los fondos públicos o bajo qué criterios actúan nuestras instituciones podremos hablar del inicio de un proceso en el que los poderes públicos comienzan a responder a una sociedad que es crítica, exigente y que demanda participación de los poderes públicos.

Los países con mayores niveles en materia de transparencia y normas de buen gobierno cuentan con instituciones más fuertes, que favorecen el crecimiento económico y el desarrollo social. En estos países, los ciudadanos pueden juzgar mejor y con más criterio la capacidad de sus responsables públicos y decidir en consecuencia. Permitiendo una mejor fiscalización de la actividad pública se contribuye a la necesaria regeneración democrática, se promueve la eficiencia y eficacia del Estado y se favorece el crecimiento económico.”

El ámbito de aplicación de la Ley se extiende a toda la Administración: “El Título I de la Ley regula e incrementa la transparencia de la actividad de todos los sujetos que prestan servicios públicos o ejercen potestades administrativas mediante un conjunto de previsiones que se recogen en dos capítulos diferenciados y desde una doble perspectiva: la publicidad activa y el derecho de acceso a la información pública. El ámbito subjetivo de aplicación de este título, recogido en su Capítulo I, es muy amplio e incluye a **todas las Administraciones Públicas**: la Administración General del Estado, las Administraciones de las Comunidades Autónomas y de las Ciudades de Ceuta y Melilla y las entidades que integran la Administración Local.

Además: los organismos autónomos, agencias estatales, entidades públicas empresariales y entidades de derecho público, en la medida en que tengan atribuidas funciones de regulación o control sobre un determinado sector o actividad, así como a las entidades de Derecho Público con personalidad jurídica propia, vinculadas o dependientes de cualquiera de las Administraciones Públicas, incluidas las Universidades públicas”.

Los Gobiernos locales, como parte de la Administración pública y, de manera especial por su cercanía al sujeto administrado, esto es, el ciudadano, deben dar respuesta al reto de transparencia.

De acuerdo con el estudio sobre la aplicación de la Ley de Transparencia en los municipios españoles de más de 50.000 habitantes (Delgado Jalón, 2014) existe una clara necesidad de mejora de la transparencia municipal. Esta conclusión se basa en que un 47% de la muestra del mencionado estudio no llega al aprobado, siendo el promedio de puntuación total de 2,64 puntos sobre 5,00, es decir, apto "por la mínima". Lo que significa que hay un amplio camino por recorrer, existiendo un dilatado abanico de propuesta de mejora. En el estudio de Delgado Jalón, 15 ayuntamientos de 146 tienen una transparencia prácticamente nula y 53 municipios cuentan con una transparencia insuficiente, si bien 52 entidades locales aprueban y 23 tienen una transparencia buena (aunque siempre mejorable). El equipo investigador entiende que un 82% de la muestra debe mejorar su situación para cumplir con la Ley de Transparencia.

Los diez primeros puestos son para municipios de más de 100.000 habitantes y los diez de cola corresponden a ayuntamientos de menos de 100.000 ciudadanos. Sin embargo, aunque no se ha podido verificar una correlación entre el nivel de transparencia y el tamaño del municipio las posiciones de honor del ranking nacional son para grandes municipios, Sevilla (4,38 puntos), Santander (4,29 puntos) y Madrid (4,28 puntos) (Delgado Jalón, 2014).

En la Figura siguiente se recoge la valoración de los 146 municipios (Delgado Jalón, 2014).

Figura 4.8: Valoración de la transparencia en municipios españoles a partir de 50.000 habitantes.
(Fuente: Estudio de la aplicación municipal de la Ley de Transparencia. Delgado Jalón y Navarro Heras 2014)

La organización Transparencia Internacional España ha definido un conjunto de 80 indicadores agrupados en seis áreas de transparencia que pueden tomarse como base para analizar la transparencia de las entidades locales (Transparencia Internacional, 2014). Se detallan en el Anexo VI. Los indicadores corresponden a seis aspectos relevantes de la gestión municipal:

- Corporación municipal (personas, organización, patrimonio y normas).
- Relaciones con los ciudadanos y la sociedad (comunicación, información y compromiso municipal con los ciudadanos).
- Transparencia económico-financiera (información contable y presupuestaria, ingresos, gastos y deudas).
- Transparencia en las contrataciones y en la prestación de servicios (procedimientos de contratación, suministradores y coste de los servicios).
- Transparencia en materia de urbanismo, obras públicas y medio ambiente (planificación, licitaciones, concurrencia y adjudicaciones)-
- Indicadores de la Ley de Transparencia (16 indicadores que corresponden a los epígrafes anteriores).

La transparencia municipal, directamente relacionada con la gobernanza, es un exponente de la coherencia del ayuntamiento con su compromiso ciudadano. Recogido habitualmente en las webs municipales como “Portal de Transparencia”, el objetivo es facilitar la información relevante sobre la gestión municipal: información relativa a los responsables de la gestión (concejales, asesores, etc.), contratación, ejecución presupuestaria, etc.

Los contenidos que, en la práctica, se encuentran en este apartado, son muy variados, en función del municipio. No siempre incluyen los datos relativos a las retribuciones de la corporación y de los asesores que, en principio, sería una de las informaciones relevantes. Se incluyen los *curricula vitarum* y direcciones de internet de la corporación, la información de los plenos, los presupuestos anuales o la normativa. En algunos casos datos de la correspondiente Agenda Local 21, en general desactualizados.

En algunos casos sólo se incluye aquí normativa municipal en vigor, algo que debería estar dentro de otra categoría, pues el conocimiento de las normas aprobadas es algo que el municipio debe facilitar de manera inmediata a los ciudadanos, sin que ello suponga un ejercicio de transparencia.

La información que es esperable encontrar en un Portal de Transparencia abarca:

- Información institucional y organizativa.
- Planificación municipal, progreso y evaluación.
- Información económico-financiera.
- Información sobre contratos, contratistas y servicios municipales.
- Relaciones con los ciudadanos: encuestas, sugerencias, etc.

- Información de relevancia jurídica (tramitación de textos normativos, normas aprobadas pendientes de publicación, acuerdos adoptados, etc)

Respecto a la valoración del Portal de Transparencia, se considera que su despliegue afecta únicamente al buen Gobierno local y al Desarrollo Económico, en la medida en que un gobierno transparente favorece la actividad económica, no interactuando con el resto de los pilares de la *Smart City*. Por otra parte, en relación con los índices ID, IC y CV, se considera que el portal de transparencia incide sobre la calidad de vida o atractivo de la ciudad, es decir sobre CV que se valora como 2.

El valor del índice de relevancia en relación con la Ciudad Inteligente del factor Transparencia **0,75 sobre un máximo de 3**, se obtienen a partir de la aplicación de los siguientes criterios:

N: 2, afecta a dos ejes de la *Smart City*: E-Gobierno y e-Gobernanza y Desarrollo Económico.

Índice de Digitalización, ID: 0

Índice Capital Intelectual, CI: 0.

Índice de Calidad de Vida, CV: 2.

En el análisis desarrollado encontramos que, en ocasiones, la información relativa a la transparencia existe en la web bajo otra denominación (**Málaga**, <http://bit.ly/1tLnA5D> 31/01/2015) aunque “portal de transparencia” es la figura más común. Otras veces hay que navegar a través de la web o utilizar el buscador del portal para encontrar el portal de transparencia, lo cual resulta contradictorio con el objetivo del portal.

En ocasiones no hay ningún esfuerzo por hacer la información accesible, se cuelga directamente el pdf con disposición oficial o con tabla de datos que no es posible ampliar (por ejemplo **Málaga** <http://bit.ly/1EWpxgG> 31/01/2015, o **Guadalajara**).

Por otra parte, aún en los epígrafes o indicadores de ITA, la forma de ofrecer la información presenta variaciones: con un valor acumulado en lugar del desglose de datos (por ejemplo, informar de las retribuciones con la cantidad global percibida por altos cargos en lugar de desglosar por personas, (**Fuengirola**, 28/01/2015 , <http://bit.ly/1Di4SCI> 28/01/2015) o prima la cantidad de información sobre la calidad de la misma (**Torrent** <http://bit.ly/1ykb6x> 31/01/2015).

Existe, en definitiva, **gran disparidad entre municipios en cuanto a la información suministrada en relación con la cantidad de información, de sus formatos y contenidos.**

Como valoración global del Portal de Transparencia, en una escala de 0 a 4, se ha considerado:

- 4: Portal de Transparencia de una *Smart City*, con información actualizada y fácilmente accesible desde la página de inicio en internet. Conteniendo la información de los epígrafes establecidos por Transparencia Internacional España y, en particular, la información relativa a los apartados: “Información sobre corporación municipal” y “Transparencia en la contratación y coste de los servicios”, por considerar estos aspectos particularmente sensibles en relación con el compromiso de la corporación con la ciudadanía.
- 3: Portal de Transparencia de una *Smart City*, la diferencia respecto a 4 consiste en aspectos formales, es la presentación de la sede que hace el ayuntamiento en términos de ser más o menos amigable y fácil de comprender y navegar.
- 2: Portal de Transparencia incompleto o en proceso de incorporar información. Con información pero de difícil acceso.
- 1: Repositorio de información con escasa relevancia o desactualizada.
- 0: Inexistente.

En la Figura 4.9 se indican las valoraciones obtenidas, el porcentaje de ciudades RECI para cada valoración y, en las etiquetas sobre las barras, el número de ciudades correspondientes a cada valoración. De las 62 ciudades RECI, **27 han sido valoradas por encima de 2** en relación con el Portal de Transparencia, lo que supone el **45% del total de ciudades de la Red**.

Figura 4.9: Valoración Portal de Transparencia ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Es significativo el hecho de que en muchas ciudades, al analizar su web oficial, encontramos que muestran un Portal de Transparencia que es un término medio entre las valoraciones anteriormente definidas, cabe pensar que son portales en proceso de mejora o de consolidación.

La Figura 4.10 nos permite visualizar cómo se distribuyen las ciudades, en función de su población, entre las distintas valoraciones del Portal de Transparencia. **En la columna de la izquierda se recogen todas las ciudades RECI, diferenciando por colores los cinco segmentos en que se han clasificado. Las columnas restantes,** corresponde cada una a una valoración del Portal de Transparencia y se discriminan, para cada valor, los diferentes segmentos de población.

Figura 4.10: Valoración del Portal de Transparencia en función de nº de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Se observa la influencia del número de habitantes en la calidad del Portal de Transparencia, las ciudades con poblaciones por encima de 500.000 habitantes se consideran Smart o convencionales en relación con este factor. Por debajo de 2 sólo encontramos alguna ciudad con menos de 500.000 habitantes y, sobre todo, ciudades con menos de 100.000 habitantes. Es de destacar que hay valoraciones por encima de 2 para todos los tamaños de ciudad. Es decir, contar con poblaciones pequeñas no impide disponer de Portal de Transparencia acorde con una Ciudad Inteligente, al igual que ocurría en el caso de la Sede Electrónica.

Las 27 ciudades cuyos Portales de Transparencia pueden considerarse *Smart City* se indican en la Tabla 4.5. Las ciudades aparecen ordenadas en función del número de habitantes.

Tabla 4.5:
Ciudades *Smart* en función del Portal de Transparencia

AYUNTAMIENTO	PORTAL DE TRANSPARENCIA	Nº HABITANTES
Madrid	4	3207247
Barcelona	3	1611822
Sevilla	3,5	700169
Zaragoza	3	682004
Palma de Mallorca	3	407648
Las Palmas de Gran Canaria	2,5	383050
Valladolid	2,5	309714
Gijón	3	275274
Vitoria-Gasteiz	3	241386
Oviedo	2,5	225089
Sabadell	2,5	207649
Santa Cruz de Tenerife	2,5	206965
Móstoles	3	206451
Castellón de la Plana	3	180185
Santander	3	177123
Albacete	3	172693
Logroño	3	153066
Salamanca	2,5	149528
Torrejón de Ardoz	3	123761
Alcobendas	4	112196
Sant Cugat del Vallés	2,5	84.946
Pozuelo de Alarcón	3	84474
Palencia	2,5	80649
Ciudad Real	2,5	74872
Majadahonda	3	70386
Segovia	3	54309
Huesca	2,5	52418

Fuente: elaboración propia

Se ha cotejado el resultado obtenido con el resultado de ITA 2014, publicado en enero de 2015, encontrándose que las 27 ciudades cuyo portal de transparencia ha obtenido valoración superior a 2 en este trabajo se encuentran valoradas por encima de 75 (en la escala de 0 a 100 de ITA), todas excepto una (Segovia) están por encima de 80 y 11 coinciden con la máxima valoración (100).

Se han encontrado una serie de divergencias de las cuales algunas son especialmente relevantes, ya que mientras que en el presente estudio se valora con 2 o por debajo, ITA valora por encima de 90 en escala de 0 a 100. Se han revisado estos casos con los siguientes resultados:

- **Alcalá de Henares:** no se encuentra un portal de transparencia con la información correspondiente, se mantiene la valoración de 0 frente a 100 de ITA. <http://bit.ly/163y5XC> y <http://bit.ly/1EtLarc> (29/01/2015).
- **Torrent,** valorada con 2 frente a 100 de ITA, presenta información poco detallada, algunos apartados de contenido económico son pdfs ilegibles, información desactualizada en algunos indicadores y, en general, farragosa <http://bit.ly/1Lw442N> (31/01/2015).
- **Guadalajara:** expone gran cantidad de información, pero poco concreta, por ejemplo, no proporciona sueldos de la corporación, solo indica la norma oficial donde se establece el criterio, farragoso conseguir el dato concreto de un sueldo, pdfs difíciles de leer, datos de 2013 en varios indicadores <http://bit.ly/1wNR5yy> (31/01/2015)
- **Málaga** no aparece como portal de transparencia, sino gobierno abierto, información complicada de desbrozar, no es coherente con una Smart City <http://bit.ly/1EWpxgG> (31/01/2015).

A continuación se analizan las características de las 27 ciudades cuyo Portal de Transparencia se valora como *Smart*, respecto a las 62 ciudades que componen la Red Española de Ciudades Inteligentes. Para ello se han establecido segmentos en cada una de las características relativos a: población, densidad de población y presupuesto municipal / habitante, a fin de conocer la influencia de éstas características respecto al factor evaluado

Las barras de las figuras representan el número de ciudades, discriminando, para cada segmento, el total de ciudades RECI (azul) y las ciudades RECI cuyo Portal de Transparencia se valora como Smart (verde). En etiquetas se indica el índice de cobertura o porcentaje de ciudades Smart respecto al total de ciudades RECI para cada segmento.

Se observa que el segmento de ciudades con menor población (entre 100.000 y 50.000 habitantes) presenta un 29 % de ciudades valoradas como *Smart* en relación con el Portal de Transparencia. Para poblaciones mayores encontramos porcentajes más significativos, alrededor del 50%, excepto las dos mayores ciudades, ambas con Portales *Smart*.

Figura 4.11: Influencia del nº de habitantes en el Portal de Transparencia. (Fuente: elaboración propia)

No se observa una relación clara entre la densidad de población y este factor, sólo cabe reseñar que las ciudades más densas (6 ciudades) presentan peores resultados que las 56 ciudades restantes.

Figura 4.12: Influencia de la densidad de población en el Portal de Transparencia. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, respecto al presupuesto municipal por habitante, encontramos que las nueve ciudades cuyo presupuesto es inferior a 800 €/habitante presentan resultados significativamente más bajos (22%) en materia de Portales de Transparencia *Smart*. Los presupuestos por habitante más frecuentes, que se encuentran en el rango comprendido entre 800 y 1.400 €/habitante, duplican ese resultado. Éste mejora para los rangos más altos. El presupuesto por habitante tiene clara incidencia en la disponibilidad de Portal de Transparencia valorado como *Smart*.

Figura 4.13: Influencia del presupuesto municipal en el Portal de Transparencia. (Fuente: elaboración propia)

4.2.3.1.2.3 Planos o Callejeros Interactivos

En este apartado, se ha analizado la calidad de la información geolocalizada del municipio. De manera general, esta información se presenta como mapas callejeros, realizados con un Sistema de Información Geográfica (SIG) sobre los que se van incorporando diferentes capas de información de interés para el ciudadano o el visitante: monumentos históricos, edificios culturales, hospitales, farmacias, colegios, establecimientos varios de ocio y restauración, lugares de culto religioso, oficinas de la administración, etc.

Las ciudades mejor valoradas en este epígrafe disponen de un SIG desarrollado específicamente para el municipio.

Frecuentemente se utiliza como plano la aplicación *Google Maps*, sobre la cual se añade la información local (**Vitoria** <http://bit.ly/1zNpwx0>, **Oviedo** <http://bit.ly/1EB7I9x>, etc), este caso se ha valorado con 2,5, ya que sin llegar a desarrollar un Sistema de Información Geográfica, facilita información de interés geolocalizada. En ocasiones el callejero se limita a *Google Maps* sin información adicional (**Logroño** <http://bit.ly/1zy2icH>, **Salamanca** <http://bit.ly/1uRBZZ2>, etc) en este caso se ha valorado con 2, es decir no llega a la valoración de *Smart City*).

Al analizar este factor se considera que se relaciona con el eje Desarrollo Económico. Por otra parte, en relación con los índices ID, IC y CV, el callejero incide sobre la cadena de valor tecnológica de la ciudad, pues a partir de los datos captados ofrece la transformación de los mismos como información, se valora ID con 2. Así mismo, su existencia en la web municipales una facilidad que comporta mayor comodidad al ciudadano o al visitante, por lo que se valora CV como 2, al ser un servicio generalizado.

La valoración del factor es **1,25 sobre 3**.

La escala de valoración de las ciudades para este factor, de 0 a 4, se ha definido según se recoge a continuación:

- 4: Callejero de una *Smart City*: visible en el inicio de la web, con diferentes categorías de información geolocalizada en el plano, con información de interés para ciudadanos y visitantes.
- 3: Callejero de una *Smart City*, la diferencia respecto a 4 consiste en aspectos formales, más o menos amigable y fácil de comprender y navegar, o que no está en el inicio.
- 2: Plano de Google o similar, sólo callejero, sin información adicional. En algunos casos sobre el mapa de Google, se ha añadido información geolocalizada: sanidad, cultura, administraciones públicas, ocio, lugares de culto religioso, etc, en estos casos se valora como 2-3.
- 1: Pdf
- 0: Inexistente.

Las 62 ciudades RECI disponen, en general, de Callejero interactivo en la web, fácilmente localizable. De ellas, **25 ciudades (el 40 %) disponen de mapas que pueden considerarse adecuados para una *Smart City*, valoradas por encima de 2.**

En la gráfica 4.14 recogen las valoraciones obtenidas por los Callejeros de las ciudades RECI, en etiquetas se indica el número de ciudades.

Figura 4.14: Valoración del Callejero municipal. (Fuente: elaboración propia)

Es destacable que el 28% de las ciudades RECI, correspondiente a 17 ciudades, están en proceso de transformación del callejero, así como la inexistencia de callejero en 11 ciudades de la Red.

Al tratarse de un servicio básico para el ciudadano y el visitante, es un claro punto de mejora para las ciudades de RECI.

Figura 4.15: Valoración del callejero municipal en función del nº de habitantes de las ciudades.
(Fuente: elaboración propia)

Se observa que el 80 % las ciudades analizadas (50 ciudades), disponen de callejero convencional o *Smart*, y no existe término medio ya que el resto presenta una situación claramente deficiente en este factor.

El número de habitantes, por otra parte, según se aprecia en la gráfica 4.15, es un aspecto relevante para disponer de callejero alineado con una Ciudad Inteligente.

Las 25 ciudades RECI, ordenadas de acuerdo con el número de habitantes, cuyo Callejero se considera acorde con una *Smart City* se recogen en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6:
Ciudades *Smart* en función del Callejero

AYUNTAMIENTO	CALLEJERO	Nº HABITANTES
Madrid	3,5	3.207.247
Barcelona	4	1.611.822
Valencia	4	792.303
Sevilla	4	700.169
Zaragoza	4	682.004
Málaga	2,5	568.479

Murcia	2,5	438.246
Córdoba	3	328.704
Hospitalet de Llobregat	4	254.056
Vitoria-Gasteiz	2,5	241.386
Oviedo	2,5	225.089
Sabadell	2,5	207.649
Móstoles	2,5	206.451
Castellón de la Plana	4	180.185
Burgos	2,5	179.097
Santander	2,5	177.123
Albacete	2,5	172.693
Huelva	2,5	148.101
Alcobendas	2,5	112.196
Santiago de Compostela	2,5	96.041
Sant Cugat del Vallés	2,5	84.946
Guadalajara	2,5	84.504
Palencia	2,5	80.649
Rivas Vaciamadrid	2,5	78.133
Ponferrada	2,5	68.121

Fuente: elaboración propia

Analizando en detalle las características de estas 25 ciudades, respecto a las ciudades que componen RECI, encontramos los siguientes resultados:

Figura 4.16: Influencia del nº de habitantes en el Callejero. (Fuente: elaboración propia)

Podemos distinguir tres categorías: las ciudades por encima de 500.000 habitantes tienen callejero *Smart*, las poblaciones entre 500.000 y 100.000 habitantes, de las cuales alrededor del 40 % disponen de un callejero bien valorado y las ciudades con menos de 100.000 habitantes, para las cuales ese valor desciende al 26%.

En relación con la densidad de población, no se observa influencia de esta variable con la incorporación de este servicio en la web municipal.

Figura 4.17: Influencia de la densidad de población en la valoración del Callejero. (Fuente: elaboración propia)

Al analizar la incidencia del presupuesto por habitante en la valoración obtenida por los Callejeros en las respectivas webs municipales, se observan tres tramos: las dos ciudades RECI cuyo presupuesto municipal es superior a 1.600€/habitante poseen un Callejero valorado como *Smart*; las ciudades con presupuestos medios, entre 1.600 y 1.000 € por habitante, que son el 42% de las ciudades estudiadas, oscilan alrededor del 50% las que disponen de Callejero *Smart*; finalmente, se aprecia una reducción significativa de las ciudades *Smart* para aquellas cuyo presupuesto municipal es inferior a 1.000 €/habitante.

El presupuesto es una variable relevante respecto a la calidad del Callejero en la web municipal.

Figura 4.18: Influencia del presupuesto municipal en la valoración del Callejero. (Fuente: elaboración propia)

La Figura 4.18 recoge como a medida que crece el presupuesto municipal por habitante, el porcentaje de ciudades valoradas Smart para este factor aumenta, en particular a partir de 1.000 €/habitante.

4.2.3.1.2.4 Canales de Comunicación

En este ámbito se analizan los canales que establecen la comunicación, en ambos sentidos, entre el ayuntamiento y los ciudadanos.

Por una parte, se considera la información que transmite el municipio por canales adicionales a la web, la Sede Electrónica o el Portal de Transparencia. En este sentido, se han considerado la importancia de las redes sociales, como medio de acceder rápidamente a la ciudadanía con información en tiempo real y los beneficios que ello puede reportar (intervenciones en situaciones de emergencia o sucesos sobrevenidos, interacción con la movilidad de las personas o generación de confianza con los ciudadanos). Facilita también la comunicación con la población más joven del municipio, que domina estos canales de comunicación de forma natural y cotidiana.

Se ha analizado la presencia de **perfiles institucionales en las redes**. Prácticamente todos los municipios RECI tienen presencia en Facebook y Twitter, excepto siete: **L'Hospitalet de Llobregat** (visitado 5/02/2015), **Almería** (visitado 5/02/2015), **Huelva** (visitado 5/02/2015), **Torrejón de Ardoz** (visitado 5/02/2015), **Lugo** (visitado 5/02/2015), **Palencia** (visitado 5/02/2015), **Motril** (visitado 5/02/2015). Que representan el 11% de las ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes.

Parece obligado en una SC, contar con perfil institucional en las redes sociales. Como anécdota, en alguna de las ciudades anteriormente indicadas, sí disponen de perfil oficial los clubes deportivos locales (fútbol) y, como es de esperar, medios de comunicación locales.

Tabla 4.7:
Ciudades RECI sin perfil en redes sociales

Ciudades RECI sin perfil en redes sociales			
AYUNTAMIENTO	POBLACIÓN	DENSIDAD (personas / km2)	PRESUPUESTO MUNICIPAL POR HABITANTE (€/por habitante)
Hospitalet de Llobregat	254.056	18.873	898
Almería	192.697	646	987
Huelva	148.101	982	864
Torrejón de Ardoz	123.761	3.842	792
Lugo	98.761	299	947
Palencia	80.649	855	904
Motril	61.194	557	848

Fuente: elaboración propia

Los Canales de comunicación del ayuntamiento inciden sobre el resto de los ejes Smart, fundamentalmente sobre la Movilidad, el Desarrollo Económico y la Calidad de Vida.

En las escalas de 0 a 3 que se asignan a ID (grado de incorporación de TIC en este factor), CI (Capacidad para impulsar el Capital Intelectual) y CV (grado de contribución a la mejora de la Calidad de Vida), se ha asignado los valores 2, 1 y 2 respectivamente. Como resultado, la relevancia de este factor se ha valorado en **1,75 sobre 3**.

Por otra parte, se analizan los cauces de comunicación en sentido inverso, esto es de “abajo hacia arriba”, desde los ciudadanos a las administraciones locales y, en la medida de lo posible, la “capacidad de escucha” de éstas, que podría analizarse, entre otros aspectos, en función de los desarrollos desplegados o aplicaciones (Apps) para que los ciudadanos informen de incidencias.

Por tanto, para las 62 *Smart Cities* se revisa la disposición en la web de:

- **Canal de participación ciudadana** y su modalidad (App, página del portal municipal donde dejar comentarios, correo electrónico, teléfono).
- **Aplicaciones específicas sobre incidencias.**

Como valoración global de este apartado, en una escala de 0 a 4, se ha considerado:

4:	Comunicación de una <i>Smart City</i> : visible en el inicio de la web, canal de participación ciudadana online, Aplicaciones para la comunicación de incidencias geolocalizadas en tiempo real, buena información de las diferentes posibilidades de comunicación e incentivo a la participación.
3:	Comunicación de una <i>Smart City</i> , la diferencia respecto a 4 consiste en aspectos formales, el que sea más o menos amigable y fácil de comprender y navegar, o que no está en el inicio.
2:	Fórmulas de comunicación tradicionales vía correo electrónico, teléfono...
1:	Presencial, oficinas municipales
0:	Inexistente.

Existe gran disparidad entre las ciudades en relación con los canales de comunicación implantados. Esto conlleva dificultad en la comparación y en la valoración, debido a la amplia casuística encontrada.

El caso más frecuente es el buzón ciudadano o sitio en la web para quejas y sugerencias. Se valora con 2-3 (**Málaga**, <http://bit.ly/1AzjrEg> , 5/02/2015), es un servicio tradicional, salvo que esté enriquecido con otros elementos como información de estado, seguimiento, etc.

En el caso de **Madrid**, en el portal de inicio e encuentran agrupados como “Línea Madrid” todos los canales de comunicación ciudadana, entre ellos un buen conjunto de Apps para muy diversas incidencias relativas a mobiliario urbano, alumbrado, limpieza urbana y residuos, zonas verdes o arbolado, aceras y calzadas, vehículos abandonados y otras causas. <http://bit.ly/1DlsUiq> (5/02/2015).

Barcelona, con una web muy visual, no dispone, en la práctica, de canales de comunicación ciudadano-ayuntamiento online (sí tiene servicios online y apps para acceder a los servicios municipales), incentiva la participación desde su web, pero presencial. <http://bit.ly/16LihJv> (5/02/2015).

Valencia ofrece una situación similar.

Sevilla facilita el *hashtag* #010LíneaSevilla para *twittear* incidencias

Murcia dispone de una app para geolocalizar incidencias del servicio de alumbrado.

En **Valladolid** el ciudadano puede crear un blog <http://bit.ly/1xypTUQ> (5/02/2015), pero no hay canal para que el ciudadano se comunique o traslade quejas/sugerencias. Sin embargo están implantando Aplicaciones móviles para que el ciudadano informe de incidencias geolocalizadas.

En relación con la comunicación de incidencias, las aplicaciones más habituales son las referidas a la vía pública o a temas medioambientales a través de la denominada “línea verde” (**Ciudad Real** <http://bit.ly/1zsTvZk>, 7/02/2015, **Majadahonda** <http://bit.ly/1KAOLme> 7/02/2015, **Ponferrada** <http://bit.ly/1yTPx8j> 7/02/2015 o **Segovia** <http://bit.ly/1v8GfDU> 7/02/2015).

En las valoraciones también se tiene en cuenta el grado de facilidad para localizar el canal de comunicación en la web.

Figura 4.19: Valoración de los Canales de Comunicación con el ciudadano. (Fuente: elaboración propia)

En relación con este parámetro, podemos decir que el 77 % de las ciudades RECI disponen de canales de comunicación, del ciudadano a la administración, adecuados a una *Smart City* (32%) o en proceso de serlo (45%) Figura 4.19.

Figura 4.20: Distribución porcentual de las valoraciones de los Canales de Comunicación para todas las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Los tramos coloreados en verde corresponden a ciudades cuyos canales de comunicación son los propios de una Ciudad Inteligente o en proceso de serlo.

Podemos decir que este factor es uno de los más avanzados, en general, en las ciudades RECI, 48 de las 62 ciudades analizadas se consideran *Smart City* respecto al mismo.

Figura 4.21: Valoración de los Canales de Comunicación en función del número de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Las 48 ciudades valoradas por encima de 2 en relación con “Canales de Comunicación” se relacionan a continuación:

Tabla 4.8:
Ciudades *Smart* en función de los Canales de Comunicación

AYUNTAMIENTO	CANALES DE COMUNICACIÓN	Nº HABITANTES
Madrid	4	3.207.247
Barcelona	2,5	1.611.822
Sevilla	2,5	700.169
Zaragoza	3	682.004
Málaga	2,5	568.479
Murcia	3	438.246
Palma de Mallorca	2,5	407.648
Córdoba	2,5	328.704
Valladolid	2,5	309.714
Gijón	3	275.274
Hospitalet de Llobregat	2,5	254.056
A Coruña	3	245.923
Vitoria-Gasteiz	4	241.386
Elche	4	230.224
Oviedo	3	225.089
Móstoles	3	206.451
Alcalá de Henares	2,5	204.823
Pamplona	2,5	196.955
Castellón de la Plana	2,5	180.185
Burgos	2,5	179.097
Santander	4	177.123
Albacete	2,5	172.693
Getafe	2,5	172.526
Alcorcón	2,5	169.773
Badajoz	2,5	150.621
Salamanca	3	149.528
Tarragona	2,5	133.545
Alcobendas	3	112.196
Lugo	2,5	98.761
Santiago de Compostela	3	96.041
Cáceres	2,5	95.925
Guadalajara	2,5	84.504
Pozuelo de Alarcón	2,5	84.474
Torrent	2,5	80.759
Palencia	2,5	80.649
Rivas Vaciamadrid	3	78.133

Fuengirola	2,5	77.397
Ciudad Real	4	74.872
Majadahonda	3	70.386
Ponferrada	3	68.121
Paterna	2,5	67.356
Motril	2,5	61.194
Ávila	3	59.258
Mérida	2,5	59.049
Aranjuez	2,5	57.728
Segovia	2,5	54.309
Huesca	3	52.418
Alzira	3	44.788

Fuente: elaboración propia

Analizando en función de tamaño y densidad de población, las 48 ciudades RECI que obtienen valoración por encima de 2 (y en consecuencia se clasifican *Smart City*), respecto al total de ciudades RECI (62), se obtienen los resultados reflejados en las siguientes Figuras:

Las mejores valoraciones de los Canales de Comunicación se obtienen en las grandes ciudades y en las más pequeñas. En general, este factor se encuentra distribuido de forma más homogénea que otros factores relativos a la gobernanza, en todos los segmentos.

Figura 4.22: Influencia del número de habitantes en la valoración de los Canales de Comunicación.
(Fuente: elaboración propia)

Las ciudades RECI con mayor densidad de población obtienen los peores resultados en la valoración de este parámetro como se observa en la Figura 4.23.

Figura 4.23: Influencia de la densidad de población sobre la valoración de los Canales de Comunicación. (Fuente: elaboración propia)

Las ciudades con mayor presupuesto por habitante, por encima de 1.400, son las que presentan los peores resultados en relación con los Canales de Comunicación. No obstante, con carácter general, no se aprecian diferencias significativas en función del segmento analizado. Todos los segmentos se mantienen alrededor de la media del 77% de las ciudades de RECI con Canales de Comunicación *Smart City*.

Figura 4.24: Influencia del presupuesto municipal en la valoración de los Canales de Comunicación. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, para el conjunto de las 62 ciudades de RECI se valora el eje “e-Gobierno y e-Gobernanza”, como media de las valoraciones de los cuatro factores analizados. En la tabla 4.9 se recoge el valor del índice de Relevancia del eje e-Gobierno/e-Gobernanza a aplicar

Tabla 4.9:
Índices de relevancia de los factores del eje e-Gobierno

	Sede Electrónica	Portal de Transparencia	Callejero	Redes sociales
IR	2,13	0,75	1,25	1,75

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4.10 recogemos las ciudades cuya valoración resulta superior a 2, y por tanto consideradas como *Smart City* respecto al eje e-Gobierno y e-Gobernanza. Se recoge en la columna izquierda el resultado de la aplicación directa la escala definida para cada factor y en la columna derecha el resultado aplicando la ponderación (Índice de Relevancia).

Tabla 4.10:
Calificación en el ranking de las Ciudades Inteligentes para el eje e-Gobierno/e-Gobernanza, sin ponderar y ponderado. Las ciudades están ordenadas por tamaño de población

AYUNTAMIENTO	RANKING SIN PONDERAR	RANKING PONDERADO
Madrid	1	1
Barcelona	3	2
Valencia	9	7
Sevilla	2	4
Zaragoza	5	5
Málaga	17	11
Murcia	19	20
Córdoba	24	22
Valladolid	18	14
Gijón	8	8
Alcobendas	6	6
Castellón de la Plana	7	9
Hospitalet de Llobregat	23	19
A Coruña	22	16
Vitoria-Gasteiz	4	3
Elche	14	13
Oviedo	15	17
Móstoles	12	15
Burgos	29	29
Santander	10	18
Albacete	16	21
Salamanca	20	23
Santiago de Compostela	30	28

Guadalajara	31	32
Pozuelo de Alarcón	26	26
Torrent	32	31
Palencia	25	25
Ciudad Real	11	10
Majadahonda	13	12
Ponferrada	28	30
Segovia	27	27
Huesca	21	24

Fuente: elaboración propia

La existencia de factores con alta relevancia, como la Sede Electrónica, hace que al aplicar la ponderación, las ciudades como A Coruña o Valladolid con valoraciones en la media alta para este factor, mejoren sensiblemente su posicionamiento.

4.2.3.2 MOVILIDAD

4.2.3.2.1 REVISIÓN DEL EJE MOVILIDAD

Desde el punto de vista de la *Smart City*, la movilidad urbana implica tanto al flujo de vehículos (motorizados o no), de personas y de mercancías, en el interior del espacio urbano, así como de entrada y salida del mismo.

En general, la mayoría de las referencias a la movilidad están estrechamente vinculadas con la mejora del tráfico, siendo esta una parte que, aunque importante, no es la única a considerar en la Ciudad Inteligente. En gran medida, esa atención especial al tráfico es consecuencia del proceso expansivo de las ciudades, que ha dado lugar a estructuras policéntricas que se relacionan entre sí de forma dispersa, fragmentada y descentralizada. Este cambio viene acompañado por una mayor dependencia del coche, debido al aumento de distancias y por la dificultad de que el transporte público sea competitivo en zonas de baja densidad de población (Monzón y de la Hoz, 2009).

El objeto de la movilidad es el transporte de las personas (también de las mercancías) independientemente del medio que utilicen para desplazarse (a pie, en bicicleta, en vehículo privado, en transporte público, etc.). Esta cualidad hace que el concepto “movilidad” sea mucho más amplio que el de transporte o tráfico (Mataix, 2010).

La Comisión Europea en el Libro Verde “Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana” (2007), en el que se desarrollan un conjunto de reflexiones y propuestas para abordar los problemas de movilidad en las ciudades europeas, establece las diferentes opciones sobre las que se debe trabajar:

*“Las experiencia revela que **no existen soluciones únicas para reducir la congestión.** No obstante, **deben hacerse atractivas y seguras las alternativas a los automóviles privados como, por ejemplo, la marcha a pie, la bicicleta, el transporte colectivo o el uso de motocicletas y ciclomotores.**”*

***Los ciudadanos deberían ser capaces de sacar el máximo partido a sus recorridos gracias a un enlace eficaz entre los diversos modos de transporte.** Las autoridades deberían promover la co-modalidad y reasignar el espacio liberado tras las medidas de la mitigación de congestión.*

Unos sistemas de gestión del tráfico inteligentes y capaces de adaptarse, también han demostrado su eficacia a la hora de reducir la congestión.

Promover la marcha a pie y en bicicleta: para mejorar el atractivo y la seguridad de la marcha a pie y en bicicleta, las autoridades locales y regionales deben velar por que estos modos se integren plenamente en la elaboración y seguimiento de las políticas de movilidad urbana. Debe prestarse mayor atención a la construcción de la infraestructura adecuada. Existen procedimientos innovadores al efecto de estimular la plena participación de las familias, los niños y los jóvenes en la formulación de políticas. La marcha a pie y en bicicleta puede fomentarse mediante iniciativas en las ciudades, las empresas y las escuelas, por ejemplo, mediante juegos relacionados con la circulación, evaluaciones de la seguridad vial o paquetes educativos. Las partes interesadas han propuesto que las ciudades más grandes estudien la designación de un funcionario que se ocupe de la marcha a pie y el uso de la bicicleta.” (25.9.2007 COM(2007) 551).

La inclusión del concepto de "movilidad urbana" y la respuesta eficiente a ella, ha significado un importante crecimiento económico en diversas ciudades que han sabido visualizar sus ventajas.

En esta línea, métodos como "*Transit Oriented Development*" (TOD) han sido introducidos en el desarrollo de diversas ciudades de Estados Unidos y Canadá (ciudades nuevas), que han entendido que mejorar la calidad de vida, pasa por una reestructuración de la forma de hacer ciudad y donde la manera más efectiva de transportar determinada cantidad de personas, no es promoviendo el uso del automóvil, sino mejorando los sistemas de transporte colectivo. Si nos trasladamos a ciudades europeas (ciudades antiguas) podemos encontrar que el desarrollo de ciudades en Suecia, Holanda y Alemania, entre otros, ha sido conducido por estos patrones con anterioridad y que una política urbana apoyada por un sistema de transporte público eficaz produce, no sólo una mejor calidad de vida, cuidado del medio ambiente y crecimiento económico, sino también y fundamentalmente, una sociedad que tiene más oportunidades dentro de su ciudad, en términos de recreación y trabajo, por ejemplo (Jans, 2009).

La importancia de la movilidad en los procesos de la ciudad, así como su incidencia en otros pilares de la ciudad inteligente, como la sostenibilidad, la actividad empresarial o la calidad de vida, hacen de la movilidad uno de los ejes de la *Smart City* que concitan mayor interés por parte de las administraciones locales.

Además, los resultados obtenidos en los procesos de mejora son muy visibles en la ciudad, por lo que su consecución contribuye a crear un clima favorable entre la ciudadanía.

Todo ello se refleja en la diversidad de iniciativas encontradas y destinadas a desarrollar una Movilidad Inteligente. Podemos clasificarlas en tres grupos:

1. Planes de Movilidad Urbana Sostenible
2. Medidas para reducir el número de vehículos circulando en la ciudad
3. Incorporación de TIC en la gestión del tráfico.

1. Planes de Movilidad Urbana Sostenible

La planificación de la movilidad urbana se recomienda para municipios de más de 50.000 habitantes, que tienen obligación de prestar servicios de transporte público, según la Ley 7/1985 Reguladora de las Bases de Régimen Local (IDAE, 2006).

La movilidad en el marco de la *Smart City* se relaciona con un conjunto de iniciativas, políticas y acciones encaminadas a favorecerla, de modo que ésta no suponga una traba al quehacer diario en las urbes ni a su desarrollo. Se trata de una serie de actuaciones destinadas a facilitar la movilidad de los usuarios, ya sea a pie, en bicicleta, en transporte público o privado, bajo una premisa común: ahorro de costes económicos, ambientales y de tiempo. En materia de movilidad, la planificación debe prevalecer sobre la tecnología, la acción debe dirigirse a organizar, según su importancia y trascendencia, los diversos medios de transporte, incluyendo en primer lugar el transporte a pie (Rodríguez Bustamante, 2015).

De acuerdo con la concepción holística de la ciudad inteligente, integrando al ciudadano como eje central de las actuaciones y, por ende, aspectos relacionados con la calidad de vida y la salud, en las soluciones de movilidad la prioridad se debe centrar en las medidas de **fomento del desplazamiento andando, seguidas de aquellas que comporten menores emisiones y contaminación acústica**. Por ello, la mejora del tráfico rodado en vehículo particular es de interés, en la medida en que las soluciones adoptadas consiguen reducir el número y distancia de desplazamientos dentro de la ciudad (Rodríguez Bustamante, 2015).

La densidad de las ciudades es un factor influyente en los costes y consumos de energía de los desplazamientos urbanos (IDAE, 2006) Las ciudades que gastan y consumen menos para garantizar la movilidad de sus habitantes son las de densidad media o elevada, en las cuales los desplazamientos se realizan principalmente a pie, en bicicleta y en transporte público. Dependiendo de la densidad de las mismas, el coste de los desplazamientos está entre un 6% del PIB en las ciudades más densas y un 13% en las ciudades poco densas, donde el automóvil es el modo de transporte casi exclusivo.

Desde el Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM, 2013) se viene reclamando:

“una acción más decidida para frenar el modelo territorial de nuestras áreas metropolitanas hacia desarrollos de baja densidad, perdiendo la tradición de ciudad compacta, en la que hay una mezcla de actividades y usos. En tiempos de bonanza económica no se ha parado esta tendencia –general, por otra parte– ni se ha dotado al territorio de una red vertebradora de transporte público de calidad que genere desarrollos urbanos en sus nodos. Los datos de este informe lo ponen de manifiesto: en las áreas metropolitanas el 49% de los viajes se realiza en coche, mientras que en las ciudades centrales es sólo un 31%.”

Por término medio, en las zonas densas, el transporte público resulta claramente más eficaz que el automóvil, ya que consume hasta 2,2 veces menos energía, por viajero y kilómetro transportado, que el vehículo privado (IDAE, 2006)

“Se requiere, por tanto, un control racional de la expansión urbanística, que debe articularse en torno al transporte público y no basado en la movilidad en automóvil. De esa forma, nuestras ciudades serán más sostenibles y también menos sensibles a las crisis económicas; al final los errores urbanísticos salen muy caros para todos, pues hay que mantener un mínimo de servicios, que resultan siempre escasos, y en tiempo de crisis suponen una losa demasiado pesada”.

El estudio de la movilidad en la ciudad implica, en muchos casos, tomar como referencia el **área metropolitana**. La Ley Reguladora de Bases de Régimen Local en su artículo 43.2, define las Áreas Metropolitanas como “entidades locales integradas por los Municipios de grandes aglomeraciones urbanas, entre cuyos núcleos de población existan vinculaciones económicas y sociales que hagan necesaria la planificación conjunta y la coordinación de determinados servicios y obras”.

En el trabajo que desarrolla el Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM, 2013) las áreas metropolitanas coinciden con el ámbito geográfico de actuación de cada Autoridad de Transporte Público. Esto significa que, por ejemplo, el área metropolitana de Madrid sea toda la región, ya que el Consorcio Regional de Transportes de Madrid tiene competencias sobre el transporte público de toda la Comunidad Autónoma. Lo mismo pasa con Asturias, que no se trata de un área metropolitana propiamente dicha, sino que el ámbito de actuación del Consorcio de Transportes de Asturias es toda la Comunidad Autónoma. Otro caso distinto es el de Pamplona, cuya área de actuación es la Comarca de Pamplona, formada por 18 municipios, o, en el otro extremo, el caso de A Coruña, que solo incluye la información sobre la ciudad capital.

La pertenencia a un área metropolitana permite a las ciudades beneficiarse de las economías de escala y acceder con mayor facilidad a servicios de mayor valor añadido para el ciudadano. El transporte público es un caso claro en este sentido, por cuanto que las ciudades que constituyen el área metropolitana disfrutan de servicios de transporte que ofrecen la integración de pago y la multimodalidad.

En áreas metropolitanas con grandes núcleos de población, como Madrid y Barcelona, la importancia del transporte público es manifiesta.

En el caso de Madrid, los datos de los que dispone el Observatorio son de 2004 (aunque el informe es de 2013⁴³), cabe prever que en la actualidad y con la influencia de la crisis económica, el uso de transporte público sea mayor. Por otra parte, estos datos no contemplan la entrada en vigor en Madrid del servicio de préstamo de bicicletas públicas que paulatinamente va ganando adeptos para desplazamientos en la ciudad.

De acuerdo con el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, en las ciudades en las que se ha incrementado el uso del transporte público, los costes del transporte en general han disminuido y viceversa. De esta manera se pone de manifiesto la importancia de cambiar la tendencia de aumento del uso del vehículo privado en favor del transporte público, no sólo por motivos ambientales, sino también económicos (IDAE, 2006)

Además, las ciudades que han desarrollado políticas con éxito a favor del uso del transporte público, la bici y la marcha a pie, han reducido el consumo de energía por habitante (IDAE, 2006).

La planificación de la movilidad urbana orientada hacia la sostenibilidad local cuenta con una trayectoria en España próxima a una década. Los **Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)** deben asegurar un equilibrio entre las necesidades de movilidad y accesibilidad, al tiempo que favorecen la protección del medio ambiente, la cohesión social y el desarrollo económico (principios de la movilidad sostenible). Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, PMUS, es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad; es decir, de modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos. Esto significa proporcionar a la ciudadanía alternativas al vehículo privado que sean cada vez más sostenibles, eficaces y confortables, y a la vez, concienciar de la necesidad de un uso más eficiente del vehículo privado (IDAE, 2006).

Se hace necesaria una gestión de la demanda de movilidad privada que requiera de una alta concienciación y participación ciudadana. La elaboración de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible requiere una metodología de participación y concienciación social, información y educación por parte de las autoridades locales, análisis detallados de la situación inicial y de las propuestas, implantación progresiva de las medidas con evaluación de resultados, y realizaciones piloto, educativas y promocionales. Es importante no confundir los PMUS con los planes de circulación al uso, ya que estos últimos evalúan la red viaria desde una perspectiva estrictamente física; es decir, intensidades de tráfico que puede soportar. Además, en los PMUS se incorporan criterios de calidad medioambiental y calidad de vida. Por tanto, es importante señalar que la necesaria visión integradora que debe caracterizar a los PMUS les identifica como verdaderos planes de desarrollo urbano. Según lo anterior, los planes y nuevos desarrollos urbanísticos de los ayuntamientos deberían contemplar desde su etapa inicial la movilidad asociada que conllevan las distintas actuaciones. Por ejemplo, desde el punto de vista de la movilidad asociada, no todos los emplazamientos son válidos para un determinado Centro de Actividad (por ejemplo una superficie

⁴³ <http://www.observatoriomovilidad.es/publicaciones/informes.html> (visitado 12/11/2015)

comercial, una gran empresa con numerosos empleados, un campus universitario, etc.) (IDAE 2006).

Las características principales de los PMUS son las siguientes (IDAE, 2006):

- Actúan a nivel local o metropolitano;
- Garantizan la accesibilidad y las necesidades de movilidad de los municipios;
- Cubren todos los modos de transporte, personas y mercancías;
- Están ligados a los planes y estrategias locales, regionales y nacionales;
- Deben reducir los impactos negativos del transporte;
- Tratan de resolver los crecientes volúmenes de tráfico y congestión;
- Pretenden cambiar la distribución modal a favor de modos más limpios y eficientes;
- Plantear la planificación urbanística teniendo en cuenta criterios de accesibilidad y de la movilidad generada por los distintos centros y áreas de actividad

Si bien en los municipios grandes (de más de 100.000 habitantes) se concentran y acentúan muchos de los impactos y problemas generados por la movilidad urbana, sería recomendable que todo municipio con servicio de transporte también acometiese un PMUS (IDAE 2006).

2. Medidas para reducir el número de vehículos circulando por la ciudad

La consecución de un transporte fluido de personas y mercancías en la ciudad implica, entre otras medidas, **reducir la utilización del vehículo privado por parte de ciudadanos y visitantes.**

Para ello se precisa la adopción de medidas que disuadan al conductor de desplazarse en su vehículo, proponiendo alternativas que generen aceptación y medidas disuasorias, fundamentalmente de índole económica.

Medidas que cuentan con tradición en las ciudades son, entre otras:

- Aparcamientos disuasorios en las áreas periféricas, conectados a transporte público.
- Zonas de estacionamiento regulado en el espacio urbano.
- Campañas de comunicación para fomentar el uso del transporte público.
- Despliegue de carril bici.

A partir de estas medidas, implantadas en diferente grado en las ciudades desde hace años, la ciudad inteligente aporta, a través de las TIC, valor añadido y da lugar a:

- Soluciones mejor adaptadas a las necesidades del ciudadano.
- Mayor conocimiento de la demanda.
- Posibilidad de gestionar mejor los recursos urbanos en función de las necesidades reales.
- Mejor control de infracciones

En el caso de las ciudades españolas, se están generalizando las **iniciativas para impulsar el transporte en bicicleta.**

Se estima que alrededor del 15% de los usuarios de la bicicleta en la ciudad, han adoptado este medio como alternativa al vehículo privado, lo cual es un dato significativo (Anaya y Castro 2012) y revela un proceso de sustitución del coche por alternativas más sostenibles. En este sentido, la integración de la bicicleta como medio de movilidad dentro del sistema de transporte público es un objetivo ineludible de cara a la sostenibilidad de la movilidad (López Lambas y Monzón, 2014).

De acuerdo con el Observatorio para la Movilidad Metropolitana, “los carriles destinados a la circulación de bicicletas constituyen una herramienta para fomentar el uso de las mismas en las ciudades, donde el tráfico es intenso y la velocidad de circulación es elevada. Su uso es creciente en los últimos años, pero la mayoría de las ciudades no cuenta aún con las infraestructuras suficientes, tanto de carriles bici como de aparcamientos.”

La longitud de las vías ciclistas en las ciudades capitales de las áreas metropolitanas analizadas por el Observatorio se compara en la Figura 4.25. Se diferencia entre carril bici segregado y no segregado. En el informe del Observatorio solo se incluyen los carriles de circulación exclusiva para bicicletas, ya que en muchas ciudades se han tomado medidas como limitar la velocidad a 30 km/h, o habilitar calles para tráfico compartido (ciclocalles). Estas medidas son muy positivas para la circulación ciclista, pero no son comparables a los carriles bici en cuanto a seguridad y calidad de la circulación.

(*) Carril bici, sin discriminar

Figura 4.25: Longitud de las vías ciclistas por tipo. (Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Informe 2013)

Figura 4.26: Km carril bici urbano/ 10⁶ habitantes (Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Informe 2013)

El impulso de la bicicleta como medio de transporte urbano, si bien está muy condicionado tanto por la orografía como por la densidad de tráfico rodado de la ciudad, es una medida extendida en la mayoría de las 62 ciudades estudiadas, aunque con diferentes formas de llevarla a la práctica.

Así, encontramos las siguientes actuaciones:

- ✓ Despliegue de carril bici para desplazamientos habituales en la ciudad.
- ✓ Registro de bicis, como medida para aumentar la seguridad a los propietarios.
- ✓ Coordinación de la bicicleta con el transporte público:
 - Instalación de aparcamientos de bicicletas en puntos estratégicos, como en intercambiadores de transporte.
 - Reserva de espacios en el transporte público (metro, tren de cercanías) específico para las bicicletas.
 - Bicicleta compartida: bicicletas públicas, disponibles en aparcamientos distribuidos estratégicamente en la ciudad y accesibles a través de una aplicación informática y tarjeta personalizada.

En relación con el despliegue de la bicicleta como alternativa de transporte en la ciudad, es de destacar la Guía de Movilidad Ciclista: Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en el área urbana (PROBICI, 2010).

La reducción del vehículo privado se viene consiguiendo a través del **fomento del transporte público**. En el ámbito de la Ciudad Inteligente, destacan las medidas para integrar las diferentes modalidades de transporte público.

Definida la **multimodalidad** como el aumento en la oferta de varios modos de transporte público y/o privado de forma conjunta para satisfacer necesidades de movilidad de pasajeros y bienes de forma óptima (Pérez Prada et al. 2015), en este análisis vamos a referirnos a la multimodalidad aplicada exclusivamente al transporte público.

Para las ciudades capitales en diferentes áreas metropolitanas, los viajes no motorizados suponen más del 50% y, excepto Madrid y Barcelona, el uso del transporte público, de acuerdo con los datos del Observatorio (OMM 2013), no supera el 20 %.

Figura 4.27: Reparto modal de viajes en las capitales. (Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Informe 2013)

Figura 4.28: Reparto modal de viajes en las coronas metropolitanas. (Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Informe 2013)

Figura 4.29: Reparto modal de viajes entre la corona y la capital. (Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Informe 2013)

En áreas metropolitanas con grandes núcleos de población, Madrid y Barcelona, la importancia del transporte público es manifiesta.

Las ciudades que han desarrollado políticas con éxito a favor del uso del transporte público, la bici y la marcha a pie, han reducido el consumo de energía por habitante. (IDAE, 2006).

En este sentido, la multimodalidad en el transporte público se fomenta a través de la integración espacial, fundamentalmente mediante intercambiadores, y tarifaria, a través de un único modo de pago y regulando la gratuidad de los transbordos.

Figura 4.30: Forma de pago del T.P. en las áreas metropolitanas. (Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Informe 2013)

Las soluciones *Smart City* más relevantes en este aspecto son las desarrolladas para la integración tarifaria a través de:

Tarjetas sin contacto
Pago a través de móvil

Estas soluciones se basan en el empleo de tecnología NFC: *Near Field Communication*. La tecnología NFC ofrece grandes posibilidades de aplicación en el Transporte Público, como queda recogido en el Libro Blanco sobre la aplicación de la tecnología NFC en el Transporte Público (2013).

Finalmente, es de destacar la incorporación, en las redes de transporte público, de sistemas que facilitan a los usuarios **información en tiempo real**, de la situación del medio de transporte seleccionado. Esto hace más atractivo el uso del transporte público, pues permite organizar el viaje, conocer las horas de llegada del autobús o el metro y la duración de los trayectos. Con la finalidad de mejorar la adaptación a las necesidades de los usuarios, los servicios de transporte público desarrollan APPs descargables en el *smartphone* o de la información en las paradas, que permiten conocer en tiempo real la situación de los vehículos o el tiempo de espera para el pasajero.

Por último, cabe citar una tendencia creciente en las ciudades, el **“carsharing” o coche compartido**. En este caso se trata de iniciativas privadas que pueden ser favorecidas por las administraciones locales, en la medida en que contribuyen a reducir el número de vehículos privados circulando por la ciudad.

Sólo las ciudades más grandes cuentan con empresas que ofrecen este tipo de servicio (*carsharing*). Se trata de una modalidad de alquiler de vehículo, que permite disponer del mismo sólo por el tiempo que se va a utilizar (a diferencia del alquiler de coches habitual, en el que el usuario reserva el coche por un mínimo de 24 horas a pesar de que el vehículo no esté en uso de forma continuada) (<http://www.zipcar.com/>, o <http://www.respiro.es> por ejemplo)

Las empresas que ofrecen vehículos bajo esta modalidad funcionan como un club de automóviles. Una vez que el usuario se da de alta en el servicio, puede reservar el vehículo desde su móvil u ordenador todas las veces que haga falta y abrir la puerta mediante una tarjeta. El “*carsharing*” contribuye a reducir emisiones por el menor empleo del vehículo privado y todavía más cuando la flota de vehículos es eléctrica.

De acuerdo con el informe sobre la industria del automóvil conectado 2014 de Telefónica, “la compra de automóviles está disminuyendo en muchas economías desarrolladas y la generación del milenio está a favor de opciones alternativas. La encuesta que hemos realizado refleja que para 2034, aproximadamente el 35% de los consumidores no esperan ser propietarios de un coche, y que, en cambio, estarían utilizando opciones alternativas tales como los sistemas de coche compartido.”

La Tabla 4.11 resume las medidas que, en materia de Movilidad, están implantando las ciudades.

Tabla 4.11:

Medidas para la mejora de la Movilidad en la Ciudad Inteligente

S M A R T M O B I L I T Y	TRAFICO	Gestión del tráfico	Gestión del tráfico a través de los datos
		Vigilancia de tráfico	Vigilancia de los datos de tráfico obtenidos a través de sensores, cámaras, etc.
		Control de tráfico	Control de vehículos que acceden a un área de la ciudad (peajes urbanos, áreas prohibidas, etc) con License Plate Recognition DSRC...
	TRANSPORTE PÚBLICO	Aplicaciones de Transporte Público	Aplicaciones de móvil para el uso del transporte público (bus, metro, tren, tranvía, taxi) con horarios y rutas
		Tarjeta de transporte	Pago de transporte público con tarjeta para evitar el pago manual
		Paradas inteligentes de autobús	Paradas de autobús con pantallas electrónicas que muestran las líneas y las horas de llegada
		Car sharing Coche compartido	Iniciativas de Car sharing gestionadas por compañías privadas que proporcionan coches a lo largo de la ciudad para usuarios registrados
		Bicicletas públicas	Iniciativas, de gestión pública o privada, para compartir bicicletas por parte de usuarios registrados que pueden usarlas desde aparcamientos concretos de la ciudad
		Autobuses eléctricos	Autobuses eléctricos o con combustibles no derivados de combustibles fósiles
		Tranvías	Tranvías eléctricos
	INFRAESTRUCTURA TIC	Sensores de aparcamiento	Sensores colocados en las plazas de aparcamiento en las calles para detectar si están libres o no y transmitir la información a paneles o aplicaciones de móvil
		Información de aparcamiento	Información de aparcamientos con una aplicación de móvil o con pantallas localizadas en las calles
		Pago NFC	Posibilidad de pago de diferentes servicios sin contacto
	LOGÍSTICA	Logística inteligente	Mejora de la logística urbana mediante las TICs

Fuente: ASCIMER 2014

4.2.3.2.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE MOVILIDAD

Para llevar a cabo el análisis de las ciudades de RECI, y de acuerdo con todo lo anterior, en la presente tesis

Se han seleccionado como **factores** para considerar que la ciudad incorpora el pilar “Movilidad” los tres siguientes:

- **Despliegue de planes de movilidad urbana sostenible (PMUS)**
- **Reducción del número de vehículos privados circulando por la ciudad a través de:**

- Actuaciones de mejora del transporte público, en particular optimizando el transporte multimodal a través de las infraestructuras y los medios de pago integrados.
- Impulso de medios de transporte alternativos, bien de carácter público o semipúblico como las medidas relacionadas con el uso de la bicicleta, bien de carácter privado como el coche compartido (por horas) o *carsharing*.
- Medidas soportadas en **TIC de control de tráfico** para agilizar la circulación en la ciudad y medidas de inclusión, para adaptar la ciudad a todos los ciudadanos.

Es de destacar que las actuaciones en materia de movilidad tienen una estrecha relación con el eje “sostenibilidad ambiental”, habida cuenta de que la puesta en marcha de la mayoría de las iniciativas, tienen efectos positivos, consistentes en:

- **Reducir el consumo energético** (en particular combustibles fósiles).
- **Minimizar impacto ambiental** del mismo en sus dos afecciones fundamentales: emisiones y ruido.

Además de su objetivo fundamental: buscar la mejora de la **fluidez del tráfico** en la ciudad.

A continuación se describe el análisis llevado a cabo para las 62 ciudades de RECI, en relación con los tres factores anteriormente indicados y respecto a las siguientes variables:

- Tamaño, expresado en población.
- Densidad de población (Habitantes /km²).
- Presupuesto municipal por habitante

4.2.3.2.2.1 Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)

Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), es un conjunto de actuaciones que tiene como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta, transporte público) dentro de la ciudad, es decir, la implantación de modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando de esa forma una mejor calidad de vida para los ciudadanos (IDAE 2006).

El 70 % de las ciudades adscritas a RECI cuenta con un PMUS y el 8 % están en proceso de implantación, en este caso se trata de ciudades con menos de 100.000 habitantes.

Todas las ciudades pertenecientes a la red RECI, de mayor tamaño (superior a 500.000 habitantes) disponen de Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

Cabe señalar que la planificación de la movilidad urbana se recomienda para municipios de más de 50.000 habitantes, que tienen obligación de prestar servicios de transporte público, según la Ley 7/1985 Reguladora de las Bases de Régimen Local (IDAE, 2006).

El valor del índice de relevancia en relación con la Ciudad Inteligente del factor Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) **1,88 sobre 3**, obtenido a partir de la aplicación de los siguientes criterios:

N: 3, afecta a tres ejes de la *Smart City*: Movilidad, Sostenibilidad Ambiental y Calidad de Vida Capital Intelectual,

Índice de Digitalización, ID: 2

Índice Capital Intelectual, CI: 1

Índice de Calidad de Vida, CV: 3

La evaluación respecto a la presencia de PMUS con la información pública disponible no permite establecer una escala detallada basada en el alcance de los respectivos planes o en el grado de implantación de los mismos. Por ello, este factor se valora de forma dicotómica: ciudades que cuentan con PMUS (en diferentes estados de implantación) y las que no cuentan con el mismo.

En la siguiente Figura, para cada segmento de población, se indica el porcentaje de las ciudades de RECI que tienen PMUS (barra verde), el de las que no tienen PMUS y las que han adoptado otras fórmulas para planificar el tráfico (pactos por la movilidad) o está en proceso de definición, por lo que no se considera que disponga de PMUS.

Se observa cómo las poblaciones a partir de 500.000 habitantes todas cuentan con PMUS. Para poblaciones menores, los resultados no presentan una tendencia clara. En cualquier caso, del total de las urbes que componen la Red Española de Ciudades Inteligentes siempre superan el 50 % las que disponen de PMUS, para cualquier segmento de población.

Figura 4.31: Implantación de PMUS en las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

En total, 44 de las 62 ciudades RECI cuentan con PMUS.

Como se observa en la Figura 4.32, la densidad de población no influye de forma determinante en la existencia de PMUS, en la muestra de ciudades evaluadas. Es de destacar que de las 2 ciudades en RECI con densidad más alta, por encima de 8.000 habitantes /km², sólo una dispone de Plan de Movilidad Urbana Sostenible, lo cual resulta contradictorio con los planteamientos que desde la entidad promotora de los PMUS en España, el IDA E, se formulan.

Figura 4.32: Influencia de la densidad de población en la implantación de PMUS. (Fuente: elaboración propia)

En relación con el presupuesto municipal por habitante, hay una caída importante en cuanto a la presencia de PMUS para los municipios con presupuesto en el rango inferior (menos de 800 €/habitante), para presupuestos mayores encontramos amplia oscilación, aunque en el caso de los municipios del rango superior, que son dos, sólo uno cuenta con PMUS.

Figura 4.33: Influencia del presupuesto municipal en la implantación de PMUS. (Fuente: elaboración propia)

Se recogen en la Tabla 4.12 las 44 ciudades de RECI con PMUS, a todas ellas se les asigna el valor 3 (*Smart City*) respecto a este factor:

Tabla 4.12:
Ciudades de RECI con PMUS

AYUNTAMIENTO	POBLACIÓN	DENSIDAD (personas / km2)
Madrid	3.207.247	5.338
Barcelona	1.611.822	16.505
Valencia	792.303	5.920
Sevilla	700.169	4.970
Zaragoza	682.004	698
Málaga	568.479	1.436
Murcia	438.246	498
Palma de Mallorca	407.648	1.954
Alicante	335.052	1.663
Córdoba	328.704	262
Valladolid	309.714	1.576
Gijón	275.274	1.528
A Coruña	245.923	6.507
Vitoria-Gasteiz	241.386	875
Oviedo	225.089	1.211
Santa Cruz de Tenerife	206.965	1.374,60
Móstoles	206.451	4.542
Pamplona	196.955	7.830
Castellón de la Plana	180.185	1.657
Santander	177.123	5.134
Albacete	172.693	153
Getafe	172.526	2.185
Alcorcón	169.773	5.019
Logroño	153.066	1.928
Badajoz	150.621	104
Salamanca	149.528	3.865
Huelva	148.101	982
Tarragona	133.545	2.434
Jaen	116.731	275
Alcobendas	112.196	2.469
Lugo	98.761	299
Santiago de Compostela	96.041	435
Sant Cugat del Vallés	84.946	1.759
Torrent	80.759	1.174
Palencia	80.649	855
Rivas Vaciamadrid	78.133	1.120
Ciudad Real	74.872	263
Majadahonda	70.386	1.825
Paterna	67.356	1.879
Motril	61.194	557

Mérida	59.049	67
Ávila	59.258	255
Segovia	54.309	335
Huesca	52.418	325

Fuente: elaboración propia

4.2.3.2.2 Medidas para Reducir el Número de Vehículos. Integración Multimodal del Transporte Público en el Medio de Pago

De acuerdo con las actuaciones que se están llevando a cabo en las ciudades para mejorar la movilidad reduciendo la presencia de vehículos en las vías, en particular los vehículos privados, en las 62 ciudades RECI se han estudiado las iniciativas para:

- Integrar las diferentes modalidades de transporte público en la ciudad a través del medio de pago.
- Promoción de medios de transporte alternativos:
 - Despliegue de la bicicleta
 - *Carsharing* o coche compartido

La relevancia del factor Integración Multimodal en el medio de Pago en relación con la Ciudad Inteligente se ha valorado como **2,13 sobre 3**, entendiendo que el hecho de disponer de esta facilidad, además de la movilidad, afecta a la Sostenibilidad Ambiental y a la Calidad de Vida (3 ejes), que la integración implica un alto grado de digitalización del servicio y que su aportación a la calidad de vida de los ciudadanos es alta. Así, los correspondientes índices, ID, IC y CI se han valorado en: 3, 1 y 3 respectivamente.

Las actuaciones que se valoran en relación con el transporte público son aquellas que facilitan la integración de las diferentes modalidades de transporte en el medio de pago:

Tarjeta de transporte público

Tarjeta de transporte público de prepago o recargable

Pago con móvil (NFC).

El objetivo del servicio de transporte público es doble: garantizar el acceso al transporte a la ciudadanía y a los visitantes por una parte y, por otra, mejorar las condiciones de movilidad reduciendo el número de vehículos privados circulando por la ciudad.

La *Smart City* en relación con el servicio de transporte público, actúa en la mejora de la calidad (información al usuario, comodidad, accesibilidad, cobertura...) del transporte público y en el despliegue de multimodalidad

La multimodalidad no siempre tiene sentido, ya que muchas ciudades sólo cuentan con autobús, no obstante, el valor añadido en este caso es integrar el transporte inter urbano, regional y local, algo que se lleva a cabo en las áreas metropolitanas.

La integración de TIC en los sistemas públicos de transporte es una de las medidas más comunes en las Ciudades Inteligentes, que introduce mejoras sustanciales en la gestión del servicio y en la calidad de la prestación a los usuarios, en especial por permitir mayor rapidez en los accesos y transbordos, así como facilitar el pago a los usuarios.

La escala de valoración seguida se recoge a continuación:

4:	Implantación de tecnología NFC para el pago de TP en cualquier modalidad, esto es pago a través del Smartphone por parte del usuario
3:	Integración multimodal del TP, utilizando tarjetas monedero, con identificador personal. Normalmente se recargan para un período de tiempo sin límite de viajes. Desarrollo de APPs de información a usuarios.
2:	Pago de transporte en un título (integrando o no las distintas modalidades de TP), sin personalizar excepto casos de bonificaciones especiales (jubilados, estudiantes...tarjeta mensual), sin desarrollar APPs
1:	Pago de títulos individuales por viaje, transporte público convencional con menores prestaciones, sin recarga
0:	Ninguna actuación en materia de transporte público

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede considerar que un total de 34 de las ciudades RECI (el 55%) cuentan con un transporte público inteligente, en relación con la integración multimodal.

Figura 4.34: Valoración de la integración multimodal del transporte público en las ciudades RECI.
(Fuente: elaboración propia)

En relación con la distribución de este factor por tamaño de población, en general, en las ciudades de todos los segmentos de población existen medidas de integración multimodal a través de pago, incluso en ciudades cuya población se encuentra entre 50.000 y 200.000 habitantes (tramos azul y amarillo de la Figura siguiente), las valoraciones más representativas conseguidas por las ciudades son 2 o superior. En este caso, la influencia de las empresas regionales de transporte, en especial en el caso de Madrid, que influye sobre todos los municipios de la región, es determinante en los resultados obtenidos para este factor.

Figura 4.35: Valoración de la integración multimodal del TP en función del tamaño de ciudad (nº hab.). (Fuente: elaboración propia)

Los resultados para este factor presentan porcentajes altos para todos los tamaños de ciudad.

Se observa que, en este caso, la población de la ciudad influye directamente en la incorporación de tarjetas inteligentes de transporte. Todas las ciudades de tamaño superior a los 500.000 habitantes están en la media de la prestación de este servicio o pueden considerarse *Smart City*. Sólo 4 de las 33 ciudades RECI con poblaciones comprendidas entre 100.000 y 500.000 habitantes presentan una situación por debajo de la media.

Las 34 ciudades de RECI que presentan Integración Multimodal a través del medio de pago del Transporte Público, valorado por encima de 2, se recogen, ordenadas de acuerdo con el número de habitantes, en la tabla 4.13. Se observa cómo en el caso de las ciudades con menor población, la empresa regional de transportes (el Consorcio en el caso de Madrid) es clave. Como se ha comentado anteriormente, las economías de escala que alcanzan las áreas metropolitanas permiten a muchas ciudades (áreas metropolitanas de Madrid o Barcelona), acceder a sistemas de transporte público inteligentes, algo que de forma individual sería más difícil de implantar.

Tabla 4.13:
Ciudades Inteligentes en relación con la Integración Multimodal del Transporte Público en el Medio de Pago

AYUNTAMIENTO	INTEGRACIÓN MULTIMODAL	Nº HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	3	1.611.822
Valencia	3,5	792.303
Sevilla	3	700.169
Murcia	2,5	438.246
Palma de Mallorca	2,5	407.648
Las Palmas de Gran Canaria	2,5	383.050
Alicante	2,5	335.052
Valladolid	2,5	309.714
Gijón	2,5	275.274
Hospitalet de Llobregat	3	254.056
A Coruña	2,5	245.923
Sabadell	3	207.649
Santa Cruz de Tenerife	2,5	206.965
Móstoles	3	206.451
Alcalá de Henares	3	204.823
Santander	2,5	177.123
Albacete	2,5	172.693
Getafe	3	172.526
Alcorcón	3	169.773
Logroño	3,5	153.066
Marbella	3	142.018
Torrejón de Ardoz	3	123.761
Alcobendas	3	112.196
Sant Cugat del Vallés	3	84.946
Pozuelo de Alarcón	3	84.474
Torrent	3	80.759
Rivas Vaciamadrid	3	78.133
Majadahonda	3	70.386
Paterna	2,5	67.356
Ávila	2,5	59.258
Aranjuez	3	57.728
Arganda del Rey	3	55.506
Segovia	2,5	54.309

Fuente: elaboración propia

Es de destacar el consorcio de transportes de **Madrid**, que “aporta inteligencia” a toda la región. A efectos del transporte, se puede identificar la Comunidad de Madrid con el área metropolitana,

dispone de una tarjeta que integra el transporte público en toda la región: tren de cercanías, metro, autobuses urbanos e interurbanos, metro ligero

“El Consorcio de Transportes de Madrid ha desarrollado la aplicación "Tarjeta Transporte Público", que permite conocer el saldo de tu tarjeta, y gracias a un plano interactivo, también permite localizar las Oficinas de Gestión y los puntos de recarga más cercanos. En futuras versiones, esta nueva herramienta permitirá realizar el prepago de los títulos de transporte a través de Internet.

La planificación de la Accesibilidad Universal en el Consorcio de Transportes de Madrid parte de una gran experiencia obtenida a partir de las numerosas actuaciones ejecutadas a lo largo de los años.

Es por ello que tanto los Intercambiadores de Transportes, como la red de Metro y Metro Ligero, autobuses urbanos e interurbanos y Cercanías están dotados de los más avanzados sistemas de accesibilidad, situando el transporte público de la Comunidad de Madrid a la cabeza de Europa en esta materia. Así por ejemplo, la edad media de nuestros metros ligeros es de 3 años, frente a los 20 años de la red de Bruselas; y la edad media de los trenes de Metro de Madrid es de 12 años, frente a los 28 años de los trenes de Londres.” (Consorcio de Transportes de Madrid⁴⁴)

Igualmente, en **Barcelona**, el sistema tarifario está integrado en un sólo título

“Permite utilizar distintos medios de transporte (metro, autobuses urbanos, metropolitano y interurbanos, tranvía, Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya y Rodalies de Catalunya), necesarios para realizar un desplazamiento, con un único título de transporte, lo que despenaliza económicamente los transbordos. Este sistema permite utilizar cuatro medios de transporte distintos y realizar tres transbordos dentro de la limitación temporal y espacial establecida para el número de zonas de la tarjeta que se utilice.” (Transportes Metropolitanos de Barcelona⁴⁵)

Valencia es la ciudad que presenta mayor avance incorporando TIC en el sistema público de transporte, dispone de tecnología NFC (*Near Field Communication*) que permite a los usuarios descargar la aplicación en el móvil que habilita la utilización de éste para el pago de los títulos de transporte (autobús y metro) (<http://bit.ly/1KC7wXN>) (2/05/2015).

Logroño también ofrece la posibilidad de pagar el autobús urbano con móvil (NFC) <http://bit.ly/1JZCGaL>, 2/05/2015, aunque no ofrece posibilidad de transbordo con otros medios (cercanías o autobús interurbano).

En el caso de **Zaragoza** dispone de una tarjeta recargable de autobús que es genérica, no personalizada. El usuario dispone de un saldo de acuerdo con las tarifas vigentes para el uso de

⁴⁴ <http://www.crtm.es/atencion-al-cliente/area-de-descargas/apps/app-tarjeta-transporte-publico.aspx> (visitado 10/08/2015)

⁴⁵ <http://www.tmb.cat/es/sistema-tarifari-integrat> (visitado 10/08/2015)

la tarjeta. A través de internet se puede consultar el tiempo de llegada a cada estación, no ofrece Apps descargables en el móvil. Dispone de tarjeta intermodal: autobús urbano e interurbano, tranvía y tren de cercanías (<http://bit.ly/1zCaDOP> 2/05/2015).

Málaga dispone de una tarjeta recargable de autobús que es genérica, no personalizada. El usuario dispone de un saldo de acuerdo con las tarifas vigentes para el uso de la tarjeta. Ha implantado intermodalidad con el sistema de bicis públicas, la propia tarjeta bus de la EMT sirve de identificador y acceso al sistema (<http://bit.ly/1EXHjUZ> (2/05/2015)).

Tarjeta multimodal (con diferentes modalidades de transporte integradas) recargable, no personalizada: **Murcia, Málaga, Zaragoza, Sevilla,**

Tarjeta sin contacto, en algunos casos recargable a través del móvil (**Gijón** <http://bit.ly/1At4Gyg> 2/05/2015): **Valladolid, Córdoba, Alicante, Gijón**

Son frecuentes los sistemas que cuentan con tarjeta sin contacto, recargable y Apps para conocer la situación de las rutas, pero sin capacidad de interconexión entre diferentes modos de transporte, se valoran con 2,5, entendiendo que están en proceso o encaminadas a mejorar la movilidad con TIC.

Vitoria tiene tanto tarjetas sin contacto personales como multipersona, así como capacidad de conectar diferentes modalidades de transporte (autobús y tranvía) <http://bit.ly/1ELIQeK> (2/05/2015).

En general, se extiende el trasbordo gratuito, para una modalidad de transporte, habitualmente autobús y tarjetas monedero, dentro de un margen de tiempo establecido (45 min), para incentivar el transporte público.

En algunas ciudades, la tarjeta ciudadana (servicios culturales, deportivos y de transporte) se utiliza como tarjeta de transporte o el poseerla (normalmente empadronados) da lugar a bonificaciones, **Guadalajara** (<http://bit.ly/1GQQggc> (3/05/2015)), **Ponferrada** <http://bit.ly/1FHV4pF> (3/05/2015)

Torrent, con 80.000 habitantes, pertenece al área metropolitana de **Valencia** y accede al servicio de transporte público que atiende a toda el área y combina el servicio urbano (dos líneas) con el interurbano a través de la firma del convenio entre el Ayuntamiento de Torrent y la Agencia Valenciana de Movilidad, será posible utilizar la misma tarjeta de usuario de TorrentBus con MetroBus. En estos momentos ya es posible utilizar la misma tarjeta de TorrentBus con la de TorrentBici, además ambos servicios municipales están interconectados habiendo bancadas de bicicletas cerca de las paradas del autobús urbano. <http://bit.ly/1dEq4Mr> (3/05/2015)

La valoración de la intermodalidad requiere tener en consideración el tamaño de la ciudad. Ciudades pequeñas, que no pertenecen a una entidad superior a efectos del servicio de transporte público (Consorcio de Transportes), no integran opciones de intermodalidad en su servicio de transporte público. Así, por ejemplo, **Ávila**, ciudad que recibe una buena valoración, dispone de tarjetas monedero, transbordos gratuitos ilimitados en el periodo de 45 min, recargables con chip,

pero no tiene intermodalidad, disponiendo únicamente de autobús. La posible intermodalidad sería con Renfe cercanías o los autobuses interurbanos. (<http://bit.ly/1GHg8J4>, 3/05/2015)

Las diferentes opciones que se encuentran en materia de transporte público en las 62 ciudades analizadas y los valores asignados (entre paréntesis) son:

- Títulos de transporte por viajes individualizados o con un número determinado de viajes, que cuando es la única opción en la ciudad consigue la menor valoración (1-2).
- Tarjeta o bono recargable, tipo monedero, sin personalizar (2).
- Tarjeta personalizada con chip, recargable, tipo monedero, con transbordos gratuitos dentro de un periodo máximo de 45 min. (2-3).
- Tarjeta personalizada, con chip, que se renueva mensualmente y utilización ilimitada durante el periodo de vigencia (3).
- Pago por móvil (NFC), el móvil es monedero (3-4).

El grado de integración de diferentes modalidades en un mismo medio de pago, así como la disponibilidad de aplicaciones para móvil informativas del servicio, se ha tenido en cuenta para la valoración de las ciudades en este aspecto.

Elementos que influyen en las prestaciones del transporte urbano en una ciudad son:

- Población
- Extensión
- Pertenencia a un área metropolitana (que desarrolle actuaciones en materia de transporte público) por su capacidad de arrastre.

La influencia del número de habitantes, de acuerdo con los diferentes segmentos de población, se recoge a continuación. La población de la ciudad influye directamente en la incorporación de medidas para la integración multimodal.

Figura 4.36: Influencia del número de habitantes en la Integración Multimodal del Transporte Público. (Fuente: elaboración propia)

En relación con la influencia ejercida por la densidad, para poblaciones por debajo de 6.000 habitantes /km², a medida que disminuye la densidad de población también lo hace el porcentaje de ciudades RECI con valoración Smart. Es decir a medida que la densidad urbana disminuye también lo hace la integración multimodal a través de pago.

Figura 4.37: Influencia de la densidad de población en la Integración Multimodal del Transporte Público. (Fuente: elaboración propia)

En relación con el presupuesto municipal por habitante, a excepción de las dos ciudades que cuentan con el presupuesto superior a 1.600 €/habitante y se han valorado como Smart, el resto no presenta un patrón claro que determine la relación entre las Integración Multimodal y el presupuesto por habitante. El 56 % de las ciudades RECI con menor presupuesto presentan Integración Multimodal en el medio de pago, porcentaje superior al que encontramos ciudades con mayor presupuesto.

Figura 4.38: Influencia del presupuesto municipal en la Integración Multimodal del TP. (Fuente: elaboración propia)

4.2.3.2.2.3 Medidas para Reducir el Número de Vehículos. Promoción de Medios de Transporte Alternativos

Respecto a las medidas de impulso a medios de transporte alternativos al vehículo privado y al transporte público convencional, encontramos dos tipos de alternativas:

- **El impulso a la bicicleta**, lo cual implica bien la sustitución del vehículo privado por la bicicleta o bien el uso de esta en lugar del transporte público. La aceptación de esta alternativa está condicionada por la orografía de la ciudad, las características del tráfico y las características de los individuos (edad, estilo de vida...).
- **La implantación de empresas dedicadas al “carsharing” o coche compartido** (normalmente en la ciudad), por horas. En este caso, y a diferencia de las iniciativas que estamos analizando en la presente tesis, se trata de iniciativas privadas. En este sentido, es preciso hacer dos consideraciones:

Aunque se trate de una iniciativa privada, la administración local puede coadyuvar o dificultar su viabilidad.

El proceso de cambio hacia la Ciudad Inteligente, hasta ahora en España, con un claro predominio de la iniciativa pública, se contempla la necesidad de nuevas

fórmulas de colaboración público-privada, así como las iniciativas 100% privadas que apoyan el desarrollo de la *Smart City*.

Estas iniciativas, además de reducir los vehículos motorizados circulando en la ciudad, inciden en la Sostenibilidad Ambiental y en la Calidad de Vida al conllevar menos emisiones y, por lo tanto, mejor calidad de aire en la ciudad.

En la práctica este factor se concreta realmente en el despliegue de la bicicleta, dado el carácter incipiente del *carsharing* y sus limitaciones para ser económicamente viable.

La relevancia del factor despliegue de la Bicicleta en relación con la Ciudad Inteligente se ha valorado como **1,13 sobre 3**, entendiendo que, además de la movilidad, afecta a la Sostenibilidad Ambiental y a la Calidad de Vida (3 ejes) y los correspondientes índices, ID, IC y CI se han valorado en: 1, 0 y 2 respectivamente. En este caso, tanto la digitalización que implica el factor como su aportación al Capital Intelectual de la ciudad, es poco significativo.

Las iniciativas encontradas en el análisis de las 62 ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes son:

- Adopción del registro de bicicletas
- Despliegue de alquiler de bici pública, en algunos casos eléctrica, y su integración con el sistema público de transporte a través de la localización estratégica de los aparcamientos y la integración en el sistema de pago.

Para fomentar el registro de bicicletas, una iniciativa reseñable es la Red de Ciudades por la Bicicleta (RCxB), una asociación que tiene por objeto *“la generación de una dinámica entre las ciudades españolas con el fin de facilitar, hacer más segura y desarrollar la circulación de los ciclistas, especialmente en el medio urbano”*

La Red cuenta con 66 socios, entre Ayuntamientos, Consorcios de transporte, Diputaciones y otros organismos del sector transporte, y representa a un total de 155 municipios, con diverso grado de avance en la integración de este medio de transporte en su espacio.

Una de las acciones más importantes realizadas por la Red de Ciudades por la Bicicleta (RCxB) es la puesta en marcha del Biciregistro, sistema de identificación de bicicletas interconectado entre ciudades, que cuenta con el apoyo de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y la DGT.

Entre sus objetivos se encuentra llegar a acuerdos con los operadores de transporte de cara a fomentar la intermodalidad (convenio ya firmado con ALSA y en proceso con RENFE).

Así mismo, fomenta acciones de apoyo a las ideas y emprendedores relacionados con la bicicleta, como los eventos Bicity financiados íntegramente por la Red, con el objetivo de convertir en realidad los proyectos de los participantes

Escala de valoración aplicada centrada en la integración de la bicicleta como medio de transporte alternativo:

- 4: Alquiler municipal de bicicletas integrando el pago en la tarjeta ciudadana o de transporte público
- 3: Red de bicicleta de alquiler pública distribuida en la ciudad
- 2: Pertenencia a la red de ciudades por la bicicleta, registro de bicicletas
- 1: Testimonial, sólo el carril bici
- 0: Ninguna actuación

A continuación se detalla el análisis de las 62 ciudades, de acuerdo con los criterios de valoración indicados.

La valoración general de las ciudades se recoge en la siguiente Figura:

Figura 4.39: Valoración de la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta) en las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

En total encontramos 30 ciudades de RECI cuyas actuaciones en materia de fomento de la bicicleta como vehículo alternativo se valoran por encima de las iniciativas convencionales. Por otra parte, son 24 las ciudades valoradas en 2. Para este factor, un 13% de la muestra evaluada tiene valoraciones negativas. El efecto del tamaño de población se aprecia en las dos Figuras

siguientes, donde, como ocurre en general en el análisis de los factores, en este caso también es reseñable que encontramos valoraciones Smart en todos los tamaños de población.

Las grandes ciudades, en su mayoría, cuentan con un despliegue de la bicicleta en la ciudad como servicio público de transporte, con aparcamientos localizados en coordinación con el sistema de transporte público. Sistema de alta de usuarios a través de aplicación específica

Madrid cuenta con una red pública de bicicletas distribuidas en toda la ciudad y aparcamientos localizados en intercambiadores, paradas de autobuses, estaciones de metro y estaciones de tren. No hay, sin embargo, integración del servicio de alquiler con el transporte público.

En **Alicante**, el servicio público de alquiler de bicicletas cerró en 2014 por falta de abonados. (<http://bit.ly/1bxpNZL> 6/05/2015). En **Cáceres** también se ha clausurado el servicio en 2012, debido a causas administrativas y de reducción de costes (<http://bit.ly/1QxVuC8> 10/05/2015).

En **Palencia** se inauguró el servicio de préstamo de bicicletas en 2008 y actualmente está fuera de servicio (<http://bit.ly/1KUO9JL> 10/05/2015). En **Ciudad Real** se ha retirado el servicio que funcionaba desde 2007, por falta de usuarios (<http://bit.ly/1Jzw9Ua> 10/05/2015).

En el caso de **Segovia**, el servicio de préstamo de bicicletas funciona de mayo a septiembre, (<http://bit.ly/1Rr0PfV> 10/05/2015). En **Ávila** seguía la misma tónica y actualmente no funciona.

En el caso del “*carsharing*”, esta iniciativa empresarial empieza a implantarse en algunas ciudades españolas, de población superior a los 500.000 habitantes. En este caso, podemos hablar no de “medidas de la administración pública”, sino de nuevos modelos de negocio que coadyuvan a la sostenibilidad urbana. Hemos encontrado oferta de servicios de “*carsharing*” en **Madrid, Barcelona, Valencia y Zaragoza**, en lo que cabría valorarse como presencia testimonial, al no estar suficientemente extendida esta práctica.

En la ciudad operan compañías de coche compartido por horas, cuyo funcionamiento se asemeja a un club de usuarios, una vez dados de alta, acceden a la aplicación para realizar las reservas de coche al que acceden con una tarjeta personalizada. (<http://bit.ly/1H0koIR>, <http://bit.ly/1Efw0B0>, <http://bit.ly/1PoeDUO>, 6/05/2015)

Caso análogo es **Barcelona** <http://bit.ly/1DRRRYi> **Valencia**, <http://bit.ly/1F5pHqj>, **Zaragoza**, <http://bit.ly/1F5qWWz>

Sevilla <http://bit.ly/1KLm0oo> no cuenta con empresas de servicios de coche compartido.

Dada su escasa representatividad, la valoración de este factor se desarrolla exclusivamente sobre el grado de implantación de la bicicleta.

Málaga integra el pago en la tarjeta de transporte público (<http://bit.ly/1c4mObS>, 6/05/2015)

Figura 4.40: Valoración de la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta) en las ciudades RECI en función del tamaño de ciudad (nº hab.). (Fuente: elaboración propia)

Del total de ciudades estudiadas, 30 (el 48 %), se encuentran por encima de la media, pudiéndose considerar *Smart Cities* o en proceso de transformación, respecto a la integración de otras modalidades de transporte, fundamentalmente de la bicicleta como modalidad de transporte público.

Así mismo, destaca el hecho de que de las 30 ciudades que se pueden considerar inteligentes en este parámetro, la mayoría está valorada en 3, de acuerdo con la escala establecida. Es decir, un número significativo de ciudades tiene un grado de implantación de la bicicleta muy satisfactorio.

Todas las ciudades con población superior a 500.000 habitantes se encuentran en el rango de Ciudad Inteligente en este parámetro.

Por otra parte, el despliegue de la bicicleta como modalidad de transporte propiciado por el municipio, no parece verse afectado por la densidad de población de la ciudad, ni por el nivel económico en términos de renta por habitante.

Las 30 ciudades RECI valoradas como Ciudades Inteligentes en materia de Despliegue de Alternativas de Transporte, se recogen en la Tabla 4.14, ordenadas por tamaño de la población de mayor a menor.

Tabla 4.14:
Ciudades Inteligentes en función de la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta)

AYUNTAMIENTO	ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE	Nº DE HABITANTES
Madrid	3,5	3.207.247
Barcelona	3,5	1.611.822
Valencia	3,5	792.303
Sevilla	3	700.169
Zaragoza	3,5	682.004
Málaga	4	568.479
Palma de Mallorca	3	407.648
Córdoba	3	328.704
Valladolid	3	309.714
Gijón	3	275.274
A Coruña	3	245.923
Elche	3	230.224
Alcalá de Henares	3	204.823
Pamplona	3	196.955
Castellón de la Plana	3	180.185
Burgos	3	179.097
Santander	3	177.123
Albacete	3	172.693
Getafe	3	172.526
Logroño	3	153.066
Badajoz	3	150.621
Salamanca	3	149.528
Lugo	3	98.761
Torrent	3	80.759
Rivas Vaciamadrid	3	78.133
Majadahonda	3	70.386
Ponferrada	3	68.121
Paterna	3	67.356
Aranjuez	3	57.728
Segovia	2,5	54.309

Fuente: elaboración propia

En relación con el tamaño de la ciudad, poblaciones con menos de 100.000 habitantes presentan un porcentaje sensiblemente menor de ciudades Smart en relación con la bicicleta, mientras las poblaciones entre 100.000 y 500.000 habitantes, presentan resultados alrededor de la media. Las grandes ciudades presentan el 100% de ciudades Smart. Además, como ya se ha indicado anteriormente, el “carsharing” sólo es viable en grandes ciudades.

Figura 4.41: Influencia del tamaño de población en la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta) en las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Si analizamos el Despliegue de Alternativas de Transporte para diferentes rangos de densidad de población, observamos que, salvo las ciudades con densidades más altas que presentan un 67% de resultados “Smart”, el resto oscila alrededor de la media para toda la muestra (48%).

Figura 4.42: Influencia de la densidad de población en la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta). (Fuente: elaboración propia)

Se observa cómo las ciudades con menos presupuesto municipal por habitante se encuentran por encima de la media en el Despliegue de la Bicicleta, los rangos con mejores valoraciones son las ciudades cuyo presupuesto está entre 1.000 y 1.400 € por habitante y las que este parámetro es inferior a 800. Posiblemente se trate de iniciativas no excesivamente gravosas para los municipios y que, por otra parte, tienen una alta aceptación entre los ciudadanos.

Figura 4.43: Influencia del presupuesto municipal en la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta). (Fuente: elaboración propia)

4.2.3.2.2.3 Medidas soportadas en las TIC, de Control de Tráfico, para agilizar la Circulación en la Ciudad

El control de tráfico forma parte de los procesos internos de la ciudad, por lo que las medidas de mejora a través de incorporación de TIC, siendo muy relevantes (económica y tecnológicamente), no tienen la visibilidad de otras medidas directamente percibidas por el ciudadano. Son los resultados de dichas mejoras tecnológicas lo que, en la práctica, los ciudadanos podemos percibir.

Una parte importante de estos desarrollos tecnológicos son carácter interno, al tener por finalidad modernizar procesos que no están directamente dirigidos a los ciudadanos. En este caso, al ser los usuarios el personal técnico del ayuntamiento, es difícil alcanzar datos suficientes como para hacer una evaluación y establecer comparativas para las ciudades objeto del estudio.

A esto se añade el hecho de que el foco de la presente tesis sea el ciudadano como beneficiario principal de la transformación urbana en *Smart City*.

Por otra parte, se trata éste de uno de los servicios básicos de las ciudades, por lo que consideramos que partimos, en toda la muestra analizada, de las condiciones estándar de control de tráfico en la ciudad.

En consecuencia, se ha tomado como criterio considerar las medidas relativas al tráfico cuyos destinatarios directos son los ciudadanos, tales como: agilización del aparcamiento a través de sensorización y paneles informativos de guiado, medidas de accesibilidad aplicadas al tráfico en la ciudad, como semáforos activados por dispositivos *bluetooth* o badenes inteligentes que se adaptan a las condiciones de tráfico. Igualmente, se han considerado medidas específicas de gestión del tráfico para personas discapacitadas.

En este apartado se ha analizado la información publicada por parte de los ayuntamientos, relativa a la incorporación de TIC en los procesos de control de tráfico.

La incorporación de soluciones TIC, de diferente naturaleza, para mejorar el tráfico supone, a los efectos de este análisis, una aproximación, en diferente grado, a la *Smart City*. Por ello, en las ciudades en las que se han identificado estas medidas se asigna un valor sobre la media estándar que se aplica al resto de ciudades.

La relevancia de este factor en el contexto de la *Smart City* se cuantifica **en 1,75 sobre 3**, incidiendo sobre la Movilidad y la Calidad de Vida. Con valores de Índice de Digitalización, Capital Intelectual y Calidad de Vida de 3, 1 y 2, respectivamente.

La valoración aplicada a este factor es más limitada. Dada la dificultad para acceder a la información, sería necesario analizar “in situ” las medidas desplegadas en cada ciudad y disponer, además, de la información relativa al sistema de gestión del tráfico.

3:	Centros de control de tráfico con integración intensiva de TIC y, además medidas directamente destinadas a los usuarios.
2,5:	Medidas puntuales (badenes inteligentes, medidas innovadoras para personas con discapacidad, etc)
2:	Valor base asignado a todas las ciudades

Encontramos, por una parte, las grandes ciudades, que disponen de centros de control de tráfico con integración intensiva de TICs y demás medidas directamente destinadas a los usuarios. Este es el caso de **Madrid** <http://bit.ly/1FbJoeE>, **Barcelona** <http://bit.ly/1Fit4du>, **Valencia** <http://mun.do/1zYe5mX>, **Sevilla** <http://bit.ly/1HwKbJ6>, **Zaragoza** <http://bit.ly/1dmVJCc> o **Málaga** <http://bit.ly/1FEFpsD> (21/05/2015).

A medida que se reduce el tamaño de la ciudad, la aplicación de TIC en la gestión del tráfico es más limitada y las medidas se incorporan de forma puntual: cámaras de control de tráfico (**Murcia** <http://bit.ly/1GsjeVB>, **Paterna** <http://bit.ly/1JdXixF>), medidas de accesibilidad para personas con diferentes necesidades (invidentes, movilidad reducida, etc) (**Gijón** <http://bit.ly/1GJC76m>, **Alcalá de Henares** <http://bit.ly/1LRFOXh>), badenes inteligentes (**Oviedo** <http://bit.ly/1GJF6fd>), (29/05/2015).

Las medidas para facilitar el aparcamiento, a través de la sensorización y el guiado con paneles informativos encontramos tanto en las grandes ciudades ya referidas, como en **Santander**

<http://bit.ly/1SH4g2R>, ciudad referente en materia de sensorización, **Castellón de la Plana** <http://bit.ly/1LOIMgM>, **La Coruña** <http://bit.ly/1QfuFkh> u **Hospitalet de Llobregat** <http://bit.ly/1cnt8eD> (29/05/2015).

Otras experiencias piloto en semáforos y calles encontramos en **Burgos** <http://bit.ly/1Jn4iH1>, **Badajoz** <http://bit.ly/1Qfl7Vc> o **San Cugat del Vallés** <http://bit.ly/1GaovCA> (29/05/2015).

En total son 21 las ciudades e RECI para las que encontramos medidas que aportan valor adicional a la gestión estándar del tráfico

Figura 4.44: Valoración de la integración de Medidas soportadas en TIC de Control de Tráfico en las ciudades de RECI. (Fuente: elaboración propia)

Como se puede observar en la Figura 4.45, el tamaño de la población influye claramente en la adopción de estas iniciativas, lo cual, por otra parte, es coherente con el hecho de que, a medida que la población es menor, la complejidad del tráfico descende.

Figura 4.45: Valoración de la integración de TIC en el control de tráfico en función del tamaño de la población. (Fuente: elaboración propia)

La relación de ciudades valoradas por encima de 2 en este factor se recoge en la Tabla 4.15, ordenadas de acuerdo con el número de habitantes.

Tabla 4.15:
Ciudades Inteligentes en función de las Medidas Soportadas en TIC en Control de Tráfico

AYUNTAMIENTO	INCORPORACIÓN DE TIC EN CONTROL TRÁFICO	Nº DE HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	3	1.611.822
Valencia	3	792.303
Sevilla	3	700.169
Zaragoza	3	682.004
Málaga	3	568.479
Alicante	2,5	335.052
Valladolid	2,5	309.714
Gijón	2,5	275.274
Hospitalet de Llobregat	3	254.056
A Coruña	2,5	245.923
Oviedo	2,5	225.089
Móstoles	2,5	206.451
Alcalá de Henares	2,5	204.823
Pamplona	3	196.955
Castellón de la Plana	2,5	180.185
Burgos	2,5	179.097
Santander	3	177.123
Badajoz	2,5	150.621
Tarragona	2,5	133.545
Sant Cugat del Vallés	2,5	84.946
Paterna	2,5	67.356

Fuente: elaboración propia

A continuación, comparando las ciudades valoradas por encima de 2 (como *Smart City*) con el total de las ciudades de RECI, analizamos la influencia de las tres variables: número de habitantes, densidad de población y presupuesto municipal por habitante, en la incorporación medidas basadas en TIC para el control de tráfico.

El resultado se recoge en las siguientes Figuras:

En relación con el número de habitantes, la relación es clara, a medida que aumenta la población aumenta el porcentaje de ciudades Inteligentes para este factor. Encontrándose un cambio cuantitativo a partir de 200.000 habitantes.

Figura 4.46: Influencia del tamaño de población en la Incorporación de Medidas Soportadas en TIC en el control de tráfico. (Fuente: elaboración propia)

En este factor, la densidad de población influye claramente en la incorporación de mejoras en el Control de Tráfico a través de TIC. Con una media de 34% de ciudades RECI en las que se encuentran dichas mejoras, para densidades de población por debajo de 2.000 habitantes /km² ese porcentaje es de 26%, frente a más del 50 % para densidades de población por encima de 4.000 Habitantes /km²

Figura 4.47: Influencia de la densidad de población en la Incorporación de Medidas Soportadas en TIC de Control de Tráfico. (Fuente: elaboración propia)

El presupuesto municipal por habitante no resulta tan determinante como la densidad de población de cara a la incorporación de TIC en el control de tráfico.

Figura 4.48: Influencia del presupuesto municipal en la Incorporación de Medidas Soportadas en TIC en el Control de Tráfico. (Fuente: elaboración propia)

La tabla 4.16 recoge los Índices de Relevancia para el eje Movilidad

Tabla 4.16:
Índices de relevancia de los factores del eje Movilidad

	PMUS	Integración Multimodal TP	Despliegue de Medios Alternativos (Bicicleta)	TIC en control de tráfico
IR	1,88	2,13	1,13	1,75

Fuente: elaboración propia

Los resultados del análisis de los factores relativos a Movilidad, y la valoración de las ciudades para este eje, de recogen en la Tabla 4.17, con las ciudades ordenadas en función de la población:

Tabla 4.17:
Posición en el ranking de las 44 Ciudades Inteligentes en función del eje movilidad. Las ciudades aparecen ordenadas según tamaño de población

AYUNTAMIENTO	RANKING SIN PONDERAR	RANKING PONDERADO
Madrid	2	2
Barcelona	3	3
Valencia	1	1
Sevilla	4	4
Zaragoza	6	8
Málaga	5	6
Murcia	28	28
Palma de Mallorca	18	20
Alicante	32	32

Córdoba	23	26
Valladolid	9	13
Gijón	10	14
Hospitalet de Llobregat	24	24
A Coruña	11	15
Vitoria-Gasteiz	33	34
Oviedo	42	43
Santa Cruz de Tenerife	43	40
Móstoles	19	17
Alcalá de Henares	44	44
Pamplona	12	19
Castellón de la Plana	29	41
Santander	7	7
Albacete	20	21
Getafe	13	9
Alcorcón	34	30
Logroño	8	5
Badajoz	21	23
Salamanca	25	27
Huelva	35	35
Tarragona	30	31
Alcobendas	26	22
Lugo	36	42
Sant Cugat del Vallés	22	18
Pozuelo de Alarcón	37	33
Torrent	14	10
Palencia	38	36
Rivas Vaciamadrid	15	11
Ciudad Real	39	37
Majadahonda	16	12
Paterna	17	16
Ávila	31	29
Mérida	40	38
Segovia	27	25
Huesca	41	39

Fuente: elaboración propia

4.2.3.3 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

4.2.3.3.1 REVISIÓN DEL EJE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Podemos considerar que el enfoque actual de la Sostenibilidad ambiental en la *Smart City* tiene un precursor en la Agenda Local 21, una de las referencias más reconocidas en materia de Desarrollo Sostenible, que forma parte del Plan de actuación promovido por Naciones Unidas en 1992, en el contexto de la Conferencia de Río de Janeiro.

En España, la Agenda Local 21 impulsó multitud de proyectos en todo tipo de ciudades. La Agenda 21 se identificaba como una vía para implantar modelos de desarrollo local sostenibles, fundamentalmente en materia ambiental. El trabajo realizado por la autora para alcanzar la suficiencia investigadora “Indicadores de Sostenibilidad Territoriales. Adaptación a pequeños núcleos de población”, se centró en la implantación de Agenda 21 Local en municipios españoles. Transcurridas más de dos décadas de aplicación de la Agenda, revisando la información disponible de las Agendas Locales implantadas, observamos que, en la práctica, se ha llevado a cabo un esfuerzo de conceptualización que no se ha visto acompañado de las correspondientes herramientas de medición y reporte, como para considerar realmente efectiva la Agenda 21 Local, como instrumento para mejorar el comportamiento ambiental de las ciudades.

Desde una perspectiva ambiental, Fernández Güell, en su reciente estudio sobre el futuro de las ciudades. “Ciudades y Ciudadanos 2033. La transformación urbana de España”, (2014), identifica las ciudades con elementos físicos que transforman y modelan el medio natural, para conseguir el asentamiento permanente del hombre. Esta transformación se logra mediante extensas e invasivas infraestructuras y edificaciones, que dan lugar a impactos significativos sobre el entorno.

A la transformación del medio físico derivado de los procesos urbanos y urbanizadores, se une el impacto generado por el consumo de recursos naturales y energía y por las emisiones de distinta naturaleza (atmosféricas, vertidos o residuos). Se estima que las ciudades consumen actualmente cerca del 75% de la energía mundial y generan el 70 % de las emisiones globales de CO₂ (UN-HABITAT, 2011). Debido al ritmo previsto de crecimiento de las ciudades, las cifras anteriores crecerán de forma ininterrumpida en los próximos años.

La creciente intensidad del metabolismo urbano y sus efectos en el agravamiento del cambio climático, traslada a las ciudades los grandes retos de sostenibilidad de la sociedad contemporánea (Fernández Güell, 2014).

Las ciudades y sus respectivas áreas de influencia generan importantes impactos sobre el medio ambiente. Fernández Güell destaca el cambio climático y el proceso urbanizador como principales amenazas del desarrollo urbano a las que los poderes públicos y privados deberán hacer frente.

Medio urbano saludable, asequible y sostenible es uno de los principios para un desarrollo inteligente de las ciudades (Fernández Güell, 2014). “En un escenario en el cual las capacidades de las personas se convertirán en el recurso más valioso, resultará crucial proporcionar un entorno

urbano saludable, con elevada calidad de vida, asequible para el conjunto de los ciudadanos y sostenible en el tiempo en términos económicos y ambientales.”

La sostenibilidad ambiental urbana se aborda en este análisis desde dos enfoques:

- El impacto causado por los procesos de la ciudad, en cuyo caso es de destacar la contribución de la ciudad al Cambio Climático, así como la incidencia de la actividad urbana en calidad del entorno, ya sea este aire, ruido, agua, suelo, espacio natural o paisaje.
- Los servicios e infraestructuras municipales directamente relacionados con la protección del medio ambiente: gestión de residuos y gestión del agua. Éstos, a su vez, pueden considerarse tanto en relación con las prestaciones del servicio, como en relación con su repercusión sobre la eficiencia en el consumo de recursos.

Por otra parte, es de destacar que los ejes o pilares Movilidad y e-Gobierno guardan estrecha relación con la Sostenibilidad Ambiental. Numerosas iniciativas Smart en ambos ejes dan lugar a mejoras ambientales. Por ejemplo, la reducción de vehículos privados, la integración modal del transporte público o la sede electrónica que evita cualquier tipo de desplazamiento para trámites comunes, en general inducen una reducción de las emisiones.

4.2.3.3.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

En relación con el análisis de las ciudades respecto a este eje, el acceso a la información de los servicios municipales requiere acceder a información interna que, en general, no está fácilmente accesible al público, ni de manera homogénea para todas las ciudades.

Por otra parte, los aspectos a considerar en materia de Sostenibilidad Ambiental son complejos, como se refleja en la Figura 4.49. En ella se resumen las características de las medias a adoptar y algunos ejemplos representativos.

Figura 4.49: Componentes de las Sostenibilidad Ambiental Urbana. (Fuente: elaboración propia)

Para llevar a cabo el análisis de las ciudades de RECI, y de acuerdo con todo lo anterior, el eje “Sostenibilidad Ambiental” se ha evaluado en función de las iniciativas puestas en marcha para reducir el impacto ambiental de la ciudad. Dichas iniciativas se agrupan en los siguientes tres factores, que inciden sobre la magnitud del impacto ambiental urbano.

- **Eficiencia energética** en los edificios y servicios urbanos
- **Eficiencia en el consumo de agua** en los procesos y servicios urbanos
- Control y reducción de las **Emisiones atmosféricas**

4.2.3.3.2.1 Eficiencia Energética

Las actuaciones de las ciudades sobre este factor son muy diversas y, en ocasiones, se solapan con otras actuaciones, como, por ejemplo, las enfocadas a reducir emisiones o las que persiguen optimizar el uso de materiales. En última instancia, se trata de “hacer más con menos”.

En el entorno urbano, se utiliza el término “*Smart Energy*” para referirnos a la gestión inteligente de todos los consumos energéticos de una ciudad con el fin de mejorar el rendimiento energético, el mantenimiento, la accesibilidad, la salubridad y la seguridad de las mismas, sin perjuicio del confort (Moreno, 2015).

Tradicionalmente, se aplica el término **inmótica a la automatización integral de inmuebles con alta tecnología**, cuando **se trata de edificios del sector terciario** (hoteles, hospitales, residencias geriátricas, centros comerciales, oficinas, aeropuertos, etc.) aunque actualmente el término se ha ampliado y se incluyen todo tipo de instalaciones consumidoras de energía (alumbrado público por ejemplo) (Moreno, 2015). En general, un sistema inmótico interconecta e integra los diferentes sistemas existentes en una instalación y garantiza su funcionamiento eficiente de acuerdo con las necesidades de uso de la misma.

La gestión inteligente de la energía en la ciudad incluye tres subsistemas (Moreno, 2015):

- Dispositivos y comunicaciones: dispositivos necesarios para la telemetría y telegestión en función de los requerimientos de cada caso (sensores de presencia, luminosidad, temperatura, etc).
- El sistema de gestión de edificios, BMS (*Building Management System*), plataforma de operación y supervisión, que permite: administrar y monitorizar en tiempo real los inmuebles, establecer reglas, recibir y gestionar alarmas, almacenamiento de histórico de datos, visualización del inventario de dispositivos en cada inmueble.
- El sistema de gestión de la infraestructura de energía, EMS (*Energy Management System*), plataforma de inteligencia energética, que analiza el comportamiento de las instalaciones y propone nuevos modos de funcionamiento que reporten eficiencias. Almacena y procesa los datos históricos de mediciones y acciones sobre los dispositivos.

El ámbito de actuación en edificios se refiere a los edificios públicos, gestionados por las administraciones locales, o bien medidas que incentiven la eficiencia energética en edificios privados (ayudas económicas).

En materia de **alumbrado público** un sistema inteligente integra (Milán, 2015):

- Dispositivos de sensorización y control (nodos), instalados en las luminarias de las ciudades, que 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 software de control de gestión (CMS).
- Plataforma software para la gestión del sistema, integrada con otras plataformas horizontales de gestión urbana.
- Red de comunicación del sistema de alumbrado (ondas portadoras de banda ancha).
- Gestión sobre GIS de inventarios, alarmas, consumos, programación manual y/o automática del alumbrado.

La gestión del alumbrado se puede realizar punto a punto, con control de cada luminaria de manera independiente o gestionar de manera agregada.

La posibilidad de integrar con otros periféricos de *IoT*, como cámaras, paneles informativos, puntos WiFi, recarga de vehículo eléctrico, etc., dota a las luminarias de un interés especial para el despliegue de la ciudad inteligente (Teixeira, 2015).

En el análisis de este factor se ha considerado también las iniciativas en el ámbito de las **Redes inteligentes o Smart Grids**.

Aunque no existe una definición estándar global, la Plataforma Tecnológica Europea de Redes Inteligentes⁴⁶, las define como las redes de electricidad que pueden integrar de manera inteligente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados a ellas (los generadores, los consumidores y los que generan y consumen) con el fin de funcionar de manera eficiente, sostenible y económica y garantizar el suministro de electricidad. Una Red Inteligente cuenta con productos y servicios innovadores, así como seguimiento inteligente, control, comunicación y tecnologías de auto-reparación con el fin de:

- Mejorar la facilidad de conexión y el funcionamiento de los generadores de todos los tamaños y tecnologías.
- Permitir a los consumidores desempeñar un papel en la optimización de la operación del sistema.
- Proporcionar a los consumidores mayor información y opciones para la elección de la oferta.
- Reducir significativamente el impacto medioambiental del sistema eléctrico de suministro.
- Mantener o incluso mejorar los niveles existentes de alta fiabilidad, calidad y seguridad de suministro del sistema.
- Mantener y mejorar la eficiencia de los servicios existentes.
- Fomentar la integración de los mercados hacia el mercado europeo integrado.

Las Redes Inteligentes, actualmente en proceso de desarrollo, no sólo suministran energía, sino también información. La "inteligencia" se manifiesta en una mejor utilización de las tecnologías y en soluciones para optimizar la planificación y funcionamiento de las redes de electricidad existentes, para controlar de forma inteligente la generación y permitir nuevos servicios y para mejorar la eficiencia energética. La Red Inteligente se refiere a los niveles de distribución y transporte de la red eléctrica, será la evolución de las actuales redes eléctricas convencionales.

Su interés y conexión con la Ciudad Inteligente radica en las mejoras esperables en materia de eficiencia y eficacia, en la utilización de la energía, así como en la posibilidad de incorporar energías renovables en la red. Málaga, con su proyecto *Smart City*, que incorpora farolas

⁴⁶ http://www.smartgrids.eu/ETP_Documents

inteligentes que actúan como microgeneradores eólicos, y su proyecto de *Smart Grids* es un buen ejemplo.

En la Unión Europea están en marcha en la actualidad 56 proyectos en 12 países sobre *Smart Grids* (Comisión Europea, *European Technology Platform*, 2015), para desarrollar diferentes aspectos:

- Operación de la red.
- Almacenamiento e integración.
- Control de la demanda, medidas y consumo.
- Seguridad y resiliencia.
- Equipos.
- Utilización de los datos para la operación de la red, digitalización.

Figura 4.50: Esquema de una *Smart Grid*. (Fuente: <http://www.powergenasia.com/smart-grid.jpg> (10/2/2015))

Uno de estos proyectos es el de la ciudad de Málaga⁴⁷.

El portal de la compañía eléctrica ENDESA⁴⁸ nos ofrece una definición de los que son las redes eléctricas inteligentes o *Smart Grids*:

⁴⁷ <http://www.endesa.com/en/aboutEndesa/businessLines/businessLines> (2/07/2015)

⁴⁸ <http://endesasmartgrids.com/index.php/es/las-redes-inteligentes> (2/07/2015)

*“Una red eléctrica inteligente es aquella capaz **de integrar las acciones de todos los agentes, ya sean productores, consumidores o ambas cosas al mismo tiempo**, para distribuir energía de forma eficiente, sostenible, rentable y segura.*

*“La red”, es la red eléctrica, una red de líneas de transporte y distribución, subestaciones y centros de transformación que llevan la electricidad a su hogar o negocio desde las centrales eléctricas, tan grande como una empresa o tan pequeña como un molino eólico. **Lo que hace a la red “inteligente” es la tecnología digital que permite la comunicación bidireccional entre la compañía eléctrica y sus clientes.***

A continuación se describe el análisis llevado a cabo para las 62 ciudades de RECI, en relación con el factor Eficiencia Energética y respecto a los siguientes parámetros:

- Tamaño, expresado en población.
- Densidad de población (Habitantes /km²).
- Presupuesto municipal por habitante

En primer lugar, se ha asignado una valoración a este factor, que informa de su relevancia en relación con la *Smart City*, de acuerdo con los cuatro criterios comentados en el Capítulo 3: Metodología, cada de los criterios tiene asignado un peso de 0,25. Los criterios son:

N: número de ejes/pilares sobre los que influye (de 1 a 6)⁴⁹

ID: grado de incorporación de TIC o posición en la cadena de valor tecnológica TIC (de 0 a 3)

- 0: no incorpora TIC
- 1: a nivel de captación de datos
- 2: da lugar a información a partir de datos
- 3: permite tomar decisiones o mejorar la integración

CI: potencial para impulsar el capital intelectual de la ciudadanía en su conjunto, aprendizaje continuo, reducción brecha digital (de 0 a 3)

- 0: no influye
- 1: limitado o restringido a un colectivo
- 2: extensivo a la media de los ciudadanos
- 3: reduciendo brecha y generando inclusión

CV: aportación a la mejora actual o potencial de la calidad de vida y atractivo de la ciudad

- 0: no influye
- 1: limitado o restringido a un colectivo
- 2: extensivo a toda la ciudad
- 3: reduciendo brecha y generando inclusión

⁴⁹ El resultado se divide entre 2 antes de aplicar el coeficiente relativo al peso de este factor

La valoración del factor Eficiencia Energética en relación con su relevancia para la transformación de la ciudad es de **1,75 sobre un máximo de 3**.

Las iniciativas en materia de Eficiencia Energética, además de incidir directamente en la Sostenibilidad Ambiental, están fomentando nuevos modelos de negocio, basados en la innovación, la utilización de Open Data y Big Data. Por ello se puede considerar que tiene relación directa con el eje Desarrollo Económico.

ID: 3, el nivel de digitalización alcanza a la toma de decisiones basada en la analítica de datos.

CI: 1, apoya el desarrollo del capital intelectual de forma limitada

CV: 2, aporta calidad de vida de forma extensiva a todos los ciudadanos.

El análisis en materia de Eficiencia Energética de las 62 ciudades inteligentes englobadas en RECI se ha desarrollado valorando las actuaciones que se están llevando a cabo en relación con cuatro tipos de iniciativas:

La escala se define en este caso de la siguiente forma:

Alumbrado público: sustitución del alumbrado tradicional por LED y telecontrol del alumbrado público.

Medidas de eficiencia energética en los edificios públicos

Utilización de energías renovables en edificios públicos

Despliegue de redes inteligentes

4: Aborda al menos 3 o todas en un espacio (barrio) de demostración

3: Aborda al menos 2 o al menos 3 en un espacio (barrio) de demostración

2: Aborda alguna, al menos ahorro energético

1: Testimonial: un cambio puntual de luminarias en un edificio

0: Nada

A continuación se expone el trabajo desarrollado:

En el amplio espectro de actuaciones que ofrecen las 62 ciudades de la red RECI objeto de estudio, se encuentran casos en los que la única actuación en materia energética consiste en contratar la gestión energética de los edificios públicos y/ alumbrado con una ESE. (**Paterna**, <http://bit.ly/1A99JUj> (8/3/2015).

En ocasiones, en las ciudades de menor tamaño, las actuaciones se llevan a cabo con apoyo de la diputación o de la CCAA (**Mérida** <http://bit.ly/1A9byjU> 8/3/2015, **Ponferrada** <http://bit.ly/1E49my8> 8/3/2015).

El uso ornamental de la iluminación de edificios, de manera eficiente y su utilización como elemento para reforzar la imagen de la ciudad como destino turístico se ha implementado en **Valladolid** (Ríos de Luz).

En la Figura 4.51 se indica la valoración de las ciudades de RECI para el factor Eficiencia Energética. De esta valoración se desprende que un total de 15 ciudades miembros de RECI (lo que representa el 24% de la muestra) están llevando a cabo actuaciones en materia de eficiencia energética que pueden considerarse como un avance respecto a las actuaciones convencionales y, en consecuencia, alineadas con el despliegue de la ciudad inteligente.

Es de destacar que para uno de los factores más identificados con el concepto de Ciudad Inteligente, como es la Eficiencia Energética, el porcentaje de ciudades valoradas “Smart” sea sólo del 24 % y que además las iniciativas encontradas en 31 ciudades (la mitad de la muestra), se encuentren por debajo de la media, de estas 31, 14 ciudades (el 22 % del total de ciudades RECI), no se encuentran referencias específicas orientadas a aumentar la eficiencia energética.

Figura 4.51: Valoración de las acciones en Eficiencia Energética de las ciudades en RECI.
(Fuente: Elaboración propia)

Los valores sobre cada barra indican el número de ciudades.

En la siguiente Figura se representa la distribución de los diferentes segmentos de población de las ciudades de RECI, entre las valoraciones asignadas en el análisis. La columna de la izquierda acumula las 62 ciudades RECI y representa gráficamente la distribución de los diferentes segmentos de población en la muestra.

Esta Figura permite visualizar la tipología de las ciudades (en número de habitantes) para cada una de las valoraciones asignadas.

En relación con el tamaño de la ciudad, en términos de población, es de destacar que entre las 15 ciudades mejor valoradas en iniciativas de Eficiencia Energética, están representados todos los tamaños de ciudad.

Las que presentan un comportamiento más pobre se encuentran por debajo de los 500.000 habitantes.

Figura 4.52: Valoración de las iniciativas en Eficiencia Energética en función del nº de habitantes.
(Fuente: elaboración propia)

Las 15 ciudades valoradas como *Smart City* en relación con sus actuaciones en Eficiencia Energética, ordenadas por el número de habitantes, son:

Tabla 4.18:
Ciudades Inteligentes en relación con la Eficiencia Energética

AYUNTAMIENTO	EFICIENCIA ENERGÉTICA	Nº DE HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	3	1.611.822

Zaragoza	2,5	682.004
Málaga	4	568.479
Murcia	2,5	438.246
Sabadell	2,5	207.649
Móstoles	2,5	206.451
Santander	2,5	177.123
Logroño	2,5	153.066
Salamanca	2,5	149.528
Torrejón de Ardoz	3	123.761
Guadalajara	2,5	84.504
Palencia	2,5	80.649
Rivas Vaciamadrid	3	78.133
Ciudad Real	2,5	74.872

Fuente: Elaboración propia

La siguiente Figura, en la que se representan, para cada segmento de población de la muestra (barras azules), las ciudades valoradas *Smart* en Eficiencia Energética (barras verdes), permite visualizar cómo para poblaciones de menos de 500.000 habitantes, el porcentaje de ciudades *Smart* se reduce significativamente, de 50% a valores que no superan el 25%, aunque en todos los segmentos encontramos ciudades bien valoradas.

Figura 4.53: Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de Eficiencia Energética. (Fuente: elaboración propia)

Para caracterizar mejor las 15 ciudades *Smart* en relación con la Eficiencia Energética, las analizamos en función de la densidad de población y del presupuesto municipal por habitante. Los resultados se recogen en las siguientes Figuras:

Se destaca el hecho de que una mayor densidad de población no comporta necesariamente un mejor resultado en iniciativas sobre Eficiencia Energética. Las ciudades evaluadas no aprovechan de manera reseñable esta cualidad.

Figura 4.54: Influencia de la densidad de población en las iniciativas en Eficiencia Energética.
(Fuente: elaboración propia)

En relación con la influencia del presupuesto en la presencia de iniciativas *Smart* sobre Eficiencia Energética, se observa cómo ciudades con presupuestos inferiores a 1.200 €/habitante presentan peores resultados. En cualquier caso, los presupuesto mayores no inciden significativamente, pues en ninguno de los segmentos considerados se sobrepasa el 50% de ciudades valoradas *Smart* en este factor.

Figura 4.55: Influencia del presupuesto municipal en las iniciativas de Eficiencia Energética.
(Fuente: elaboración propia)

4.2.3.3.2.2 Eficiencia en el Consumo de Agua

El agua es recurso limitado y a la vez objeto de elevada demanda urbana. Los procesos de la ciudad inteligente permiten optimizar la gestión del agua, con importantes mejoras en la eficiencia de su consumo, así como en la reducción de pérdidas por fugas.

El consumo medio en las ciudades en España se cifra en 236 l/día y habitante, la parte dedicada específicamente al abastecimiento para consumo humano y usos sanitarios es 126 l/día y habitante (Encuesta sobre el Suministro de agua potable y saneamiento en España 2014, Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, 2014). El dato de consumo medio tiene en cuenta no sólo el consumo real de una persona, sino también la parte correspondiente a otros consumos producidos en el núcleo de población tales como los debidos a riego, consumo de comercio, industrias existentes en la ciudad, hostelería, etc.

Por **telegestión de redes de agua** se entiende el conjunto de dispositivos y sistemas que emplean tecnologías de la información y de las comunicaciones con el fin de controlar a distancia instalaciones técnicas geográficamente repartidas o aisladas. Existe una relación evidente entre los conceptos de *Smart City* y Telegestión de redes de agua (Contreras, 2015). La definición de ciudad inteligente implica que el ciudadano pueda interactuar, en tiempo real, con los elementos urbanos y los diferentes servicios que utiliza en su vida diaria.

Para ello es necesario que las infraestructuras estén dotadas de las soluciones tecnológicas adecuadas, equipos adaptados a cada tipo de instalación, conectados a la instrumentación adecuada, obteniendo y transmitiendo las informaciones de forma fiable y eficaz (Contreras, 2015).

Mediante la telegestión, los explotadores y gestores de las instalaciones pueden:

- Controlar permanentemente el funcionamiento de la instalación
- Avisar automáticamente en caso de avería o accidente.
- Telemandar los equipos
- Optimizar el funcionamiento de la instalación
- Disponer del histórico de funcionamiento de las redes, lo que facilita la gestión y toma de decisiones

Los contadores inteligentes o telelectura, consiste en la recolección automática de consumo, diagnóstico y datos del estado del contador de agua y de transferencia de dichos datos a una base de datos central para la facturación, resolución de problemas y análisis. Para que realmente contribuya a conseguir una *Smart City*, la telelectura ha de cumplir, además, con una serie de requisitos que se enumeran a continuación (Castillo, 2015):

- Red fija de transmisión de la información: la telelectura de contadores sólo será económicamente sostenible si los ahorros en costes de operación y los mayores beneficios compensan sobradamente el mayor coste de inversión que supone. La información ha de llegar al centro de control a través de una red fija de comunicaciones,

bien de forma directa, bien a través de un conjunto de dispositivos intermedios distribuidos en la ciudad.

- Red Abierta: disponer de sistemas de que trabajan con diferentes marcas de contadores y sistemas de comunicación. Cada fabricante de contadores que es capaz de ofrecer la telelectura fija tiene un sistema propietario de captura y de transmisión de la información. Esto permite aprovechar que cada sistema tenga diferente desempeño para cada topología del parque de contadores: interiores o exteriores a la vivienda, altamente concentrados o desperdigados. Restringir la implantación a una sola marca, más cuanto mayor es la población, hará que el desempeño se aleje del óptimo, además de ir contra el principio abierto de las Smart Cities. Esto mismo es también de aplicación a las comunicaciones.
- Enfocada a la gestión: la telelectura no es una cuestión relativa a la facturación. La información que provee es de utilidad para muchas funciones de la actividad de abastecimiento, entre las que podemos destacar el mantenimiento de la red o la planificación de infraestructuras de producción y distribución.
- Adecuadamente implantada: es necesario un plan de negocio para asegurar que la telelectura va a ser económicamente sostenible:
 - Garantizar la vida útil de los dispositivos (por ejemplo, baterías de los dispositivos) hasta la misma vida útil esperada de los contadores.
 - Responsabilidades del fabricante de los contadores, del operador de la red y del gestor del servicio, bien definidas.
 - Disponer de una metodología eficaz y eficiente de instalación y gestión, desde el diseño de la topología, la planificación global y detallada, hasta la optimización del uso de los recursos físicos y materiales y, para ello, disponer de los sistemas de información necesarios.

En España se está iniciando el despliegue de telecontadores, según se informa por parte de las compañías proveedoras del servicio:

Aguas de Valencia a 31 de diciembre de 2014 informa de un primer hito que implica compromiso de instalación en un conjunto de ciudades antes de diciembre de 2015 que totalizan más de 500.000 contadores. Gandía (38.400 habitantes) y Quart de Poblet (11.200 habitantes) tienen la instalación completada, Valencia o Tortosa están en proceso y Sagunto ha comenzado su instalación. Valencia en 2016 será la primera ciudad europea totalmente teleleída con red fija (Castillo, 2015).

Finalmente, consideramos **la regeneración de aguas residuales y su utilización en riego y baldeo** de calles como una medida relevante para ganar eficiencia en el consumo de agua.

El efluente de las depuradoras urbanas, en función del grado de tratamiento al que ha sido sometido, puede llegar a alcanzar unos niveles de calidad acordes con los parámetros exigidos para los diferentes destinos (Puerta Hernández, 2012).

La obtención de agua regenerada conlleva la ampliación del proceso convencional de depuración urbana para reducir sólidos en suspensión y DBO₅, de forma que el agua sea apta para usos en servicios municipales, fundamentalmente riego de parques y jardines públicos y limpieza viaria.

Figura 4.56: Esquema simplificado de la línea de agua en una depuradora convencional. (Fuente: elaboración propia)

Figura 4.57: Esquema simplificado del proceso de tratamiento para obtener agua regenerada. (Fuente: elaboración propia)

El hecho de utilizar agua regenerada en los procesos de la ciudad puede plantear dudas acerca de su consideración como elemento asociado a la *Smart City*. No obstante, los argumentos favorables a su consideración como tal se desprenden de los atributos de la ciudad inteligente (Ciudad Sostenible, Ciudad Eficiente), y también del hecho de que, al tratarse de procesos e infraestructuras novedosas, de reciente implantación, las instalaciones y redes de agua regenerada se encuentran desde el proyecto dotadas de infraestructura TIC para su gestión y control.

El análisis efectuado en este trabajo de las ciudades inteligentes en relación con el consumo de agua se ha basado en la disponibilidad y grado de implementación de:

Tele –control y sensorización de riego de parques y jardines

Redes inteligentes: contadores inteligentes, detección de flujos, fugas y averías

Uso de agua regenerada

La valoración de las actuaciones se rige por dos criterios: la ganancia en la eficiencia en el uso del recurso y el grado de automatización de las medidas adoptadas.

En este sentido, se considera la utilización de agua regenerada como un factor, que si bien por sí sólo no implica “inteligencia”, sí es un avance en línea con la filosofía de la ciudad inteligente sostenible, pues uno de los objetivos de ésta es el mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

A continuación se describe el análisis llevado a cabo para las 62 ciudades de RECI, en relación con el factor Eficiencia en el Consumo de Agua y respecto a los siguientes parámetros:

- Tamaño, expresado en población.
- Densidad de población (Habitantes /km²).
- Presupuesto municipal por habitante

En primer lugar se ha asignado una valoración a este factor, que informa de su relevancia en relación con la *Smart City*, de acuerdo con los cuatro criterios comentados en el Capítulo 3: Metodología, cada uno de los criterios tiene asignado un peso de 0,25. Los criterios son:

N: número de ejes/pilares sobre los que influye (de 1 a 6)⁵⁰

ID: grado de incorporación de TIC o posición en la cadena de valor tecnológica TIC (de 0 a 3).

0: no incorpora TIC

1: a nivel de captación de datos

2: da lugar a información a partir de datos

3: permite tomar decisiones o mejorar la integración

CI: potencial para impulsar el capital intelectual de la ciudadanía en su conjunto, aprendizaje continuo, reducción brecha digital (de 0 a 3).

0: no influye

1: limitado o restringido a un colectivo

2: extensivo a la media de los ciudadanos

3: reduciendo brecha y generando inclusión

CV: aportación a la mejora actual o potencial de la calidad de vida y atractivo de la ciudad (de 0 a 3).

0: no influye

1: limitado o restringido a un colectivo

2: extensivo a toda la ciudad

3: reduciendo brecha y generando inclusión

La valoración del factor Eficiencia en el Consumo de Agua en relación con su relevancia para la transformación de la ciudad es de **1,75 sobre un máximo de 3**.

⁵⁰ El resultado se divide entre 2 antes de aplicar el coeficiente relativo al peso de este factor

Las iniciativas en materia de Eficiencia en el Consumo de Agua, además de incidir directamente en la Sostenibilidad Ambiental, están fomentando nuevos modelos de negocio, basados en la innovación, la utilización de *Open Data* y *Big Data*. Por ello se puede considerar que tiene relación directa con el eje Desarrollo Económico.

ID: 3, el nivel de digitalización alcanza a la toma de decisiones basada en la analítica de datos.

CI: 1, apoya el desarrollo del capital intelectual de forma limitada

CV: 2, aporta calidad de vida de forma extensiva a todos los ciudadanos.

El análisis en materia de Eficiencia en el Consumo de Agua de las 62 ciudades inteligentes englobadas en RECI, se ha desarrollado de acuerdo con las iniciativas comentadas y la siguiente escala de valoración:

Tele –control y sensorización de riego de parques y jardines

Redes inteligentes: contadores inteligentes, detección de flujos, fugas y averías

Uso de agua regenerada

La escala se define en este caso de la siguiente forma:

- 4: Aborda los 3 aspectos en la ciudad de forma integrada con otros sectores
- 3: Aborda al menos 2 o al menos 3 en un espacio (barrio) de demostración
- 2: Aborda alguna, al menos ahorro
- 1: Testimonial: alguna medida para detectar pérdidas puntuales
- 0: Nada

A continuación se describe la evaluación realizada:

Valoraciones intermedias, en general, se asignan a ciudades en evolución, una valoración frecuente es 2,5, que se aplica a ciudades con, al menos, dos iniciativas implementadas en parte de la ciudad y que, en virtud de la información disponible, son actuaciones piloto con potencial para ser extendidas a la ciudad.

Uno de las medidas más relevantes en materia de agua es la implantación de contadores inteligentes o telelectura, como se ha comentado, en la actualidad no hay ninguna ciudad española donde esté completamente desplegada la red de telelectura, encontrando 20 ciudades en distintas etapas del proceso de implantación.

En el caso de **Madrid y Barcelona**, las respectivas plataformas IBM son la base de partida para desplegar redes inteligentes de agua <http://bit.ly/1EdrByC>; <http://bit.ly/1Dj86tm> (14/03/2015).

El caso de **Cáceres** es relevante, la empresa de servicios ACCIONA provee de la red inteligente de abastecimiento <http://bit.ly/18mPtXU> y de riego <http://bit.ly/1EdxJH3> (14/03/2015).

Es frecuente encontrar actuaciones iniciadas, cuyo progreso, si todo evoluciona adecuadamente, dará lugar a que, en plazo corto, el número de ciudades valorada en 3 sea muy superior, sobre todo en materia de riego, ya que en muchas ciudades encontramos que se ha instalado en algún parque y será tendencia que se vaya extendiendo a todas las zonas ajardinadas.

Un total de 14 ciudades, el 23 % de las ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes, se encuentran por encima de las actuaciones habituales en materia de agua, bien porque han implantado o se encuentran en proceso de implantación, Figura 4.58. El caso más representativo es el de la telelectura de contadores.

Figura 4.58: Valoración acciones en Eficiencia en el Consumo de Agua de las ciudades de RECI.
(Fuente: elaboración propia)

Sobre cada barra se indica el número de ciudades a las que se ha asignado la correspondiente valoración. Los valores por encima de 2 significan valoraciones *Smart City* con respecto a este factor.

Analizando las valoraciones de las 62 ciudades de RECI en función del tamaño de ciudad, si bien como es de esperar las dos ciudades mayores reciben la mejor valoración, se aprecian resultados pobres en algunas de las ciudades pertenecientes al siguiente rango: algunas ciudades cuya población está comprendida entre 500.000 y un millón de habitantes se encuentran sensiblemente por debajo de la media, en relación con las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua. Por otra parte, las ciudades comprendidas en los rangos inferiores presentan mayor dispersión en las valoraciones, siendo particularmente reseñable la presencia de ciudades de menor tamaño, entre

50.000 y 100.000 habitantes, en el grupo mejor valorado. En la siguiente Figura se indica la distribución de las valoraciones en función del tamaño de las ciudades.

Figura 4.59: Valoración de las iniciativas en Eficiencia en el Consumo de Agua en función del nº de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Las ciudades cuyas iniciativas en materia de Eficiencia en el Consumo de Agua se han valorado por encima de la media y, en consecuencia se les asigna la condición de *Smart City* en este factor son, ordenadas por número de habitantes, las recogidas en la Tabla 4.19.

Tabla 4.19:
Ciudades Inteligentes en relación con la Eficiencia en el Consumo de Agua

AYUNTAMIENTO	EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA	Nº DE HABITANTES
Madrid	2,5	3.207.247
Barcelona	2,5	1.611.822
Valencia	2,5	792.303
Zaragoza	2,5	682.004
Gijón	2,5	275.274
Elche	2,5	230.224
Sabadell	2,5	207.649
Castellón de la Plana	2,5	180.185
Burgos	2,5	179.097
Santander	2,5	177.123
Logroño	2,5	153.066
Marbella	2,5	142.018
Cáceres	3	95.925
Pozuelo de Alarcón	3	84.474

Fuente: elaboración propia

A continuación, con las 14 ciudades valoradas como *Smart City* respecto a la Eficiencia en el Consumo de Agua, se analiza la influencia de las tres variables: número de habitantes, densidad de población y presupuesto municipal por habitante, representando las ciudades Smart frente al total de ciudades RECI para cada segmento. Los resultados se recogen en las siguientes Figuras, en las que las barras indican el número de ciudades y, en etiquetas, el porcentaje o Índice de cobertura: la relación entre el número de ciudades Smart y el total de ciudades RECI.

Figura 4.60: Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua.
(Fuente: elaboración propia)

Aunque hay ciudades con población superior a 500.000 habitantes muy por debajo de la media, este tamaño de población marca diferencias entre ciudades. En los segmentos de población menores, las ciudades con iniciativas en materia de Eficiencia en uso de Agua no superan el 30 %.

Figura 4.61: Influencia de la densidad de población en las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua. (Fuente: elaboración propia)

Por otra parte, no se observa una tendencia clara en relación con la densidad de población, de acuerdo con la Figura 4.61.

Figura 4.62: Influencia del presupuesto municipal en las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua. (Fuente: elaboración propia)

En relación con el presupuesto municipal por habitante, los resultados no ofrecen una tendencia concluyente.

4.2.3.3.2.3 Reducción de Emisiones Atmosféricas

Uno de los principales objetivos de las ciudades inteligentes, relacionados con la sostenibilidad, es su contribución a reducir las emisiones atmosféricas, fundamentalmente Gases de Efecto Invernadero y también contaminantes como los óxidos de nitrógeno o partículas

La contaminación atmosférica provocada por el tráfico es uno de los problemas más acuciantes en las zonas urbanas. Continuamente se obtienen pruebas de los efectos negativos de las partículas en suspensión sobre la salud. La exposición humana a concentraciones cada vez más altas de contaminantes en las zonas urbanas densamente pobladas es elevada. La mejora de la calidad del aire es, por tanto, una necesidad imperiosa. Con frecuencia, se superan los valores límite de la calidad del aire que deben ser respetados para proteger la salud pública, especialmente en las calles y en otros puntos críticos urbanos (Agencia Europea de Medio Ambiente 2006)

Las ciudades son responsables del 80 % de emisiones de CO₂ (Ferrando, 2014).

En materia de emisiones, las ciudades participan de forma significativa de los denominados sectores difusos, dada la contribución urbana a los sectores residencial y transporte. Por ello, las medidas de ámbito europeo y nacional para reducir las emisiones de los sectores difusos son relevantes de cara a la planificación local y, en consecuencia, el proceso de transformación en *Smart City*.

En la actualidad, la red de control de calidad del aire en España está compuesta por las redes autonómicas, siendo las CCAA las que cuentan con las competencias en estas materias⁵¹.

Las ciudades, en consecuencia, obtienen la información relativa a la calidad del aire de la red autonómica, la cual, a su vez, gestiona las correspondientes alarmas. Respecto a la calidad del aire urbano, las iniciativas de las administraciones locales se refieren a **informar a partir de los datos obtenidos de la correspondiente red autonómica y a activar, en su caso, las correspondientes alarmas.**

En relación con las medidas activas para reducir las emisiones, se ha considerado la importancia del tráfico rodado, por lo que se han analizado las medidas para sustituir el vehículo con motor de combustión interna por vehículo eléctrico. En este apartado no se ha considerado otras alternativas, como las medidas de impulso a la bici, que se recogen en el apartado de movilidad.

Por otra parte, es preciso señalar que las medidas de eficiencia energética en edificios contribuyen a reducir las emisiones atmosféricas, al igual que el despliegue de redes inteligentes, en la medida en que permiten optimizar los consumos de energía.

La sustitución de los vehículos convencionales de combustión por vehículos eléctricos es otra de las medidas que contribuyen a la reducción de emisiones en la ciudad. El sector del transporte depende en un 95 % del petróleo (García Martínez y Germain, 2015), con el consiguiente efecto sobre la contaminación atmosférica que, en el caso de las ciudades, se ve intensificada.

El transporte representa la cuarta parte de las emisiones de los gases de efecto invernadero y casi el 40 % del consumo energético en España (Pérez de Lucía, 2015).

Las actuaciones para reducir las emisiones generadas por el transporte en el espacio urbano implican necesariamente reducir o eliminar el transporte con vehículos de combustión interna, para lo cual las ciudades adoptan un amplio abanico de medidas. En este capítulo dedicado a las sostenibilidad, incluimos las que directamente sustituyen los vehículos de combustión por vehículos eléctricos, ya que las funciones en ambos casos del vehículo son las mismas, es decir no afecta a la movilidad, mientras que, desde el punto de vista ambiental, la sustitución tiene clara influencia en las emisiones. Adicionalmente, el vehículo eléctrico tiene un efecto positivo en la ciudad en la reducción de la contaminación acústica, aspecto muy importante, ya que, según la Agencia Europea de Medio Ambiente, 2008, el 55 % de las personas que viven en ciudades europeas de más de 250.000 habitantes, está expuesta durante el día a niveles de ruido superiores a 55 dBA.

Con carácter general, el impulso al vehículo eléctrico se enfrenta a varios “cuellos de botella” (García Martínez y Germain, 2015):

- La implantación de una red de recarga suficiente.
- Los largos tiempos de recarga.

⁵¹ <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>

- La autonomía.
- El coste y las prestaciones como vehículo particular

Tabla 4.20:
Características de los Vehículos Eléctricos

Tipo de carga	Conexión y potencia	Autonomía (km)	Tiempo de recarga	Comentario
Lenta	Monofásica Hasta 3,6kW	150	5-7 horas	Aprovecha infraestructura existente. Carga en origen o destino.
Semi-rápida	Monofásica o trifásica Hasta 25kW	150	1-2 horas	Instalaciones adaptadas. Carga en origen o destino.
Rápida	Trifásica o en continua Hasta 50kW	120	20 min.	Para cargas en trayecto. Carga 80-90 % de la batería.
Súper-rápida	Trifásica o corriente continua Hasta 150kW	250	20 min.	Carga en trayecto.
Ultra-rápida	>150kW			Para autobuses y usos especiales.

Fuente: García Martínez y Germain (2015)

Como consecuencia de lo anterior, la sustitución de vehículos de combustión por vehículos motor eléctrico es actualmente viable en dos ámbitos:

- Público: sustitución de flotas de vehículos municipales
- Privado: en las flotas de empresa, fundamentalmente en el sector logístico, de acuerdo con la tendencia “última milla”.

En el marco de la Ciudad Inteligente y de las *Smart Grids*, una de las ventajas que pueden suponer los vehículos eléctricos o híbridos que dispongan de enchufe, es que el flujo de electricidad puede ser inverso.

Esto quiere decir que el propio coche puede entregar electricidad a la red en los momentos que no se use para el transporte. De igual manera, cuando las baterías del coche necesiten ser recargadas, el flujo se invertirá y será la red quien entregue electricidad al coche. El objetivo de la comunicación V2G (*Vehicle to Grid*) es equilibrar la red eléctrica, en las “horas valle” el *Vehicle to Grid* se cargará, y en los picos de demanda dará potencia a la red, para así contribuir y mantenerla en equilibrio (García Martínez y Germain, 2015).

La penetración del vehículo eléctrico puro o híbrido enchufable, si bien globalmente va creciendo, lo hace a un ritmo menor del que se preveía en 2009 (García Martínez y Germain, 2015) y de manera desigual en diferentes países y en función de los incentivos fiscales en cada uno. Las ventas globales han pasado de 45.000 en 2011 a 200.000 en 2013. En la Unión Europea, en 2013 se vendieron 50.000 unidades, lo que representa un 0,4% de las ventas totales.

En relación con los vehículos de pasajeros, en 2013, las ventas mundiales superaron las 220.000 unidades, dada la curva de crecimiento global de las ventas desde 2010, las estimaciones en este segmento para 2020 son de 5,9 millones de vehículos sobre un parque de 20 millones. En contraste con estos datos, la introducción en España ha sido lenta:

Tabla 4.21:
Evolución de las ventas de VE de pasajeros en España

Año	2012	2013	2014
Unidades	787	883	1404

Fuente: García Martínez y Germain, (2015)

Una figura clave en el despliegue del vehículo eléctrico es el Gestor de Carga, regulado por el Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo. Esta norma regula la actividad de gestor de carga del sistema para la realización de servicios de recarga energética, y establece que los gestores de carga del sistema son aquellas sociedades mercantiles que desarrollan la actividad destinada al suministro de energía eléctrica para la recarga de vehículos eléctricos.

Las principales funciones del Gestor de Carga (RD 647/2011, de 9 de mayo) son:

- Actuar como agentes del mercado en el mercado de producción de electricidad.
- Acceder a las redes de transporte y distribución en los términos previstos en la normativa.
- Facturar y cobrar la energía entregada en la reventa para servicios de recarga energética para vehículos eléctricos.

La Comisión Nacional de Mercados y la Competencia CNMC⁵², publica la relación de gestores de carga operando. En la relación publicada aparecen 11 compañías, en algunos caso fruto de la colaboración público-privada y, en general, con participación de empresas del sector energía. Los puntos de recarga normalmente se encuentran instalados en centros comerciales, aparcamientos, etc.

Las actuaciones más frecuentes para la sustitución del vehículo convencional por vehículo eléctrico se centran en el transporte público y también en las flotas de vehículos institucionales o de empresas. El sector del taxi es de especial interés en este tema. De manera destacable, en empresas del sector logístico la movilidad eléctrica tiene un gran potencial, en particular en el recorrido final de la distribución final ("última milla") llevada a cabo por vehículo eléctrico.

Para incentivar la adquisición de vehículos eléctricos, las diferentes administraciones públicas españolas vienen adoptando diversas medidas entre las que se incluyen:

- Incentivos fiscales.

⁵²http://sede.cnmc.es/Portals/2/Documentaci%C3%B3n/Procedimientos/Gestores%20de%20carga/201404_Listado%20Gestores%20de%20Cargas.pdf (06/07/2015)

- Ayuda directa en la compra.
- Exención en el pago de peajes.
- Plazas especiales de aparcamiento.
- Condiciones especiales para el aparcamiento en la calle.
- Reducción en el coste de aparcamiento público.

En España, el plan de referencia en materia de fomento del vehículo eléctrico es el Plan Movele, iniciado en 2010 y gestionado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE⁵³. Proyectos internacionales destacados en materia de movilidad eléctrica en los que participan ciudades miembro de RECI son:

- ⇒ **ZEM2ALL (Málaga) Zero Emissions Mobility To All**⁵⁴, o lo que es lo mismo, Movilidad con Cero Emisiones Para Todos. Zem2all cuenta con la financiación de NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization, de Japon), el apoyo del CDTI y de los Ayuntamientos de Málaga, Fuengirola y Marbella, y está siendo desarrollada por Endesa, Mitsubishi Heavy Industries, Mitsubishi Corporation, Hitachi, Telefónica I+D y Ayesa Advanced Technologies.
- ⇒ **FREVUE**⁵⁵ (**Validating Freight Electric Vehicles in Urban Europe**) proyecto financiado con los fondos del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea, coordinado por Londres y en el que participan Madrid, Oslo, Estocolmo, Lisboa, Milán, Ámsterdam y Róterdam y como socios tecnológicos SEUR, TNT, Calidad Pascual y el Instituto Tecnológico de Embalaje, Transporte y Logística. Consiste en un proyecto de distribución urbana de mercancías mediante vehículo eléctrico y plataformas de consolidación de carga (microplataformas logísticas o centros de consolidación) con el objeto de demostrar la viabilidad de la **distribución eléctrica de “última milla”**.

En el análisis de las 62 ciudades RECI, de acuerdo con el factor Reducción de Emisiones Atmosféricas, se han considerado tres tipos de iniciativas para la valoración de las ciudades en relación con la calidad del aire, éstas son:

- Medidas implantadas por el ayuntamiento para el control de emisiones
- Sistema de información y alarmas, en coordinación con la red autonómica, impulsada por el ayuntamiento.
- Impulso al vehículo eléctrico.

La valoración de la relevancia del factor respecto a la *Smart City*, es **1,75 sobre 3**.

⁵³ <http://www.movele.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/reلمenu.3/reلcategoria.1001/idpag.5> (06/03/2015)

⁵⁴ <http://www.zem2all.com/> (06/03/2015)

⁵⁵ <http://frevue.eu/> (06/03/2015)

Se considera que incide significativamente en Calidad de Vida, dada la relación de este eje con la calidad del aire, la ausencia de contaminación atmosférica y de ruidos. Los valores del Índice de Digitalización, Capital Intelectual y Calidad de Vida asignados son:

ID: 3, el nivel de digitalización alcanza a la toma de decisiones basada en la analítica de datos.

CI: 1, apoya el desarrollo del capital intelectual de forma limitada

CV: 2, aporta calidad de vida de forma extensiva a todos los ciudadanos.

La escala de valoración aplicada es:

Medidas implantadas por el ayuntamiento para el control de emisiones

Sistema de información y alarmas, en coordinación con la red autonómica, impulsada por el ayuntamiento.

Impulso al vehículo eléctrico.

La escala se define en este caso de la siguiente forma:

- 4: Aborda los 3 aspectos en la ciudad con incorporación de TIC y existe integración con otros sectores
- 3: Aborda al menos 2 con integración de TIC o al menos 3 en un espacio (barrio) de demostración
- 2: Aborda alguna, al menos tiene un plan
- 1: Testimonial, alguna actividad efímera sobre VE
- 0: Nada

Los resultados del análisis del factor Reducción de Emisiones Atmosféricas, se recogen a continuación.

En relación con la contaminación del aire, existen diferencias notables entre las necesidades de las ciudades RECI. Así, es muy diferente una ciudad de más de 100.000 habitantes, que fácilmente puede tener problemas de contaminación por tráfico, que otra de menor tamaño. También encontramos diferencias en función de la proximidad a instalaciones que generen emisiones, éstas pueden afectar a la ciudad independientemente de su tráfico y las necesidades de actuación serán diferentes. En función de la orografía y los vientos dominantes, la contaminación atmosférica tendrá diferente importancia en las ciudades.

Por todo lo anterior, es complicado seleccionar parámetros para comparar ciudades que resulten representativos de manera homogénea para las 62.

Todas las ciudades están adscritas a una red de control de calidad de aire ya que es competencia autonómica. Se ha valorado el hecho de que se incorpore esta información en la web del ayuntamiento. En general, todas incorporan información relativa a la calidad del aire, insertando la información de la red correspondiente. Excepto en el caso de cuatro ciudades.

Cabe considerar que la actuación *Smart* más clara para reducir las emisiones es el despliegue del vehículo eléctrico, a través de medidas sobre los puntos de recarga, taxis, vehículos del municipio, transporte público, etc. La actuación mínima es disponer de puntos de recarga por ejemplo **Sevilla** <http://bit.ly/1G6rrxD> (23/03/2015) o **Valencia** <http://bit.ly/1xrF7ls> (23/03/2015).

Zaragoza dispone de la red de medida con información en tiempo real, pero no se indica cómo funciona el sistema de aviso o alarmas y medidas derivadas de éstas. Su finalidad es informativa, principalmente, <http://bit.ly/1FRFNlk> (23/03/2015).

Málaga tiene un proyecto innovador de sensores colocados en los carros de los carteros vía acuerdo entre el ayuntamiento y Correos.

En relación con el vehículo eléctrico, se considera en la medida en que reduce las emisiones en la ciudad. Las modalidades abarcan desde el despliegue de puntos de recarga en la ciudad, transporte público (autobuses) eléctricos o híbridos, moto eléctrica (**Murcia** <http://bit.ly/193EtiA> (27/3/2015)). Se entiende en la medida en que se sustituye un vehículo con motor de combustible por otro de motor eléctrico.

El ayuntamiento de **Pamplona** ha puesto en marcha una iniciativa con 114 voluntarios ciclistas que incorporan sensores para medir los contaminantes más importantes que afectan a los ciclistas en sus desplazamientos. Se trata de un proyecto europeo LIFE: LIFE-RESPIRA <http://bit.ly/1a1LD88> (28/03/2015).

El prototipo desarrollado integra diferentes sensores electroquímicos para la medida de contaminantes atmosféricos: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de nitrógeno (NO) y ozono (O₃), considerados los gases de principal interés para realizar el mapa de contaminación urbana de Pamplona, y que permitirán evaluar la calidad del aire que inhalan los ciclistas urbanos durante sus recorridos por la ciudad. Ha sido desarrollado por la empresa GreenWave Technologies, a través de la marca KUNAK. Asimismo, algunas bicicletas llevarán equipos específicos para la medida de material particulado y el llamado “black carbon”, contaminantes de gran importancia por sus nocivos efectos en la salud.

Las características principales de estos sensores son la comunicación inalámbrica vía GRPS con un servidor alojado en la nube, que permite la visualización de datos en tiempo real, su tratamiento y la configuración remota en los equipos. Incluye además un reloj de tiempo real y receptor GPS para correlacionar las medidas en el espacio y en el tiempo y diversos sensores de interés, entre los que se incluyen gases, temperatura y humedad relativa.

2 es la valoración más frecuente, corresponde a un ayuntamiento con red o estaciones de medida, generalmente perteneciente a una red supramunicipal, y puntos de recarga, en algún caso con vehículos eléctricos para algún servicio municipal. Es decir, municipio tradicional que ha incorporado en diferente medida movilidad eléctrica.

El “plus” o valor añadido en materia de contaminación atmosférica, dado que la infraestructura básica existe, es llevar a cabo alguna actuación que incorpore TIC: sensores, conectividad, etc

Los puntos de recarga, en los casos más básicos, se encuentran en centros comerciales, algún hotel y algún concesionario de coches.

En los casos en que existen actuaciones adicionales, como por ejemplo sensorización o política avanzada de adquisición de vehículo eléctrico para servicios municipales, se valora con 2,5. En relación con la red de contaminación, es claro que no se pueden comparar directamente ciudades, debido a las diferencias de presupuesto, extensión territorial a cubrir o focos de contaminación existentes.

Medidas de apoyo al vehículo eléctrico aplicadas son de carácter económico, como beneficios fiscales o gratuidad en el uso de aparcamientos municipales o bonificación en el impuesto de circulación (Torrent, San Cugat, Majadahonda <http://bit.ly/1HULCk8> (28/03/2015)).

Encontramos que la valoración de 2 es más frecuente que para otros factores, lo que se debe al apoyo de los municipios en las redes de control de calidad del aire de las CCAA, así como a las actuaciones institucionales (aunque puntuales) de apoyo al vehículo eléctrico, instalando algunos puntos de recarga para dar visibilidad a la movilidad eléctrica, en algún caso con vehículos eléctricos para algún servicio municipal. Así se han valorado 34 ciudades.

Figura 4.63: Valoración de las iniciativas de Reducción de Emisiones Atmosféricas. (Fuente: elaboración propia)

Ciudades *Smart* para este factor se han identificado 12, esto es, un 19 % del total de las ciudades en RECI. La Figura 4.63 recoge las valoraciones obtenidas y el número de ciudades que ha obtenido cada valor.

Considerando el número de habitantes de las ciudades RECI y la adopción de medidas inteligentes en materia de emisiones atmosféricas, es de destacar que, dentro del grupo de ciudades cuya población no supera los 100.000 habitantes, (sector azul en la Figura 4.64), existen todo tipo de valoraciones, frente a lo que cabría esperar (situarse de forma predominante en las valoraciones más bajas, al tratarse de las ciudades con menos población).

Las ciudades entre un millón y quinientos mil habitantes, que por su tamaño cabría esperar obtuvieran mayor número de valoraciones en la media o por encima, ofrecen unos resultados por debajo de lo esperable. Esta situación se asemeja a la valoración obtenida en las medidas relativas al agua.

Figura 4.64: Valoración de las iniciativas de Reducción de Emisiones Atmosféricas en función del nº de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Tabla 4.22:

Ciudades Inteligentes en relación con las iniciativas para reducir Emisiones Atmosféricas

AYUNTAMIENTO	REDUCCIÓN DE EMISIONES	Nº DE HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	3	1.611.822
Málaga	3,5	568.479
Valladolid	2,5	309.714
Gijón	2,5	275.274
A Coruña	2,5	245.923
Vitoria-Gasteiz	2,5	241.386
Pamplona	2,5	196.955
Santander	2,5	177.123
Palencia	2,5	80.649
Segovia	2,5	54.309
Huesca	2,5	52.418

Fuente: elaboración propia

Las 12 ciudades Smart respecto a sus iniciativas en materia de reducción de emisiones se recogen en la Tabla 4.22.

El análisis comparativo para las diferentes variables: tamaño, densidad de población y presupuesto municipal por habitante, entre las 12 ciudades inteligentes en materia de emisiones y el total de RECI, se recoge en las Figuras siguientes:

Sobre una media del 19% de las ciudades RECI con valoración *Smart City* respecto al factor Reducción de Emisiones Atmosféricas, encontramos que por encima de 200.000 habitantes el porcentaje es del 25 %, mientras que para ciudades menores es del 12 %. Las ciudades con población por encima de un millón, Madrid y Barcelona, son ambas Smart, como ocurre en todos los factores analizados.

Figura 4.65: Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de reducción de emisiones. (Fuente: elaboración propia)

La densidad de población no presenta una influencia clara en los resultados obtenidos respecto a este factor, Figura 4.66.

Figura 4.66: Influencia de la densidad de población en las iniciativas de reducción de emisiones. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, respecto a la influencia del presupuesto municipal, encontramos que las iniciativas *Smart City* para este factor son más frecuentes en ciudades cuyo presupuesto supera los 1.200 €/habitante. No obstante, las dos ciudades que presentan los valores más altos de presupuesto municipal por habitante no han recibido valoración como *Smart City* en este factor.

Figura 4.67: Influencia del presupuesto municipal en las iniciativas de Eficiencia Energética.
(Fuente: elaboración propia)

Como resumen, se observa de manera clara el efecto del tamaño de las ciudades en la capacidad para desplegar medidas para la mejora de la eficiencia energética, de consumo de agua y reducción de emisiones. La mayor capacidad para poner en marcha estas medidas la tienen las ciudades con mayor población. Las ciudades pequeñas tienen una capacidad sensiblemente menor, pero ello no impide que algunas ciudades con menos de 100.000 habitantes adopten medidas medioambientales propias de la *Smart City*.

Por último, el ranking de ciudades de RECI en función del eje Sostenibilidad Ambiental elabora, aplicando la escala de valoración de los factores explicada, y también ponderando los factores.

La tabla 4.23 recoge los Índices de Relevancia:

Tabla 4.23:
Índices de Relevancia de los factores del eje Sostenibilidad Ambiental

	Eficiencia energética	Eficiencia Consumo de Agua	Reducción de Emisiones
IR	1,75	1,75	1,75

En la siguiente tabla se recogen los valores correspondiente al orden en los rankings relativos a Sostenibilidad Ambiental para las 62 ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes,

ordenadas por tamaño de población. En este caso la ponderación no afecta al ranking ya que los índices de los tres factores son iguales.

Tabla 4.24:
Rankings de Sostenibilidad Ambiental

AYUNTAMIENTO	RANKING SIN PONDERAR	RANKING PONDERADO
Madrid	1	1
Barcelona	2	2
Valencia	9	9
Zaragoza	5	5
Málaga	3	3
Murcia	10	10
Vitoria-Gasteiz	11	11
Móstoles	12	12
Pamplona	13	13
Santander	4	4
Marbella	14	14
Torrejón de Ardoz	6	6
Pozuelo de Alarcón	7	7
Rivas Vaciamadrid	8	8

Fuente: elaboración propia

4.2.3.4 DESARROLLO ECONÓMICO

4.2.3.4.1 ANÁLISIS DEL EJE DESARROLLO ECONÓMICO

Las ciudades, en general, deben velar por proveer el entorno que permita a sus habitantes desarrollar sus propias empresas y también atraer nuevas empresas e inversiones. La crisis económica global ha dado mayor visibilidad al desempeño de las ciudades como motor de desarrollo económico (International Electrotechnical Commission (IEC), 2014). La crisis ha puesto de manifiesto la debilidad de los modelos financieros y de la planificación estratégica de las ciudades en la provisión de servicios y en la inversión en infraestructuras. Su sostenibilidad económica depende ahora de la capacidad para desarrollar nuevos modelos de financiación, así como de conseguir servicios e infraestructuras más integradas y eficientes. En este sentido, desarrollar una marca ciudad potente es importante para atraer inversiones, empresas y talento. Una ciudad bien planificada, con servicios municipales eficientes y altos estándares de calidad de

vida resulta atrayente para los inversores, pues implica una buena gestión municipal (Berrone et al. 2014).

La dimensión económica de la ciudad incluye todos los aspectos que promueven el desarrollo económico de un territorio: planes de promoción económica local, planes de transición, planes industriales estratégicos, generación de clústeres para la innovación y la promoción de iniciativas emprendedoras (Berrone et al. 2014).

La integración a través de las TIC da lugar a oportunidades de valor añadido en la ciudad, pues ayuda a ganar eficiencia, reducir costes, aprovechar mejor el presupuesto, identificar nuevos modelos de servicios y negocios, y mejorar, en general, la calidad de vida. Condición indispensable para la integración es la compatibilidad de tecnologías, que se alcanza a través de estándares comunes, consensuados, que aseguran la interoperabilidad (IEC, 2014). Aunque todavía son frecuentes los proyectos enfocados a la integración vertical de las infraestructuras y servicios existentes, actuando como “silos”, la evolución hacia la integración transversal es precisa para conseguir una auténtica *Smart City*.

Las ciudades inteligentes, según destaca AMETIC (2012) en el informe “*Smart Cities*”, pueden convertirse en polos de desarrollo económico. Aunque dicho crecimiento se asocia generalmente al incremento de la productividad, no es este el único vector de crecimiento que la *Smart City* puede ofrecer. El crecimiento económico de una ciudad, y específicamente la creación de empleo, se asocia en un 60 % a las mejoras de productividad y en un 40 % a la mejora de la calidad de vida y de los servicios de la ciudad. Se trata de facetas significativamente impactadas por el modelo de *Smart City* (AMETIC, 2012).

Existen evidencias de que la concentración de conocimiento y de habilidades que se asocian al concepto de Ciudad Inteligente induce incrementos de la productividad y de la competitividad de la ciudad, lo que tiene una traslación directa en términos de desarrollo económico (Shapiro, 2005). Ello refuerza el concepto de Ciudad Inteligente soportada por seis pilares que están conectados entre sí, en este caso están especialmente conectados Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida y, además, contando con la intervención nuclear de las TIC para generar sinergias entre los pilares relacionados.

Las Ciudades Inteligentes ofrecen una ventaja comparativa a las empresas globales, al disponer de un espacio conectado y con alto despliegue de TIC, así como de centros educativos de nivel superior, instituciones de investigación y desarrollo y, en consecuencia, fuerza laboral mejor formada. Lo cual se refleja en la capacidad de las *Smart City* para atraer empresas, ya sea centros de investigación, sedes corporativas o centros de producción (Nepelski y De Pratto, 2014).

Las Ciudades Inteligentes generan múltiples oportunidades de negocio y posibilidades de colaboración entre el sector público y el sector privado. La *Smart City* aglutina la participación de diversos agentes, por lo que se debe procurar un ecosistema en red que involucre a todos los agentes de interés (ciudadanos, empresas, emprendedores administración pública, universidades, centros de investigación, etc) (Berrone et al. 2014).

La *Smart City* da la oportunidad de plantear nuevos modelos de prestación de servicios. En este sentido, y teniendo en cuenta el entorno actual de restricciones presupuestarias, parece razonable revisar los modelos que las administraciones locales tienen para la contratación de los servicios municipales, de tal manera que se prime la eficiencia, la calidad y la innovación (Teixeira, 2015).

Un elemento relevante para caracterizar el desarrollo económico en una *Smart City* es la generación de un ecosistema de emprendimiento e innovación, algo que en España está todavía por desarrollar (Mejías, 2015, en su blog⁵⁶ comenta: *“falta un ecosistema completo, con todos sus elementos trabajando relacionados. Empiezan tímidamente a surgir nuevos actores, pero hasta que se consoliden pasará todavía algún tiempo”*. Algunas claves que explican la situación española son:

- Falta de financiación para las fases iniciales de los proyectos
- El sector público debería actuar como facilitador, en lugar de asumir papel protagonista
- Carencias en el sistema educativo, que no propicia vocaciones empresariales

Algunos elementos específicos de la *Smart City*, frecuentes en las diferentes definiciones de la misma, que ponen de manifiesto la importancia del eje Desarrollo Económico, son:

- **El empleo de infraestructuras en red** para mejorar el desarrollo económico, la eficiencia política y alcanzar el desarrollo cultural, social y urbano (Hollands, 2008), aplicando el término infraestructuras a: servicios empresariales, para los hogares y el ocio y TIC (telefonía fija y móvil, TV por satélite, ordenadores en red, e-commerce, servicios de internet, etc). Todo ello nos lleva a la idea de ciudad “hiperconectada” como motor del crecimiento.
- **La identificación de la actividad económica como motor del desarrollo urbano**, lo que conlleva una concepción neo-liberal del espacio urbano, (PwC, 2014) según la cual ciudades que podríamos llamar coloquialmente *“business friendly cities”*⁵⁷ resultarían más exitosas a la hora de atraer nuevos negocios. Esta definición puede ser criticada por adjudicar excesivo peso a los factores económicos como motores del desarrollo urbano, no obstante, es un hecho constatado que las ciudades más orientadas a los negocios se encuentran entre las que tienen un mejor comportamiento socioeconómico (PwC, 2014).
- **El establecimiento de nuevas industrias basadas en la creatividad y el conocimiento** es identificado por Florida (2002) como elemento impulsor del desarrollo urbano: “Los empleos creativos están creciendo y las empresas se están orientando hacia la atracción de empleados con creatividad. Los empleados impulsan a las compañías a avances en creatividad. Las empresas que aspiran triunfar deben ser capaces de atraer talento creativo, que es la clave del futuro” (Florida, 2002) La creatividad en las ciudades promueve y determina la inmigración cualificada, aunque si

⁵⁶ <http://javiermegias.com/blog/2011/12/las-claves-para-crear-un-ecosistema-emprendedor-1/> (21/06/2015)

⁵⁷ PwC <http://www.pwc.com/us/en/cities-of-opportunity/index.jhtml?WT.ac=vt-cities>

bien la presencia de este talento en la ciudad no garantiza el desarrollo de ésta, en una economía globalizada y basada cada vez más en el conocimiento, estos factores, de hecho, pueden determinar el éxito en el desarrollo de la ciudad (Glaeser, 2005).

El desarrollo económico en el marco de la *Smart City* se fundamenta en el despliegue de la tecnología como capacitador para generar nuevos modelos de negocio, la interrelación que permiten las TIC entre los diferentes servicios municipales es una fuente de nuevas oportunidades. La Ciudad Inteligente es una ciudad innovadora que emplea las TIC junto con otros recursos para mejorar la calidad de vida, adquirir mayor eficiencia en los procesos y servicios urbanos y competitividad, (International Telecommunications Union⁵⁸). Los elementos diferenciales más destacables, que resaltan el potencial de la *Smart City* como motor de desarrollo se refieren a:

- El desarrollo de un ecosistema de innovación
- El desarrollo de nuevos modelos de financiación, con fórmulas de colaboración Público-Privada
- La transparencia en la gestión del espacio urbano

Fernández Güell (2015), en relación con la capacidad de desarrollo económico de la Ciudad Inteligente, añade a la capacidad de innovación, como palanca para la creación de nuevas oportunidades, dos atributos más: **la resiliencia y la competitividad económica**. La diversificación de los tejidos productivos locales hacia actividades de mayor valor añadido y el estímulo de las posibilidades de desarrollo endógeno, dotarán a las ciudades de una mayor resiliencia (o capacidad para afrontar las situaciones de presión) respecto a los vaivenes del ciclo económico.

Como fórmulas tangibles de fomentar el espíritu innovador y la creatividad, encontramos la proliferación de centros de “*co-working*” para emprendedores, tanto generalistas como temáticos, así como diversas convocatorias de premios a emprendedores, con abundante presencia de temáticas vinculadas a la innovación tecnológica, a la energía o al medio ambiente. Muchos de ellos son fruto de iniciativas de empresas globales, en una relación de la que las dos partes salen beneficiadas (“*win-win*”).

En el contexto de las *Smart Cities* se abren múltiples alternativas y posibilidades para propiciar el crecimiento del tejido empresarial:

- Establecimiento de “incubadoras”, como elemento generador de ideas y punto de encuentro de universidades y centros de investigación, organismos públicos, expertos y empresas.
- El fomento del *networking* y el *co-working* (co-trabajo), que permite que varios profesionales independientes de sectores distintos compartan un mismo espacio de trabajo, donde se fomente la colaboración y el trabajo en un espacio comunitario y multidisciplinario.

⁵⁸ ITU focus group *Smart Cities* <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx> (21/06/2015)

- Generación de una oferta de oficinas modulares descentralizadas (oficinas satélite virtuales) con acceso a internet, equipadas para llevar a cabo tele-trabajo y capaces de proveer servicios auxiliares a los usuarios de las mismas.
- Asociación temporal online de empresas y clientes para la obtención de soluciones creativas.
- Proyectos de I+D+i Público-Privada que utilizan el espacio de la ciudad como escaparate, para probar y exponer tecnologías.

Son muchas las empresas, en muy diferentes sectores, que, ante el enorme potencial de las *Smart Cities*, buscan posicionarse como líderes en sus respectivos mercados, para lo cual han creado líneas de negocio o grupos de trabajo específicos relacionados con el desarrollo de las ciudades inteligentes.

En este sentido, las mayores inversiones se producen en la integración de datos y la venta de tecnología para su uso en la ciudad, ya que el desarrollo de algunas *Smart Cities* requiere el despliegue de un importante entramado tecnológico.

Algunos datos económicos relativos al potencial de la *Smart City* como generador de desarrollo económico se recogen en la Tabla 4.25.

Tabla 4. 25:
Estimaciones sobre Desarrollo de Negocio den la *Smart City*

	FUENTE	
ESTIMACIONES	Markets and Markets ⁵⁹	Se espera que el mercado global de las <i>Smart Cities</i> sobrepase 1 trillón (americano) de dólares en 2019. Se estimaba que el valor (a fecha de 2012) del mercado de las <i>Smart Cities</i> era de 526,3 billones de dólares, con una tasa de crecimiento anual, del 14,2%.
	Pike Research (2011)	La inversión en <i>Smart Cities</i> crecerá en más de 100 billones de \$ entre 2010 y 2020.
FINANCIACIÓN DE PROYECTOS	Proyectos europeos I+D+i en materia de <i>Smart Cities</i> , programa Horizonte 2020	2014 92,32 M€
		2015 108,18 M€
	Red.es (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) ayudas financiadas por los fondos FEDER	2014 15 M€
		2015 78 M€

Fuente: elaboración propia

El desarrollo de la Ciudad Inteligente promueve la aparición de nuevos modelos de financiación a través de la colaboración Público-Privada. En este campo, la Unión Europea trabaja activamente a través del “Partenariado Europeo de Innovación”⁶⁰: Las ciudades necesitan un marco para conseguir hacer viables las soluciones *Smart*. Esta viabilidad puede alcanzarse a través de nuevos

⁵⁹ <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-cities.asp>

⁶⁰ <https://eu-smartcities.eu/>

modelos de negocio y nuevos mecanismos de financiación. Las prioridades en este ámbito, según el Partenariado Europeo, son:

- Establecer “ecosistemas locales” basados en acuerdos de colaboración, que cooperen en el desarrollo de modelos de negocio integrados y como proveedores mutuos. Estos acuerdos permitirían obtener mayor eficiencia de los recursos económicos disponibles, en particular de los presupuestos locales.
- Desarrollar modelos que respondan efectivamente a las necesidades de los ciudadanos, ya que la aceptación de éstos es condición imprescindible para el éxito de las propuestas.
- Crear un mercado europeo de innovación que atraiga inversores. Según el Partenariado Europeo, es preciso conseguir masa crítica de iniciativas que aglutinen recursos presupuestarios y fomenten el crecimiento económico y el empleo. En este sentido, destaca las áreas de movilidad, energía y el sector residencial como beneficiarias claras de las soluciones TIC.

Con carácter general, el buen gobierno atrae inversiones perdurables, en la medida en que es capaz de proporcionar la seguridad jurídica y el comportamiento ético, de acuerdo con las reglas establecidas, lo que propicia el espacio de relaciones público-privadas deseable para abordar proyectos complejos a largo plazo. La transparencia, es decir, la información pública sobre los diferentes procesos que se desarrollan en la ciudad, es parte consustancial de la gobernanza.

En relación con la generación de nuevos modelos de negocio, uno de los elementos específicos aportados por la Ciudad Inteligente son los Datos Abiertos u *Open Data*, conjuntos organizados de datos, relativos a los servicios y procesos de la ciudad, que son accesibles a los ciudadanos, de manera que puedan ser utilizados para desarrollar nuevos servicios y plantear nuevos modelos de negocio.

Inicialmente, la disponibilidad de *Open Data*, según señala Gurin (2014) estaba promovida por el compromiso de las administraciones con la transparencia en relación con los aspectos económicos, en aras de reforzar el buen gobierno. En la actualidad, las compañías tecnológicas proveen de plataformas para hacer accesibles los Datos Abiertos de forma que resulten más útiles y comparables. El uso y tratamiento de esos datos pueden promover nuevas actividades y negocios. De hecho, una forma de valorar el grado de madurez de la *Smart City* en relación a este aspecto es considerar lo que se hace con esos datos, (Tecno, 2012):

Datos abiertos (*Open Data*): existe en el nivel de madurez disperso de una ciudad inteligente. Open Data significa que una ciudad hace un esfuerzo para ofrecer diferentes tipos de datos a sus ciudadanos y empresas, principalmente a través de portales online. Es una solución genérica no capacitada para responder a las necesidades individuales de los ciudadanos.

Información valiosa (*Valuable Information*): Esta fase significa un salto adelante en el proceso de madurez. En ella, los datos abiertos no sólo son fáciles de encontrar y de usar, sino que también se contextualizan de forma relevante, hecho que facilita el uso por parte de los procesos de negocio y de los usuarios.

Información ubicua (*Ubiquitous Information*): se asocia con el nivel superior de madurez. Se consigue cuando, en cualquier momento o lugar, información a medida es entregada de forma proactiva a los ciudadanos (sólo a aquellos que lo desean), sin necesidad de ir ellos mismos a buscarla. Tanto el alojamiento ubicuo de los datos como la conectividad de cualquier sensor - el internet de las cosas - son los pilares sobre los que se sustenta este nivel de madurez: al combinarse con los perfiles de los ciudadanos habilita la información a medida. La información se organiza a través de plataformas abiertas y seguras y empresas privadas y públicas que pueden acceder a dicha información a través de mecanismos que permiten innovar y optimizar sus operaciones.

Por último, hay que destacar que el desarrollo de soluciones *Smart* para las Ciudades, necesitan todavía ser apoyados institucionalmente. Por una parte, es preciso ayuda en las etapas iniciales de definición y prototipado de nuevas aplicaciones, y, por otra, los municipios, sometidos a fuertes tensiones presupuestarias, demandan apoyo en la inversión inicial necesaria.

Las iniciativas de *Open Data* están surgiendo en todas las administraciones, para compartir esa riqueza, de acuerdo con unos principios orientados a garantizar que la información se exponga al público en **formatos abiertos y estándar** y bajo **licencias de uso no restrictivas** de forma que cualquiera pueda acceder a ellos y **reutilizarlos fácilmente**.

Por otra parte, en enero de 2015 se aprobó la norma española relativa a Datos Abiertos UNE 178301, elaborada por el Comité de AENOR sobre Ciudades Inteligentes, relativa a la forma de evaluar la publicación de datos abiertos en una ciudad.

En la actualidad, muchas ciudades ya han llegado a ese punto: apoyar la generación de negocios que pueden beneficiarse del recurso más amplio y barato en la era digital: los Datos Abiertos. Se identifican fácilmente en las respectivas webs municipales con símbolos como los recogidos en la figura siguiente

Figura 4.68: Representación de Open Data. (Fuente: Ayuntamiento de Málaga)

En este tipo de negocios, la cadena de valor es compleja, interviniendo diversos agentes: la administración, las empresas del sector TIC, los usuarios que, a su vez, abarcan desde empresas hasta organizaciones sin ánimo de lucro (García, 2015). Por otra parte, los modelos abarcan servicios y productos en modalidad “*freemium*” (gratuita), financiada en general por publicidad, hasta “*premium*” (con un coste). Pueden además utilizar sólo datos públicos o conjugar datos

públicos y privados, así como comercializar datos filtrados y analizados (como producto), herramientas para publicar datos y empleo de Apps como soportes publicitarios (García, 2015).

4.2.3.4.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE DESARROLLO ECONÓMICO

Aunque se está avanzando de forma significativa, todavía existe un trecho largo por recorrer. El despliegue de *Smart Cities* en España está actuando como catalizador para generar el ecosistema emprendedor asociado a una Ciudad Inteligente.

En relación con la valoración de las ciudades RECI bajo el prisma del Desarrollo Económico y considerando los aspectos diferenciadores de una ciudad Smart, se han seleccionado dos elementos estrechamente relacionados con la Inteligencia de la Ciudad y su potencial para impulsar el crecimiento económico basado en la innovación:

- La disponibilidad de Datos Abiertos u **Open Data**, por cuanto constituyen una de las “materias primas” para conseguir nuevos servicios relacionados con el espacio urbano, que pueden ser impulsados tanto por el sector privado como por el público o la asociación de ambos.
- La disponibilidad de un **ecosistema de apoyo al emprendimiento**, tanto público como privado, que comprende tanto infraestructuras como financiación, servicios, iniciativas de formación, promoción, etc.

4.2.3.4.2.1 **Open Data**

En el portal “Open Knowledge”⁶¹ encontramos una clara definición de *Open Data* o Datos Abiertos:

Los datos abiertos son datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen.

En la actualidad, los datos se consideran un gran activo de futuro, con un enorme potencial de cara a ofrecer mejoras en nuestra sociedad en áreas tan diversas e importantes como la **transparencia**, la **participación**, la **innovación**, el **crecimiento económico** o los **beneficios sociales**. En general, se podría considerar que los datos constituyen una fuente de *riqueza* en su sentido más amplio, y por tanto será una responsabilidad de la Administración el compartir esa *riqueza* con la sociedad (Red.es, 2014)

A lo largo de los años, el espacio urbano se ha manifestado como uno de los principales generadores de *Open Data* en todo el mundo (García, 2015). Para este autor, *Open Data* es el auténtico catalizador de los servicios *Smart* de la ciudad.

⁶¹ <http://opendatahandbook.org/guide/es/what-is-open-data/> (21/06/2015)

Inicialmente, *Open Data* se identificaba como un compromiso de las Administraciones Públicas con la transparencia, en la actualidad, algunas empresas tecnológicas ofrecen plataformas que permiten a las administraciones ofrecer estos datos de forma más accesible, útil e interoperable (Gurin, 2014; García, 2015). En este momento, la idea es generar negocios aprovechando los beneficios que reportan la TIC: el acceso a grandes volúmenes de datos a menor coste y disponiendo de herramientas para procesar con rapidez esa gran cantidad de datos, dando lugar a información de valor.

AENOR ha aprobado en 2015 la norma *UNE 178301 Ciudades Inteligentes. Datos Abiertos (Open Data)*, es la primera norma que establece un conjunto de requisitos para la reutilización de Datos Abiertos u *Open Data* elaborados o custodiados por el sector público, en el ámbito de las Ciudades Inteligentes.

Los datos abiertos establecen mecanismos de transparencia y mejoran la interoperabilidad entre la Administración y entidades colaboradoras, aumentando así la rapidez, el acceso a la información y, por tanto, la inteligencia de las ciudades.

La UNE 178301 promueve facilitar la reutilización de los datos elaborados o custodiados por el sector público (*Open Data*), a los beneficiarios de esa información, como son las empresas proveedoras de servicios públicos o los ciudadanos, teniendo en consideración la aplicación de la ley de protección de datos de carácter personal. Además, sirve de referencia a la Administración en la implantación y gestión de proyectos de datos abiertos.

Las características más relevantes de los *Open Data* son:

Disponibilidad y acceso: la información debe estar disponible como un todo y a un costo razonable de reproducción, preferiblemente descargándola de internet. Además, la información debe estar disponible en una forma conveniente y modificable.

Reutilización y redistribución: los datos deben ser provistos bajo términos que permitan reutilizarlos y redistribuirlos, e incluso integrarlos con otros conjuntos de datos.

Participación universal: todos deben poder utilizar, reutilizar y redistribuir la información. No debe haber discriminación alguna en términos de esfuerzo, personas o grupos. Restricciones “no comerciales” que prevendrían el uso comercial de los datos; o restricciones de uso para ciertos propósitos (por ejemplo sólo para educación) no son permitidas.

Interoperabilidad: los datos permiten ser integrados con diferentes bases de datos creando sistemas más grandes y complejos para ser transformados en información. La esencia de los datos (o códigos) compartidos es que una parte del material abierto pueda, a partir de ahí, ser mezclado con otro material abierto. Esta interoperabilidad es absolutamente fundamental para entender los principales beneficios prácticos de la apertura: el incremento dramático de la habilidad de combinar distintas bases de datos o conjuntos de datos y así desarrollar más y mejores productos y servicios. La interoperabilidad de los datos es uno de los grandes retos a la hora de reutilizar los mismos. Una cuestión que afecta especialmente cuando se trata de combinar datos procedentes de

diversas fuentes, que es precisamente cuando mayor valor aporta el hecho de trabajar con datos abiertos.

Históricamente, las administraciones públicas han venido proporcionando datos a sus ciudadanos. El desarrollo de la Web, así como las tecnologías y las prácticas asociadas a ella, les concede hoy en día una de sus mejores oportunidades para hacer realidad el objetivo de ofrecer información y servicios divulgando grandes cantidades y tipos de datos.

Los datos constituyen un activo muy valioso y un recurso esencial para casi cualquier actividad en nuestra sociedad, que, en general, se asume que debería ser compartido. Los datos empiezan a ser elementos tan cotidianos para los ciudadanos como lo son las aceras, papeleras o farolas desde hace ya mucho tiempo. Una adecuada gestión del enorme volumen de datos que se produce en el día a día de la ciudad, a través de su tratamiento automatizado (*Big Data*), es clave para la comprensión de lo que pasa en nuestras ciudades y poder tomar las decisiones adecuadas que garanticen la gestión óptima de los recursos de las *Smart Cities*, así como para poder responder a las demandas de sus habitantes de forma eficiente.

De acuerdo con Red.es, cada vez son más los municipios que se suman a la reutilización de la información del sector público poniendo en marcha sus propias iniciativas de datos abiertos, con varias ciudades más trabajando también para poner sus datos a disposición de los ciudadanos

*El auge de los sistemas ubicuos y embebidos, las redes inalámbricas y los dispositivos móviles hace que en la actualidad las ciudades instalen cada vez un número mayor de infraestructuras de comunicaciones que permitan recoger multitud de información, muchas veces incluso en tiempo real, proporcionándonos un **flujo constante de datos** de alto valor para la ciudad y sus ciudadanos, y que adecuadamente gestionados podremos usar en nuestro beneficio.*

Red.es aporta una serie de claves para llevar a cabo una adecuada estrategia municipal de *Open Data*. (Red.es 2014) ya que en la práctica, el *Open Data* no se limita a la publicación de ciertos datos a través de la web municipal y esperar a que los beneficios se materialicen de forma inmediata. Más bien al contrario, *los datos abiertos deben ser vistos como un proceso continuo en el tiempo cuyos beneficios se materializarán generalmente a medio y largo plazo.*

*Es por ello que todas las actuaciones a llevar a cabo dentro de una iniciativa de datos abiertos deben estar claramente especificadas a través de una **planificación estratégica** adecuada y su correspondiente **plan de acción** para llevarla a cabo. En este punto es donde se deberán definir específicamente los pasos y actuaciones a seguir durante el desarrollo de la iniciativa, tanto a corto como a medio y largo plazo.*

A la hora de elaborar dicha estrategia se deberán tener en cuenta también el resto de planes e iniciativas en curso o proyectadas en ámbitos relacionados dentro de la ciudad, como pueden ser proyectos de gobierno abierto y transparencia; innovación urbana; participación ciudadana; emprendeduría; etc., así como las conexiones y sinergias con los propios planes estratégicos de la ciudad en base a sus áreas prioritarias (como por ejemplo turismo, cultura, comercio, medio ambiente, etc.)

La relación estrecha entre los *Open Data* y el desarrollo económico se desprende de los objetivos que según Red.es se deberían alcanzar con una buena estrategia de Datos Abiertos:

- **Promocionar de forma externa** la iniciativa y los conjuntos de datos publicados a través de múltiples canales (tanto *online* como *offline*).
- **Escuchar de forma activa** las necesidades de información y sondear continuamente el mercado en busca de los datos y servicios más demandados.
- Fomentar la **participación** y **colaboración** activa, así como el intercambio de ideas y experiencias con el objetivo de facilitar la **innovación**.
- Proporcionar el caldo de cultivo necesario para la promoción y desarrollo de un *ecosistema* empresarial y de emprendedores capaz de **dinamizar y desarrollar el mercado infomediario** en torno a la *economía del dato*.
- Apoyar actuaciones de **formación** complementaria para dotar a la comunidad de los conocimientos necesarios a la hora de sacar el mayor partido de los datos.

Para cuantificar la relevancia de este factor en relación con la Ciudad Inteligente, se considera que actúa tanto sobre el Desarrollo Económico, como sobre el eje Capital Intelectual y sobre E-Gobernanza (transparencia), y los valores para IC, CI y CV son, respectivamente 3, 1, 2 con lo cual el factor de ponderación es **1,88 sobre 3**.

La escala de valoración aplicada, en este caso, precisa un doble filtro, ya que la disponibilidad de *Open Data* por parte de los ayuntamientos es una iniciativa nueva, que está directamente relacionada con los procesos de transformación *Smart City*:

Por ello, **un primer paso es clasificar en Smart City o No Smart City en función de si tiene o no portal de Datos Abiertos**.

Encontramos que el porcentaje de ciudades RECI con *Open Data* es el 29 % de las 62 ciudades que componen la red (junio 2015), lo que supone un total de 18 ciudades frente a 44 que no dispone de *Open Data* en sus correspondientes webs municipales.

Figura 4.69: Valoración de la disponibilidad de *Open Data* en las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

La distribución de las ciudades en función del número de habitantes, entre las que disponen de Open Data y las que no los ofrecen, se observa en la siguiente Figura:

Figura 4.70: Disponibilidad de *Open Data* en función del tamaño de ciudad (nº habitantes). (Fuente: elaboración propia)

En el caso de la disponibilidad de Datos Abiertos, el tamaño (nº de habitantes) de la población es un factor relevante: todas las ciudades RECI con más de 500.000 habitantes disponen de *Open Data*. El grado de cobertura de este parámetro para los diferentes segmentos de población (nº de ciudades RECI con valoración SC/total de ciudades RECI) disminuye a medida que la ciudad es menor.

Para las 18 ciudades clasificadas con *Smart* se aplica un segundo análisis que valora:

- Número de sectores / temas para los que se ofrecen Datos
- Facilidad de consulta: si están o no organizados por temas y el orden en el que se ofrecen
- Registro de usuarios: dado que la propia filosofía de los *Open Data* implica la mayor accesibilidad de los usuarios a la información con las mínimas restricciones o requisitos, se valora negativamente el requerimiento de identificación por parte de los usuarios.

La escala de valoración seguida en este caso, para ciudades que valoramos como *Smart*, es:

Número de sectores / temas para los que se ofrecen Datos

Facilidad de consulta: si están o no organizados por temas y el orden en el que se ofrecen

Registro de usuarios: dado que la propia filosofía de los *Open Data* implica la mayor accesibilidad de los usuarios a la información con las mínimas restricciones o requisitos, se valora negativamente el requerimiento de identificación por parte de los usuarios.

La escala se define en este caso de la siguiente forma:

- 4: Amplio espectro de datos, organizados por temas, accesibles sin requisitos
- 3,5: Alguna necesidad de mejora (facilidad de acceso)
- 3: Mejorables en varios aspectos (temas para los que se ofrecen, accesibilidad, visibilidad, etc)
- 2,5: Se aplica a los casos en que el portal de datos abiertos está en construcción

En la siguiente Figura se recoge, para las 18 ciudades que disponen de *Open Data*, la valoración obtenida de acuerdo con los criterios citados, en función del tamaño de ciudad (número de habitantes).

Es de destacar que datos abiertos se ofrecen en todo el espectro de ciudades, si bien, tanto por áreas o temas disponibles como por la accesibilidad de la información, las ciudades mejor valoradas son las de más de 200.000 habitantes, mientras que se aprecia la dificultad de las ciudades menores para ofrecer esta información.

Figura 4.71: Valoración de *Open Data* y nº habitantes de las 18 ciudades SC en relación con *Open Data*. (Fuente: elaboración propia)

Las 18 ciudades con *Open Data* se recogen en la siguiente tabla, ordenadas por número de habitantes.

Tabla 4.26:
Ciudades Inteligentes en función de los *Open Data*

AYUNTAMIENTO	OPEN DATA	Nº DE HABITANTES
Madrid	3,5	3.207.247
Barcelona	4	1.611.822
Valencia	3,5	792.303
Sevilla	2,5	700.169
Zaragoza	3,5	682.004
Málaga	4	568.479
Las Palmas de Gran Canaria	3,5	383.050
Valladolid	3	309.714
Gijón	3,5	275.274
A Coruña	3,5	245.923
Sabadell	3,5	207.649
Santa Cruz de Tenerife	2,5	206.965
Pamplona	3	196.955
Santander	3,5	177.123
Tarragona	2,5	133.545
Alcobendas	3,5	112.196
Cáceres	2,5	95.925
Rivas Vaciamadrid	2,5	78.133

Fuente: elaboración propia

Barcelona ofrece 371 conjuntos de datos, bien estructurados y con una clara explicación de las condiciones de uso. <http://bit.ly/1I95rEf> (22/06/2015).

Madrid ofrece 269 conjuntos de datos, ordenados alfabéticamente <http://bit.ly/1PMIYSI> (22/06/2015) abarcando todos los ámbitos de la actividad municipal. Facilitaría mucho e iría en consonancia con la filosofía de los datos Abiertos que el portal de datos abiertos ofreciera estos datos organizados por categorías.

Málaga también ofrece un buen portal de Datos Abiertos, tanto por el número de conjuntos de datos (569) como por la forma de organizarlos, en 22 áreas temáticas <http://bit.ly/1FK7vB9> (22/06/2015).

Algún caso, como **Albacete**, en su web tiene un espacio de “Datos Abiertos”, realmente son planos y archivos pdf con diferente información <http://bit.ly/1N0nWKn> (22/06/2015), o como Marbella <http://bit.ly/1IZNug7> (22/06/2015), que en la web municipal como *Open Data* facilita informes de diversa naturaleza en pdf.

Cáceres, considerada por Red.es como buena práctica de *Open Data*, al ser revisada <http://bit.ly/1TI0Mxo> (22/06/2015), se percibe más como información geolocalizada que datos. Al ser considerada por Red.es, cabe interpretarse como portal en construcción, por lo que se valora como 2,5.

Para municipios con menos de 100.000 habitantes, menos del 10% de las ciudades RECI disponen de *Open Data*.

Figura 4.72: Influencia del nº de habitantes en la disponibilidad de *Open Data*. (Fuente: elaboración propia)

Para ciudades con densidad de población superior a 2.000 habitantes/km², no se aprecia que este parámetro incida sobre la disponibilidad de *Open Data*, con valores del índice de cobertura medio del 53 %. Es reseñable que para las ciudades con menor densidad de población (inferior a 2.000 hab/km², el índice de cobertura (nº de ciudades inteligentes / ciudades RECI) es mucho menor (17 %).

Figura 4.73: Influencia de la densidad de población en la disponibilidad de *Open Data*. (Fuente: elaboración propia)

El presupuesto municipal por habitante no muestra una influencia clara sobre la disponibilidad de *Open Data* en las webs municipales:

Figura 4.74: Influencia del presupuesto municipal en la disponibilidad de *Open Data*. (Fuente: elaboración propia)

4.2.3.4.2.2 Apoyo al Emprendimiento

En España existe todavía un claro déficit de emprendedores y de iniciativas privadas que faciliten el desarrollo de un ecosistema basado en la innovación y la creación de nuevas empresas. Es la Administración Pública, en sus diferentes niveles (estatal, autonómico y local), el principal impulsor de este cambio de paradigma, en ocasiones con el apoyo de grandes empresas.

A este respecto, y a escala municipal, es necesario tener en cuenta que:

- La existencia de infraestructuras para emprendedores está muy condicionada por el tamaño y el presupuesto del ayuntamiento, así como contar con centros de I+D, universidades, etc
- Hay iniciativas públicas, privadas y mixtas. Cuanto mayor es la ciudad, o más se impulsan desde la administración local los temas de emprendedores / innovación, es más fácil que surjan iniciativas mixtas o privadas. A efectos de este trabajo, y dada la situación española, se valora el esfuerzo de las instituciones públicas locales para crear un ecosistema de emprendimiento en la ciudad. Sería deseable que en un plazo corto de tiempo, esta valoración se pudiera llevar a cabo en relación con las iniciativas privadas o mixtas.

- No se debe olvidar que estamos valorando ciudades, no sólo la labor del ayuntamiento, en este caso, instituciones como los CEEIs⁶², las Agencias de Desarrollo Local o las Cámaras de Comercio, son relevantes.

Para identificar la existencia de estos ecosistemas a escala local, se ha analizado la presencia de centros de alojamiento de empresas en sus diferentes etapas (incubadoras, viveros, centros de *coworking*, etc); de oferta de servicios relacionados con el desarrollo de los emprendedores (tutela, aceleradoras, etc.); de iniciativas de fomento de la inversión en *startups*, etc

La relevancia del Apoyo al Emprendimiento en el contexto de la Ciudad Inteligente se valora en **1,75 sobre 3**, considerando que afecta tanto al Desarrollo Económico como al Capital Intelectual y con valores de los índices de Digitalización, Capital Intelectual y Calidad de Vida de 1, 3 y 2 respectivamente.

En este factor, la escala de valoración aplicada, teniendo en cuenta los elementos que forman parte del ecosistema de innovación, ha sido:

4:	Movilización de iniciativas público-privadas, privadas..."ecosistema emprendedor"
3:	Centro con actividades, aceleradora, incubadora, innovación ...
2:	Centro físico y algo de formación tradicional
1:	Sólo jornadas, eventos o descargar información básica para crear una empresa...
0:	Nada

Madrid: Madrid Emprende, ventanilla única, preincubadoras y espacios compartidos, viveros, asesoramiento, encuentros, medialab prado, campus google.. <http://bit.ly/1NdLE5Y>, <http://bit.ly/1J4hN1R>, (25/06/2015).

Barcelona similar, a través de Barcelona Activa, <http://bit.ly/1GJAtQO>, es interesante el Barcelona Start Up Map, que representa el ecosistema emprendedor de Barcelona <http://bit.ly/1BOcjFZ> (25/06/2015).

Entre Madrid y Barcelona y el resto de ciudades valoradas con 3 la principal diferencia es el ecosistema de apoyo generado (inversores, centros de *coworking*, etc) Hace falta introducir un factor corrector por tamaño y presencia de entidades ligadas a la formación e innovación, ya que es condicionante para la localización, por ejemplo, de inversores.

En algunas ciudades, el "ecosistema emprendedor" (presencia de startups, centros de coworking, aceleradoras, inversores, etc.) posee una importancia que no se corresponde con las iniciativas municipales, más reducidas, este es el caso de **La Coruña** <http://bit.ly/1GITLTX>, **Pozuelo de**

⁶² Centros Europeos de Empresas e Innovación

Alarcón <http://bit.ly/1CEcQF6> o **Pamplona** <http://bit.ly/1bftZh3> <http://bit.ly/1SUI8IE> (28/06/2015). En estos casos, el ecosistema contribuye a mejorar la valoración de la ciudad. El hecho de que la iniciativa privada o mixta supere la pública es un síntoma de “buena salud” de la actividad emprendedora. También encontramos el caso inverso, en el que el ecosistema emprendedor no responde a las iniciativas de la administración local, como en **Vitoria** <http://bit.ly/1dqbyNY> <http://bit.ly/1fE769w>, o **Ávila** <http://bit.ly/1JkgOYE> (28/06/2015), aunque en este caso se mantiene la valoración, pues existe la infraestructura para desarrollar dicho ecosistema.

Algunos ayuntamientos apenas presentan referencia a los emprendedores, como es el caso de **Santiago de Compostela**. El vivero de empresas existente es de la Cámara de Comercio y, en general, apenas hay difusión de las actividades o promoción para su uso, <http://bit.ly/1dqZcyA> (28/06/2015).

En ciudades de menor tamaño, se encuentran asociados los temas de emprendedores con autoempleo y búsqueda de empleo lo cual da una idea de la cultura empresarial (escasa), por ejemplo, **Motril**, <http://bit.ly/1Nu8LcB>, **Segovia** <http://bit.ly/1RMp19S> <http://bit.ly/1RMp19S> o **Fuengirola** <http://bit.ly/1HsUMFA> (29/06/2015).

Es destacable el papel de las Cámaras de Comercio en este aspecto, ya que en algunas ciudades son el único apoyo local de carácter público a los emprendedores, por ejemplo, Segovia <http://bit.ly/1g2VcGs>.

A continuación se recogen los resultados de la valoración de las ciudades en relación con su oferta de infraestructuras y servicios de apoyo a la creación de nuevas empresas, en particular a empresas innovadoras, entendiendo que éstas son la base del crecimiento económico sostenible.

Existe un amplio margen de mejora en materia de emprendedores en las ciudades RECI, casi la mitad de las ciudades (el 48 %) dispone de un sistema de apoyo al emprendedor convencional, Figura 4.75, que se identifica con centro / departamento dedicado a creación de empresas cuya actividad fundamental es de información y convocatoria de charlas y cursos. En un 10 % de las ciudades apenas se ha encontrado referencia a actividades regulares de apoyo a emprendedores.

El 42 % restante, 26 ciudades, cuentan con infraestructura pública o mixta de apoyo a emprendedores, oferta de espacios tipo vivero o incubadora de empresas, espacios de *coworking*, programas de aceleración, etc. En general, este tipo de dotaciones y actividades se complementa con acciones de impulso de la innovación y la creatividad.

Figura 4.75: Valoración de las iniciativas de impulso a la actividad emprendedora en las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Se aprecia en las Figuras 4.76 y 4.77 que el número de habitantes de la ciudad determina la disponibilidad de infraestructura de apoyo al emprendedor. Esto debería conducir a las autoridades a valorar el interés de impulsar acciones en municipios pequeños, o desarrollar propuestas para agrupaciones de municipios, a fin de evitar brecha en función del tamaño de las ciudades, que induce efectos de ralentización de desarrollo económico.

En este sentido, es importante destacar que, a diferencia de otros parámetros analizados (Planes de Movilidad, Eficiencia Energética, etc.), los factores relativos al eje Desarrollo Económico tienen una influencia directa sobre la creación de un ecosistema de innovación y crecimiento, que debería poder potenciarse con independencia del tamaño de la ciudad. Es decir, trabajar para disociar o romper la correlación entre tamaño de ciudad y crecimiento económico, lo que es en la actualidad viable gracias a las TIC.

Sin duda, esto pasa por una buena cobertura territorial de las infraestructuras de comunicaciones.

Este tema es de especial interés para dinamizar zonas rurales, con riesgo de despoblación, pues facilita, por una parte, la puesta en valor de patrimonio natural, artístico o histórico, a través del acceso a canales de comunicación en internet y la gestión de clientes y proveedores (por ejemplo, la explotación de trufa en Teruel); por otra parte, el desarrollo de iniciativas empresariales que puedan llevarse a cabo online (por ejemplo servicios profesionales o e-commerce).

Figura 4.76: Valoración de las iniciativas de apoyo al emprendimiento en las ciudades RECI, en función del tamaño de la ciudad (nº habitantes). (Fuente: elaboración propia)

Las 26 ciudades valoradas como *Smart City* en relación con la infraestructura de Apoyo al Emprendimiento se recogen en la Tabla 4.27, ordenadas en función del número de habitantes:

Tabla 4.27:
Ciudades *Smart* en función de las iniciativas de Apoyo al Emprendimiento

AYUNTAMIENTO	APOYO AL EMPRENDIMIENTO	Nº DE HABITANTES
Madrid	4	3.207.247
Barcelona	4	1.611.822
Valencia	4	792.303
Sevilla	3	700.169
Zaragoza	3	682.004
Málaga	3	568.479
Murcia	3	438.246
Córdoba	3	328.704
Gijón	3	275.274
A Coruña	3	245.923
Vitoria-Gasteiz	3	241.386
Elche	3	230.224
Oviedo	3	225.089
Alcalá de Henares	3	204.823
Pamplona	3	196.955
Burgos	3	179.097
Getafe	3	172.526

Alcorcón	3	169.773
Logroño	3	153.066
Alcobendas	3	112.196
Pozuelo de Alarcón	3	84.474
Molina de Segura	3	67.382
Paterna	3	67.356
Ávila	3	59.258
Mérida	3	59.049
Segovia	3	54.309

Fuente: elaboración propia

La Figura 4.77 muestra claramente la influencia del tamaño de la población en el desarrollo de una infraestructura de apoyo a la creación de empresas y a los emprendedores. El segmento de ciudades con menos de 200.000 habitantes presenta un 35% de ciudades valoradas Smart en este factor. Cuando la población disminuye por debajo de 100.000 habitantes, el porcentaje es del 25%.

Figura 4.77: Influencia del nº de habitantes en el desarrollo de infraestructura de Apoyo al Emprendimiento. (Fuente: elaboración propia)

En relación con la densidad de población, Figura 4.78, excepto para las dos ciudades cuya densidad de población es superior a 8.000 habitantes /km², a medida que la densidad es menor, disminuye el porcentaje de ciudades valoradas como *Smart City* en este factor, siendo la media 42%, para el rango de ciudades más numeroso, con densidad urbana por debajo de 2.000 habitantes /km², el porcentaje es de 37%.

Figura 4.78: Influencia de la densidad de población en el desarrollo de Infraestructura de Apoyo al Emprendimiento. (Fuente: elaboración propia)

En relación con la influencia del presupuesto municipal por habitante, el grado de cobertura para las ciudades con menos de 800 €/habitante es del 11% frente al 60 % en ciudades con presupuesto por encima de 1.400 €/habitante. Entre ambos extremos, el grado de cobertura mantiene tendencia creciente.

Figura 4.79: Influencia del presupuesto municipal en el desarrollo de infraestructura de Apoyo al Emprendimiento. (Fuente: elaboración propia)

La Tabla 4.27 recoge los Índices de Relevancia para el eje Desarrollo Económico y sus factores

Tabla 4.28:
Índices de Relevancia de los factores del eje Desarrollo Económico

	Open Data	Ecosistema de Innovación
IR	1,88	1,75

Fuente: elaboración propia

Los valores del ranking para las 16 Ciudades Inteligentes en función del eje Desarrollo Económico, ordenadas por tamaño de población, se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 4.29:
Orden en los rankings resultantes de valorar las Ciudades de RECI para el eje Desarrollo Económico. 16 Ciudades Inteligentes ordenadas por tamaño de población

AYUNTAMIENTO	RANKING SIN PONDERAR	RANKING PONDERADO
Barcelona	1	1
Madrid	2	2
Valencia	3	3
Málaga	4	4
Zaragoza	5	5
Gijón	6	6
A Coruña	7	7
Alcobendas	8	8
Pamplona	9	9
Las Palmas de Gran Canaria	11	10
Sabadell	12	11
Santander	13	12
Sevilla	10	13
Valladolid	14	14
Santa Cruz de Tenerife	15	15
Tarragona	16	16

Fuente: elaboración propia

4.2.3.5 CAPITAL INTELECTUAL

4.2.3.5.1 ANÁLISIS DEL EJE CAPITAL INTELECTUAL

El término “Capital intelectual” aplicado a la Ciudad Inteligente viene a significar la capacidad de los habitantes de la ciudad para adaptarse al continuo proceso de cambio, basado en la innovación, que supone la transformación urbana en lo que se ha dado en llamar *Smart City*.

Un número cada vez mayor de regiones y economías pertenecientes a la OCDE está haciendo girar sus estrategias de desarrollo alrededor del aprendizaje, la investigación y la innovación, mediante un enfoque conjunto de las administraciones públicas, del sector privado y de la sociedad en general (OCDE, 2001).

El creciente interés en las ciudades y las regiones que aprenden refleja los cambios fundamentales que están teniendo lugar. Las ventajas comparativas dependen cada vez más de los recursos humanos, la creación de conocimiento y las innovaciones continuas e incrementales, que del acceso al capital físico y a las materias primas (Bañegil Palacios y Sanguino Galván, 2008).

De acuerdo con Boisier (2001), el conocimiento y su tasa de incremento son las claves del siglo XXI, no sólo del futuro del crecimiento económico, sino también del lugar que países, regiones y ciudades ocuparán en el ordenamiento futuro de los territorios.

Como recogen Bañegil y Sanguino (2008), “los activos intangibles son cada vez más importantes como factores determinantes del progreso y la prosperidad de las ciudades. Sin embargo, son muy pocas las ciudades que han realizado importantes esfuerzos orientados a la gestión de sus activos intangibles”.

En este sentido, cabe aplicar a las ciudades criterios que tradicionalmente han sido propios del mundo empresarial Bañegil y Sanguino (2008):

- *La importancia del conocimiento ha hecho que se desplace desde el campo de la empresa al campo territorial, intentando definir las actividades que debe realizar una región o una ciudad para ser considerada como una "región que aprende" o una "región inteligente", en definitiva, una ciudad del conocimiento.*
- *En todo el mundo existen experiencias que intentan conseguir adaptaciones de los diferentes pilares de la estrategia basada en el conocimiento -aprendizaje organizativo, capital intelectual y dirección del conocimiento- al ámbito territorial, con diferentes grados de éxito. Queda claro que las ciudades que quieran convertirse en referencias a nivel mundial no pueden olvidar la gestión de sus intangibles.*
- *El liderazgo político (entre otros aspectos) es fundamental a la hora de desarrollar proyectos de gestión del conocimiento en las comunidades. Ahora sólo falta que estos líderes pongan los medios necesarios para la generalización de estas actividades en todas las ciudades*

El nuevo modelo urbano que implica la *Smart City*, afecta a todos los ámbitos de la sociedad: sanidad, educación, movilidad, comercio, etc., por lo que, además de requerir suficiente dotación de medios e inversiones, es necesario que la ciudadanía sea protagonista de estos cambios y adopte un rol activo y participativo, ya que las ciudades inteligentes son además transparentes y requieren de la colaboración de todos los estamentos de la sociedad.

Para que las *Smart Cities* cobren todo su sentido es preciso que los ciudadanos no sólo conozcan las nuevas posibilidades que se abren con este nuevo modelo de ciudad, sino que además **cuenten con las competencias (conocimiento y experiencia) digitales necesarias para poder acceder a los servicios de la Ciudad Inteligente y participen de una forma activa en la creación y el desarrollo de todos ellos.**

El Capital Intelectual hace referencia a características convencionales, como el nivel educativo de la población, y también a factores intangibles como la capacidad creativa e innovadora de los ciudadanos, lo que incluye las capacidades para utilizar la tecnología y flexibilidad de las personas, en definitiva, la capacidad de adaptación al cambio, que en relación con las TIC, se produce a velocidad exponencial.

El Capital Intelectual, forma parte de los componentes de la *Smart City* que Neirotti et al. (2014) clasifican como “soft” junto con el Desarrollo Económico y la Calidad de Vida. Se trata de los ejes de la Ciudad Inteligente más relacionados con las personas y con sus capacidades para adoptar los servicios de la *Smart City* y contribuir de manera activa a su desarrollo.

Periáñez et al. (2013) plantean desde una visión empresarial del desarrollo urbano, el hecho de que las ciudades no son un factor de competitividad por sí mismas, sino que cuentan con potencialidades que pueden ser, o no ser, aprovechadas, según las políticas y estrategias de desarrollo urbano que se adopten. Estas potencialidades se basan en la utilización del capital físico e intelectual acumulado y en potenciarlo, aprovechando las sinergias del territorio.

Un espacio urbano que adopta las TIC como medio para alcanzar servicios más eficientes y un desarrollo económico basado en la innovación, necesita, para poder ser sostenible, ciudadanos capacitados para adaptarse al cambio continuo que la *Smart City* implica.

Según Kogan y Lee (2014), la mayoría de los estudios indican que las TIC no son condición suficiente para considerar inteligente a una ciudad y, por otra parte, el papel del Capital Intelectual ha sido infravalorado. Para estos autores, los ciudadanos son la clave, a través del compromiso y la gobernanza.

La disponibilidad y calidad de las infraestructuras TIC no es el único elemento que identifica a las *Smart Cities*. Así, Berry y Glaeser (2005 y 2006) resaltan el capital humano y el nivel educativo de la fuerza laboral como signo identitario de las ciudades inteligentes, estableciendo que las tasas de crecimiento urbano más elevadas se consiguen en ciudades donde se puede encontrar altos porcentajes de profesionales cualificados. Así, estos autores establecen la relación entre capital humano y desarrollo urbano asumiendo que la innovación es inducida por emprendedores que innovan en la industria y en productos, lo que a su vez requiere profesionales cada vez más cualificados.

Dado que no todas las ciudades alcanzan el mismo éxito invirtiendo en capital humano, los datos muestran que la fuerza laboral formada, lo que se puede denominar “la clase creativa”, (Florida, 2002) tiende a agruparse espacialmente con el tiempo. Esta tendencia experimentada en algunas ciudades es foco de atención de investigadores y planificadores. Se muestra cómo algunas ciudades que históricamente han estado dotadas de profesionales cualificados han actuado como foco de atracción de más profesionales cualificados, frente a otras ciudades que no han conseguido generar esta atracción. En este sentido, los gestores urbanos, en especial en Europa, están interesados en otorgar importancia a la homogeneidad espacial y a su relación con el agrupamiento (clusterization) del capital humano.

La capacidad de aprendizaje de los habitantes de la *Smart City* y su poder de adaptación e innovación, a su vez, está relacionado con la capacidad de los ciudadanos de obtener beneficio de la tecnología (Coe et al, 2001). En este sentido, se dan posturas divergentes: cuando las variables sociales y relacionales no están tomadas en consideración, puede producirse una polarización social que conlleva polarización económica, cultural y espacial (Coe et al, 2001). Por el contrario, Poelhekke (2006) sostiene que la concentración en la ciudad de trabajadores altamente cualificados conduce al crecimiento urbano independientemente de efectos polarizadores. El debate sobre la posible generación de desigualdades sociales, como efecto de las políticas orientadas a la creación de *Smart Cities*, está todavía por resolver.

Abella y Ruíz (2015) plantean una estrategia de doble sentido para involucrar al ciudadano en el desarrollo de la *Smart City* que establece vínculos entre el modelo de gobernanza y el capital intelectual: “resulta lógico pensar que los ciudadanos, actuales y futuros deben aportar el “input” externo más valioso para el proceso de innovación”.

La manera convencional para acceder a esta información consiste en “preguntar” explícitamente a los usuarios acerca de sus necesidades y preferencias (vía investigación de mercados p.e. con encuestas o *focus group*) o bien analizando (“escuchando”) los datos de comportamiento del usuario (p.e. datos de uso, accesos a la web, llamadas al *call center*, observación directa de los usuarios, etc.).

En el modelo “construir” con el usuario, en cambio, se propone una participación más activa: un modelo de participación activa y creativa, diseñado y operado por los responsables del servicio, para lograr la colaboración entre la ciudad y los ciudadanos en el proceso de innovación. Este modelo sería la aplicación práctica de una gestión centrada en el ciudadano orientado a la innovación abierta.

El Partenariado Europeo sobre *Smart Cities and Communities* (2013) incide también en la necesidad de centralizar el proceso de transformación urbana en el ciudadano. Para este consorcio de trabajo a escala europea, los ciudadanos deben ser el núcleo de la solución. Sin embargo, opina que todavía los ciudadanos están poco implicados y motivados para contribuir en el proceso de cambio de la ciudad, a pesar de ser el “corazón” de la ciudad y también de los retos a los que la ciudad se enfrenta, en sus diferentes procesos: urbanización y diversidad, hábitos

de consumo y crecientes demandas de calidad de vida, etc. El Partenariado aporta sus recomendaciones en este sentido:

- Desarrollar un marco común europeo mediante el cual las ciudades obtengan un conocimiento profundo de sus “usuarios” (ciudadanos, negocios, visitantes), que permita también compartir experiencias entre ciudades.
- Generar procesos que animen al ciudadano a escoger opciones bajas en emisiones de carbono.
- Eliminar barreras para las iniciativas experimentales que generen innovación y conocimiento.
- Establecer grupos de trabajo mixtos entre ciudadanos, autoridades locales, pymes, grandes empresas y socios académicos, a fin de establecer objetivos a escala local para los desarrollos de *Smart City*.
- Conseguir una buena comprensión de las necesidades y motivaciones de los ciudadanos para definir adecuadamente la estrategia y para dotar a los habitantes de la ciudad de las herramientas adecuadas para ser activos en los sistemas de la *Smart Cities*.

El comportamiento, las decisiones, la creatividad y la iniciativa emprendedora de las personas, adecuadamente gestionadas en el despliegue de la Ciudad Inteligente, constituyen un gran potencial de crecimiento y desarrollo. En este sentido, las TIC (fundamentalmente internet) y los dispositivos móviles juegan un papel de suma importancia, conjuntamente con una actitud abierta hacia las iniciativas ciudadanas (que pueden no coincidir con el sistema de administración local actual).

A todo lo anterior hay que añadir la necesidad de facilitar al ciudadano información relevante, que le motive para preferir transporte, estilo de vida y actividades que hagan un uso eficiente de la energía y bajas en carbono.

Las TIC son un instrumento especialmente adecuado para apoyar la acción ciudadana: movilizar colectivos, compartir recursos y extender el liderazgo de la administración local. Los emprendedores en el ámbito de la innovación tecnológica están desarrollando soluciones digitales (como por ejemplo redes sociales temáticas, plataformas de participación ciudadana o soluciones basadas en *Open Data* que aportan mayor transparencia a la gestión pública) que conllevan cambios sociales. Todo ello se engloba bajo el término Innovación Digital Social o DSI por sus siglas en inglés *Digital Social Innovation* (Bria, Gascó, Baeck, Halpin, Almirall y Kresin, 2015).

La Innovación Digital Social, tal y como se define por Bria et al. (2015), encuentra un entorno apropiado en la *Smart City* y permite visualizar la relación entre Capital Intelectual y Desarrollo Económico: la DSI es un tipo de innovación, social y colaborativa, en la que emprendedores, usuarios y comunidades colaboran utilizando las TIC, para co-crear conocimiento y soluciones para un amplio rango de necesidades sociales, a una velocidad y a una escala inviable en ausencia de internet. Existe un gran potencial en estos desarrollos y en la capacidad para crear soluciones de valor, si bien, según los autores, buena parte de ese potencial tiene que concretarse todavía. La hoja de ruta para extraer el máximo provecho de estas posibilidades se basa en revisar las

políticas e instrumentos actuales para que permitan el máximo apoyo a las iniciativas DSI que surgen en diferentes ámbitos.

En relación con la Innovación Social Digital, las cuatro tendencias identificadas por Bria et al. (2015) como impulsoras de iniciativas, son:

Open Hardware: estos proyectos se inspiran en el movimiento global “*do it yourself*” y la generalización de espacios para este tipo de actividades. Las personas adaptan los dispositivos digitales transformándolos en instrumentos de cambio social, por ejemplo, desplegando una red de medición de parámetros ambientales.

Open Knowledge: consistente en la utilización por parte de amplios colectivos de ciudadanos de plataformas online, en las que se comparte conocimiento, debates sobre el mismo y acciones de “*crowdfunding*” de proyectos sociales. Esta es el área más activa en relación con la Innovación Social. Abarca un amplio espectro de temas, en relación con la ciudad, por ejemplo, se comparte información geolocalizada, avisos de averías, solicitudes de mejora vial, etc.

Open Data: engloba todas las oportunidades de innovación relacionadas con los Datos Abiertos desde su captura, publicación, empleo, análisis, interrelación e interpretación.

Open Networks: se refiere a las nuevas redes e infraestructuras que desarrollan los ciudadanos que pueden actuar como sensores de la realidad, a través de sus dispositivos móviles, para compartir recursos y resolver problemas.

La relación entre los aspectos *soft* y las oportunidades de desarrollo urbano queda reflejada ampliamente en el Informe de Price Waterhouse Coopers, PwC, (2014) Ciudades con mayor proyección de futuro este estudio se identifica innovación, capital intelectual, tecnología y apertura al mundo como los atributos que marcan la diferencia entre las ciudades con mejores perspectivas de futuro del planeta.

Por su parte, las recomendaciones del estudio sobre ciudades de McInsey Global Institute (2013), si bien se enfocan a grandes ciudades en relación con su capacidad de atracción de talento e inversiones, son aplicables a cualquier ciudad en la medida en que esté interesada en atraer capital intelectual y económico. Recomienda a las administraciones locales que quieran atraer Capital Intelectual, analizar la toma de decisiones relativa a la localización de las empresas y, en este sentido, identificar el posicionamiento de su ciudad e identificar los retos, lo que puede conducir a la adopción de medidas para mejorar su visibilidad y reputación, así como compararse con realismo con sus competidores.

Periáñez et al. (2013) entienden el Capital Intelectual como parte de la estrategia de marketing de las Ciudades Inteligentes, de acuerdo con una visión empresarial de la ciudad, que coincide con la que plantean Abella y Ruiz (2015). La estrategia de la Ciudad Inteligente debería ser capaz de responder a preguntas relevantes, tanto para el propio desarrollo urbano, como para identificar los

valores diferenciales respecto a otras ciudades con las que compite en la atracción de talento e inversión:

- ¿Qué facilidades ofrece el gobierno local para que su ciudad sea el lugar más atractivo para vivir?
- ¿Cómo se pueden atraer a la ciudad las empresas innovadoras?
- ¿Cómo fomentar el espíritu emprendedor?
- ¿Qué estructuras organizativas se requieren?
- ¿Cómo transformar la ciudad para que haga frente con éxito a los cambios tecnológicos?

Los estudiosos de la ciudad dicen que no hay una receta única para crear una ciudad competitiva, pero todos reconocen que el quid reside en los recursos intelectuales (Ergazakis et al., 2004; Carrill, 2004; Florida, 2005; Edvinsson, 2006; Berrone, 2014).

El marketing, de acuerdo con Perriñez (2013), ofrece respuesta a esas preguntas, por lo que los gestores urbanos (concejales, entidades públicas o privadas, organizaciones, etc.) deben adoptar la orientación al mercado para desarrollar los procesos de transformación urbana en un contexto como el actual, crear ciudades competitivas y responder a la globalización, la internacionalización de las relaciones y la creciente competencia entre ciudades por hacerse con los limitados recursos existentes.

La evolución de la ciudad tradicional a la *Smart City* y su nueva relación con el mercado, basando su desarrollo económico en el Capital Intelectual y la innovación, se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 4.30:
Atributos de las ciudades en función del desarrollo del Capital Intelectual

CIUDADES TRADICIONALES	CIUDADES INNOVADORAS
Gestión centrada en la expansión de la ciudad (tangibles)	Gestión centrada en la calidad de vida de los ciudadanos (intangibles)
La administración controla los servicios	La administración promueve los servicios
Ciudadanía usuaria	Ciudadanía cliente
Base económica centrada en industria	Base económica diversificada en el sector servicios
Las intervenciones en la ciudad son competencia del sector público	Las intervenciones en la ciudad proviene de la colaboración público-privada
Desarrollo de infraestructuras	Desarrollo del conocimiento

Fuente: Perriñez et al. (2013)

El marketing de la ciudad, de acuerdo con el enfoque de la ciudad innovadora resumido en la tabla anterior, posibilita crear una estrategia de desarrollo urbano a largo plazo, en la que el Capital Intelectual urbano tiene un papel destacado (Perriñez et al., 2013).

4.2.3.5.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE CAPITAL INTELECTUAL

El pilar “Capital Intelectual” tiene una estrecha relación con los pilares relativos a “Calidad de Vida” y “Desarrollo Económico”, siendo a veces difusa la delimitación entre ellos. Los tres se enfocan hacia la consecución de una población con alto nivel de cualificación, abierta a la innovación como elemento clave para consolidar la *Smart City* y también como factor de diferenciación (positiva) de la ciudad en aras de atraer talento y nuevos negocios.

El “Capital Intelectual” de la ciudad ayuda a construir la marca de la misma, en la medida en que posibilita el desarrollo de un “ecosistema” de innovación y de fomento de los emprendedores. Como resultado de una ciudad que promueva la innovación y las competencias digitales de toda la ciudadanía podemos indicar: mayor número de empresas basadas en el conocimiento y la tecnología, mayor implantación de la economía baja en carbono.

Para que las *Smart Cities* lleguen a ser una realidad es necesaria la activa participación de los ciudadanos, quienes han de contar con las competencias digitales necesarias para poder acceder a los servicios de la Ciudad Inteligente y participar de una forma activa en la creación y el desarrollo de todos ellos.

Desde este planteamiento, que refleja bien el Plan de Alfabetización Tecnológica de Extremadura (2005), se ha llevado a cabo el análisis de las 62 ciudades que componen la RECI. Se ha buscado en cada una de ellas una propuesta de valor, más allá de los servicios municipales tradicionales relacionados con la educación y la formación.

El trabajo de campo de la investigación correspondiente al pilar “Capital Intelectual” se ha centrado en las actuaciones que fomentan (desde las instancias municipales), una ciudadanía familiarizada con las nuevas tecnologías y competente en su utilización. En este sentido, se ha considerado el acceso a internet como elemento clave y se han analizado, por una parte, las “facilidades” promovidas desde el gobierno local, en concreto el servicio de WiFi gratuito, y, por otra parte, las acciones de formación promovidas desde el consistorio con el fin de extender la utilización de las TIC por parte de los habitantes en general, de manera que puedan acceder a los servicios de la Ciudad Inteligente.

Se ha intentado basar el análisis en elementos transversales, que afectan a los ciudadanos en general, entendiendo que una ciudadanía abierta a la innovación y que “aprende a lo largo de su vida” es elemento característico de la Ciudad Inteligente. El disfrutar de acceso a internet, de forma generalizada por parte de los ciudadanos es, en este sentido, de gran relevancia.

Los dos factores seleccionados para el análisis de las ciudades RECI son:

- La disponibilidad de **Wifi abierto facilitado por la administración local**, en la medida en que supone una facilidad para que todos los ciudadanos tengan acceso a internet.
- Las acciones de **formación desarrolladas desde el ayuntamiento**, que aportan valor diferencial sobre las acciones convencionales

En el análisis de este eje, Capital Intelectual, además de las variables aplicadas al estudio de todos los factores: número de habitantes, densidad de población y presupuesto municipal por habitante, se ha considerado de **interés incluir como variable para el análisis el porcentaje de la población de la ciudad con estudios superiores.**

Esto se ha considerado de interés debido a la relación entre el eje Capital Intelectual y la formación de las personas: a medida que el nivel educativo es mayor, la capacidad de innovación y la creatividad de la población debería ser mayor.

4.2.3.5.2.1 Acceso a WiFi abierto facilitado por la administración local

Al seleccionar este parámetro para analizar las ciudades, se ha partido de la base de que la ciudad debe facilitar unas condiciones mínimas que aseguren el acceso universal de sus ciudadanos a internet.

El valor del índice de relevancia en relación con la Ciudad Inteligente del factor WiFi abierto facilitado por la administración local es **1,88 sobre 3** obtenido a partir de la aplicación de los siguientes criterios:

N: 3, afecta a tres ejes de la *Smart City*: Capital Intelectual, Calidad de Vida y Desarrollo Económico.

Índice de Digitalización, ID: 1.

Índice Capital Intelectual, CI: 3.

Índice de Calidad de Vida, CV: 2.

Encontramos que los espacios WiFi gratuitos municipales reúnen una serie de requisitos técnicos para evitar entrar en conflicto con las operadoras y, por tanto, deben atenerse a lo establecido por la Ley:

- Permite una navegación por Internet, excepto por aquellas páginas con contenido que se considera éticamente dudoso: pornografía, xenofobia, violencia, juegos (controlado a base de filtros).
- No se permiten las descargas.
- Con el fin de no alterar el mercado, de acuerdo con la legislación vigente, la velocidad de conexión se encuentra limitada a 256 Kbps.
- Sistema de acceso gratuito con autorregistro.
- Se suele limitar el tiempo de conexión (en **Valencia** por ejemplo a 3 horas, **Málaga** 1 hora prorrogable a 2 horas en total).

Estas limitaciones se establecen para cumplir con los requerimientos establecidos por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, entidad de derecho público cuya misión es salvaguardar las condiciones de competencia en el mercado de las telecomunicaciones. El usuario se registra

una única vez y, a partir de ese momento, utiliza su identificador de usuario y contraseña en cualquier zona WiFi municipal.

Los ciudadanos han desarrollado Wifium, una web colaborativa en la que voluntariamente los usuarios cargan información relativa a los puntos de WiFi gratuito.

En alguna ciudad (como **Zaragoza**) se ha optado por un precio módico, en otros casos se ofrece un servicio básico gratuito, durante un tiempo determinado. Al sobrepasar el tiempo de conexión establecido o requerir mayor velocidad, el usuario debe pagar una cantidad.

La tarjeta ciudadana se utiliza también para acceder a este servicio (Zaragoza)

El acceso a WiFi municipal suele estar disponible en edificios municipales, el caso más extendido es el de las bibliotecas, aunque no es el único caso, lo encontramos en: museos, centros comerciales, mercados, etc.; al aire libre en calles, plazas, jardines..., así como en servicios públicos, fundamentalmente el transporte urbano y también quioscos.

A modo de ejemplo se expone el caso de **Madrid** <http://bit.ly/1CZnFr2> (24/07/2015), la ciudad ha hecho un estudio relativo al uso de los ciudadanos de este servicio con, entre otros, los siguientes resultados:

- 55.000 usuarios se conectan cada día en autobuses, plazas, quioscos de prensa, museos, bibliotecas públicas y metro (los planes para extender el servicio a las marquesinas de la EMT y los autobuses interurbanos han sido relegados).
- En 2007, la capital ofrecía un solo punto de WiFi público gratuito, el situado en la Plaza de Santo Domingo. Hoy, 55.000 personas utilizan a diario los 2.400 puntos instalados en calles, vehículos o edificios públicos.
- La cobertura alcanza ya al 40% de los madrileños, siendo la almendra central —donde se concentran comercios, oficinas y turistas— la zona con mayor disponibilidad.
- El perfil mayoritario del usuario de las redes públicas es el de un ciudadano de entre 25 y 49 años (64% de las entradas) que usa un teléfono o una tableta inteligentes (90,2%),
- Por sexos, el 57% son hombres y el 43% restante, mujeres.
- La hora punta de conexión se sitúa entre las 19.00 y las 20.00 horas, con un tiempo medio de navegación de 25 minutos. En el caso de los autobuses públicos, el momento de mayor tráfico se sitúa entre las 14.00h y las 15.00h. Cada cliente permanece 'enganchado' 10 minutos de promedio.
- El 41% se conecta en un idioma que no es el español.
- El contenido más consultado son las redes sociales (62%), el correo electrónico (12%) y los buscadores (12%).
- Cada WiFi público tiene un radio de cobertura de 100 metros. La tecnología ADSL/3G permite una velocidad de subida y bajada de datos de 128 Kbps y 512 Kbps, respectivamente.

En el caso de **Barcelona** <http://bit.ly/1CUQPYt> (24/07/2015), se identifica como un servicio específico: Barcelona WiFi es un servicio ofrecido por el Ayuntamiento de Barcelona que permite conectarse a Internet a través de puntos de acceso WiFi ubicados en varios equipamientos municipales y puntos en medio de la vía pública.

Barcelona WiFi se define como un servicio que permite a los usuarios la navegación simple por Internet y, a dicho efecto, se encuentra habilitado el acceso a contenidos solo a través de un navegador web como Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer, etcétera. Este servicio también facilita a la ciudadanía el acceso a la información y a los trámites electrónicos del Ayuntamiento. Con el servicio Barcelona WiFi, el Ayuntamiento de Barcelona pretende fomentar el acceso a Internet por parte de los ciudadanos y facilitar dos tipos de navegación:

- Acceso a internet (excepto a páginas de contenido éticamente dudoso)
- Acceso directo a la información de la ciudad (Agenda, plano, etc)

Murcia <http://bit.ly/1SH8Xa2> (25/07/2015) por ejemplo, diferencia dos redes que incluyen a las pedanías:

- La red "**Web-AytoMurcia_y_AAPP**" permite navegar por cualquier página de Internet del Ayuntamiento de Murcia, de la Comunidad Autónoma de Murcia y en general por cualquier página de las Administraciones Públicas.
Esta tiene 98 puntos en Murcia y 50 en las pedanías
- La red "**Internet-AytoMurcia**" permite navegar libre y gratuitamente por cualquier página de Internet. En este caso la velocidad legal máxima está limitada a 256 Kpbs y no se puede acceder a contenidos pornográficos, descargar archivos grandes o sujetos a derechos de autor y en general a cualquier información o servicio que pueda vulnerar la legislación española.

En relación con el factor WiFi abierto facilitado por la administración local, se ha encontrado que existe una elevada presencia del mismo en las ciudades RECI, aunque con diferente grado de despliegue.

En algunas ciudades como **Almería**, la única información que hay es como noticia en la web municipal <http://bit.ly/1lonaat>. (25/07/2015).

Es de destacar la calidad de la información en la web, acerca del acceso a WiFi en seis ciudades (valoradas con 4): **Vitoria** <http://bit.ly/1lokEkt> lo plantea como una iniciativa municipal más, ligada a la tarjeta ciudadana, con posibilidad de acceso gratuito y otro de pago. **Burgos** <http://bit.ly/1DECNoG>, como Vitoria, informa con detalle y claridad, también **Salamanca** <http://bit.ly/1Kregm7>, o **Arganda** <http://bit.ly/1lBpbM> y **Barcelona** <http://bit.ly/1CUQPYt>. Aunque podría ser más extensa la red wifi, ese mismo enfoque lo encontramos en **Motril** <http://bit.ly/1MPOn5x> (25/07/2015).

A modo de ejemplo se resume el contenido de la web de **Vitoria**:

Servicio wifi municipal

[Servicio gratuito](#) | [Servicio de pago](#) | [Condiciones generales](#) | [Instrucciones de uso](#) | [Preguntas frecuentes](#)

Servicio gratuito (red wifi-vitoria-gasteiz)

- Accesible desde los siguientes [lugares](#).
- Es necesario darse de alta, [online](#) o de forma presencial en las [oficinas de atención ciudadana](#).
- Para darse de alta online es necesario [identificarse](#) mediante la [Tarjeta Municipal Ciudadana \(TMC\)](#) o [tarjetas de identificación digital](#).
- Al darse de alta de forma presencial, se le entrega una tarjeta con usuario y contraseña.
- En la conexión en los espacios wifi municipales aparecerá la red **wifi-vitoria-gasteiz**, donde podremos identificarnos mediante nuestro usuario y contraseña o bien con las tarjetas de identificación digital.
- El usuario del servicio wifi municipal ha de tener activado en su navegador de internet la **apertura automática de ventanas emergentes**.

Este servicio es gratuito por considerarse un servicio esencial y complementario a otros servicios municipales.

▶ [Alta en el servicio](#)

▶ [Cambio de datos de acceso](#)

Servicio de pago (red vitoria-gasteiz)

- Actualmente se ofrece en la calle [Sancho el Sabio](#), accesible únicamente desde la vía pública y en el [Centro de Empresas del Casco Medieval](#). Es necesario disponer de un **bono**, que se puede obtener [online](#) o de forma presencial en las [oficinas de atención ciudadana](#).
- Para adquirir el bono online es necesario [identificarse](#) mediante la [Tarjeta Municipal Ciudadana \(TMC\)](#) o [tarjetas de identificación digital](#).
- Al adquirir el bono de forma presencial, se le entrega una tarjeta con usuario y contraseña.
- En la conexión en los espacios wifi municipales de pago aparecerá la red **vitoria-gasteiz**, donde podremos identificarnos mediante nuestro usuario y contraseña o bien con las tarjetas de identificación digital.
- El usuario del servicio wifi municipal ha de tener activado en su navegador de internet la **apertura automática de ventanas emergentes**.
- El precio del servicio wifi de pago se establece según norma vigente. [Norma Fiscal 8.10. Norma Reguladora del Precio por acceso a Redes Municipales de Comunicaciones a través de la tecnología WIFI](#).

▶ [Obtención del bono](#)

▶ [Cambio de datos de acceso](#) (Permite también pagar bonos pendientes)

- También existe este servicio en el [Palacio de Congresos y Exposiciones Europa](#) y en el [Palacio de Villasuso](#). Es un [servicio relacionado con la actividad congresual](#).

La escala utilizada para analizar el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local es la siguiente:

- 4: Se caracteriza fundamentalmente porque recibe el mismo tratamiento que cualquier otro servicio municipal: información detallada en la web, links para darse de alta online, resolución de dudas, etc. Además de estar desplegado en toda la ciudad.
- 3: Se ha llevado a cabo un despliegue en toda la ciudad, e información de su existencia en la web, no obstante, no se llega a percibir como un servicio municipal, porque la información del ayuntamiento se limita a indicar las zonas WiFi
- 2,5: Hay punto en la web informativa wifium e información en medios, pero la web municipal no recoge ninguna información, o bien el WiFi fundamentalmente existente en edificios públicos y no en espacios públicos (parques, calles o plazas).
- 2: Hay algún punto registrado en la web informativa wifium, pero la web municipal no recoge ninguna información o en proyecto.
- 1: Testimonial: un punto, normalmente en la biblioteca municipal.
- 0: Nada

Los resultados del análisis del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local, en las 62 ciudades RECI se exponen a continuación.

Como se observa, un total de 53 ciudades (el 85 % del total de las ciudades RECI) dispone de espacios de WiFi municipal gratuito (en alguna ocasión como Zaragoza, a precio reducido), con una valoración superior a 2. El número de habitantes es determinante en el despliegue del servicio como se observa en la siguiente Figura. Las 9 ciudades que reciben valoración igual o inferior a 2, tienen menos de 200.000 habitantes.

Figura 4.80: Valoración del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local para las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Como puede observarse en la Figura 4.81, el tamaño de la ciudad, en términos de número de habitantes, influye levemente en la disponibilidad de servicio de WiFi abierto para los ciudadanos.

La influencia del tamaño de la población se pone de manifiesto cuando se trata de ciudades por debajo de los 200.000 habitantes y, en cualquier caso, manteniendo altos índices de cobertura (por encima del 75%).

Figura 4.81: Valoración del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local en función del nº de habitantes de las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Las 53 ciudades valoradas como *Smart City* de acuerdo con este factor, ordenadas por tamaño de población, se recogen en la siguiente tabla

Tabla 4.31:
Ciudades Inteligentes en función del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local

AYUNTAMIENTO	WIFI COMO SERVICIO MUNICIPAL	Nº DE HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	4	1.611.822
Valencia	3	792.303
Sevilla	2,5	700.169
Zaragoza	3,5	682.004
Málaga	2,5	568.479
Murcia	2,5	438.246
Palma de Mallorca	2,5	407.648
Las Palmas de Gran Canaria	2,5	383.050

Alicante	2	335.052
Córdoba	2,5	328.704
Valladolid	3	309.714
Gijón	3	275.274
Hospitalet de Llobregat	2,5	254.056
A Coruña	3	245.923
Vitoria-Gasteiz	4	241.386
Elche	3	230.224
Oviedo	3	225.089
Sabadell	3	207.649
Santa Cruz de Tenerife	2,5	206.965
Móstoles	2,5	206.451
Alcalá de Henares	3	204.823
Almería	2,5	192.697
Pamplona	3	196.955
Castellón de la Plana	3	180.185
Burgos	4	179.097
Santander	2,5	177.123
Albacete	2,5	172.693
Getafe	2,5	172.526
Alcorcón	2	169.773
Logroño	3	153.066
Badajoz	2	150.621
Salamanca	3,5	149.528
Huelva	3	148.101
Marbella	2	142.018
Tarragona	2,5	133.545
Torrejón de Ardoz	3	123.761
Jaén	3,5	116.731
Alcobendas	1	112.196
Lugo	2,5	98.761
Santiago de Compostela	1	96.041
Cáceres	2,5	95.925
Sant Cugat del Vallés	3	84.946
Guadalajara	2,5	84.504
Pozuelo de Alarcón	3	84.474
Torrent	2,5	80.759
Palencia	2,5	80.649
Rivas Vaciamadrid	3	78.133
Fuengirola	3	77.397
Ciudad Real	2,5	74.872
Majadahonda	3	70.386
Molina de Segura	2	67.382
Paterna	2	67.356
Ponferrada	2,5	68.121

Motril	3,5	61.194
Mérida	2,5	59.049
Ávila	2,5	59.258
Aranjuez	1	57.728
Arganda del Rey	4	55.506
Segovia	2,5	54.309
Huesca	3	52.418
Alzira	2,5	44.788

Fuente: elaboración propia

El resultado de analizar las 53 ciudades valoradas como *Smart City*, en función de las variables: número de habitantes, densidad de población, presupuesto municipal por habitante y porcentaje de población con estudios superiores, se recoge en las siguientes Figuras. En el caso de este eje, dada su relación con la cualificación de las personas, se va a analizar una variable adicional a las tres aplicadas hasta ahora: el porcentaje de población con estudios superiores.

Figura 4.82: Influencia del nº de habitantes en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local. (Fuente: elaboración propia)

Respecto a la influencia de la densidad de población, encontramos que la diferencia en los resultados se establece a partir de 6.000 habitantes /km², poblaciones con densidad por encima de este valor presentan un 100 % de ciudades con WiFi abierto municipal valorado como *Smart City*, mientras que poblaciones menores presentan valores de alrededor del 85 %

Figura 4.83: Influencia de la densidad de población en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local. (Fuente: elaboración propia)

En la siguiente Figura se observa que el presupuesto municipal por habitante apenas influye en la disponibilidad de servicio WiFi por parte de los ayuntamientos, oscilando el porcentaje de ciudades que disponen del mismo entre el 80 y el 90 % para cada segmento considerado en relación con el presupuesto municipal /habitante.

Figura 4.84: Influencia del presupuesto municipal en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local. (Fuente: elaboración propia)

Por último, se recogen los resultados frente a la nueva variable introducida: porcentaje de la población con estudios superiores. En la siguiente Figura se representa la influencia del nivel de estudios de los ciudadanos en el factor Acceso a WiFi abierto facilitado por la Administración Local.

Figura 4.85: Influencia del nivel de estudios de las ciudades en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local. (Fuente: elaboración propia)

Como se observa, para los diferentes rangos analizados, los porcentajes de ciudades Smart en materia de WiFi como servicio municipal oscilan entre 76 % y 92 % sin observarse una relación clara entre la variable % de población con estudios superiores y la oferta de WiFi.

4.2.3.5.2.2 Educación / Formación en el contexto de la *Smart City*

El proceso de transformación urbana en Ciudad inteligente sólo tiene sentido si se lleva a cabo poniendo el foco en los ciudadanos. De otra forma se corre el riesgo de trabajar para desplegar una ciudad hipertecnológica, en la que sólo parte de la ciudadanía puede acceder a los servicios Smart y participar en el proceso de transformación.

Se debe también tener presente que el despliegue de la *Smart City* es un cambio estratégico para la ciudad y, en este sentido, es pertinente, como se ha indicado al inicio de este apartado, recordar el paralelismo con los procesos en el mundo empresarial, donde cualquier cambio estratégico tiene en cuenta a todas las personas relacionadas con la empresa: directivos, empleados, clientes, proveedores, accionistas, etc. lo que conlleva acciones en materia de información, comunicación y formación.

En el caso de la ciudad, donde los grupos humanos presentan una amplísima variedad (cultural, demográfica, económica, educativa, etc.), así como grandes desequilibrios, el esfuerzo en materia de comunicación y de formación, extendido a toda la ciudadanía y enfocado no sólo a explicar el proceso hacia la *Smart City*, sino a involucrar a los ciudadanos y a prepararles para ser agentes activos en el mismo, debería ser patente.

Por ello, en el análisis de este parámetro, se ha indagado, para cada ciudad, el esfuerzo que se lleva a cabo para preparar a sus ciudadanos, de forma que no sólo se minimice la brecha digital,

sino que además, se impulse la continua actualización de conocimientos prácticos en materia de nuevas tecnologías.

Se ha investigado la existencia de:

- Campañas regulares organizadas desde el ayuntamiento.
- Consideración hacia personas mayores para reducir la brecha.
- Programación regular de actividades formativas impulsada desde el ayuntamiento.

Es preciso tener en cuenta que la formación en general no constituye un servicio municipal básico y que, por otra parte, se puede llegar a conclusiones erróneas, en función de la época del año en la que se hace este análisis en los consistorios, pues dependiendo de la planificación de las actividades municipales, pueden tener o no cursos de formación en proceso de matriculación y en el caso de que no exista una convocatoria abierta en el momento de acceder a la web, se puede extraer la conclusión errónea de que el municipio no programa formación.

Por otra parte y según se ha comentado, pensamos que en el caso del despliegue de la *Smart City*, el municipio debe abordar un plan de comunicación y formación específico para integrar a toda la ciudadanía.

Por ello, el análisis se ha centrado en identificar los municipios que efectivamente tienen un plan de formación de los ciudadanos acorde con una estrategia de *Smart City*, lo cual debería ponerse claramente de manifiesto en la web municipal.

En este caso se ha optado por no aplicar una escala como en los parámetros anteriores, pues por una parte se desconoce la calidad de los cursos ofertados y, por otra, a la vista de la realidad de los municipios, entraríamos a valorar otro tipo de oferta formativa que no entra en el objeto de esta investigación, dado que en el ámbito municipal, las actuaciones educativas/formativas tradicionales se refieren a:

- Educación: dotación de infraestructura de educación infantil y escolar (escuelas, colegios e institutos).
- Formación: normalmente referida a formación para el empleo, en cuya oferta abundan los cursos relacionados con oficios.
- Cursos: un amplio espectro de actividades, relacionadas con disciplinas artísticas, deportivas o de otra naturaleza (aficiones tales como jardinería, costura, etc.).

En consecuencia, el análisis de este factor se dedica a identificar las ciudades de RECI que tienen en marcha iniciativas de formación destinadas a formar a los ciudadanos para participar y acceder a los servicios de la *Smart City*.

La relevancia del factor Formación es **1,75 sobre 3**, se ha calculado considerando que afecta a 2 ejes de la *Smart City*: Capital Intelectual y Desarrollo Económico:

N: 2

Índice de Digitalización, ID: 1

Índice de Capital Intelectual, CI: 3

Índice de Calidad de Vida, CV: 2

Según se ha indicado, se han identificado sólo las ciudades de RECI cuya programación formativa está relacionada con un proceso de transformación hacia la Ciudad Inteligente o, de forma excepcional, tiene un planteamiento de la formación como elemento estratégico (lo que encaja totalmente con la filosofía de la *Smart City*) de forma que, con poco esfuerzo, lo podrán dotar de contenidos tecnológicos.

Los resultados contrastan significativamente con el apartado anterior (oferta de WiFi abierto municipal), hallando muy pocas ciudades que demuestren valorar la importancia de la formación de sus ciudadanos para hacerles partícipes de la *Smart City*.

Es de destacar que en las áreas de “Mayores” rara vez hay algo de formación, mientras que por la actual esperanza de vida, la incidencia de la brecha digital entre las personas mayores y los beneficios que les reporta para mantenerse en contacto con su círculo familiar y de amigos, debería ser una actuación a promocionar de manera prioritaria.

Las 11 ciudades RECI valoradas *Smart City* respecto a sus iniciativas de Formación se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4.32:
Ciudades Inteligentes en función de la Formación

AYUNTAMIENTO	Nº DE HABITANTES	DENSIDAD (personas / km2)
Barcelona	1.611.822	16.505
Vitoria-Gasteiz	241.386	875
Jaén	116731	275
Alcobendas	112.196	2.469
Pozuelo de Alarcón	84.474	1.941
Torrent	80.759	1.174
Palencia	80.649	855
Ciudad Real	74.872	263
Majadahonda	70.386	1.825
Mérida	59.049	67
Segovia	54.309	335

Fuente: elaboración propia

Barcelona tiene una actividad englobada en “Cibernarium” con diversas actividades para profesionales y empresas y “Antenas Cibernarium” para personas con bajos conocimientos (alfabetización digital) <http://bit.ly/1ldagIS> (31/07/2015):

El Cibernarium es el espacio de Barcelona Activa-Ayuntamiento de Barcelona para la capacitación y la divulgación tecnológica.

Ofrece una amplia oferta formativa para profesionales y pymes en la 1a planta del edificio Barcelona Growth Centre (MediaTIC), para dar respuesta a las demandas en formación TIC de la ciudad.

Situado en el corazón del 22@, el distrito de la innovación, el Barcelona Growth Centre es el nuevo símbolo de una Barcelona orientada al servicio de las empresas, al crecimiento económico y la creación de empleo. Un espacio compartido con otras entidades y agentes de la innovación y del sector.

Las actividades de formación en nuevas tecnologías del Cibernarium se caracterizan por su practicidad y corta duración. El objetivo es proporcionar conocimientos y competencias tecnológicas a profesionales, empresas y personas en búsqueda de empleo, que puedan ser aplicadas inmediatamente a su actividad profesional.

El Cibernarium ofrece un programa de 150 actividades diferentes que se actualizan trimestralmente para incorporar las últimas novedades en materia de formación TIC.

Adicionalmente Cibernarium gestiona un programa de [actividades de alfabetización digital](#) dirigido a personas con un bajo nivel de conocimientos tecnológicos que quieran entrar en contacto con las nuevas tecnologías. Estas actividades se imparten en las [Antenas Cibernarium](#), espacios de formación ubicados en 10 bibliotecas de Barcelona.

Málaga tiene un “Aula de formación ciudadana” en la que, a pesar de su apuesta por la Smart City, <http://bit.ly/1fSskjN> no hay formación en nuevas tecnologías, mientras que por otra parte, el área de Innovación del ayuntamiento sí incluye entre sus funciones la formación de los ciudadanos en NT, aunque no se encuentra ninguna convocatoria de curso en la web <http://bit.ly/1lazFF5> (1/08/2015).

Murcia aprovecha los recursos de la Administración Central: ofrece cursos del “Aula Mentor” del Ministerio de Educación.

Como ya se ha comentado, en general se ofrece formación para el empleo, focalizada en oficios, es un contraste con el hecho de que la ciudad despliegue una estrategia de Smart City y no se ocupe de formar a la ciudadanía más allá de una campaña informativa. Esto choca con lo que ocurre en el mundo empresarial, cuando una empresa acomete una transformación o una nueva estrategia.

Algunas ciudades como Jaén, cuentan con “Universidad popular” <http://bit.ly/1BLLahv> (2/08/2015), Alcobendas <http://bit.ly/1IDhIjW> o Cáceres <http://bit.ly/1gAnBUU>, con muy diferentes contenidos y grado de actividad (2/08/2015).

La universidad popular de Mérida tiene una programación muy orientada a la alfabetización digital, aunque lo que hay en la web es de 2014 (quizás no se ha actualizado), este enfoque de universidad popular sirve a los propósitos de la *Smart City*, desde introducción a internet hasta crear un blog <http://bit.ly/1OXKVqS>.

Las universidades populares que ya existen en algunos municipios podrían ser el punto de partida de proyectos estratégicos de formación para la *Smart City*.

En Segovia van por la sexta edición de Digit@lizate dirigido a personas de 18 a 65 años <http://bit.ly/1li5oSC>, se trata de una actuación reseñable, en la línea de la implantación de la Ciudad inteligente (2/08/2015).

Pozuelo de Alarcón tiene la información relativa a formación y cursos bien visible en la web, con una oferta bastante amplia, aunque no incluye temas de especial novedad o relacionados con la *Smart City*. Está bien planteada, de forma que dado el nivel actual, en un futuro próximo podrá incorporar formación para el “*Smart Citizen*”, <http://bit.ly/1SSLsL3> (2/08/2015).

Cuando hay alianza con otra entidad, como la cámara de comercio, o se implica a la agencia de desarrollo local, hay mejor oferta formativa y en ella más contenidos tecnológicos (**Palencia** <http://bit.ly/1DiZW5u> que incluye creación de blogs, redes sociales, posicionamiento en buscadores, fotografía con software libre, etc. (2/08/2015), **Torrent** da formación a través de la Cámara de Comercio de Valencia <http://bit.ly/1JVVczs> (31/07/2015)

El caso de **Majadahonda** <http://bit.ly/1KKeQS7> (2/08/2015) también es destacable, aunque está muy orientado a emprendedores:

El Ayuntamiento de Majadahonda, a través de la Concejalía de Juventud, pondrá en marcha a partir del próximo 6 de marzo ‘MajadaLab’, una iniciativa dirigida a jóvenes y adultos que deseen iniciarse en el mundo de las nuevas tecnologías desde un enfoque activo.

El proyecto se desarrollará en el Centro Juvenil Príncipe de Asturias, en un lugar de encuentro y experimentación dotado de equipamiento electrónico -fuentes de alimentación, osciloscopios o generador de funciones-, una estación de soldadura y diversas herramientas. Un monitor con conocimientos tecnológicos orientará en el uso de los materiales y de la sala. El programa incluye:

- *Cursos de instrumentación donde se impartirán los conocimientos básicos necesarios para el manejo adecuado de las herramientas de ‘MajadaLab’.*
- *Talleres, de electrónica digital y analógica, raspberry pi, arduino, drones, programación, diseño 3D y videojuegos*
- *Formación sobre cultura tecnológica, innovación educativa y emprendimiento.*
- *Proyectos propios. Se reservarán unas horas para implementar sus propios proyectos tecnológicos y conectar con otras personas interesadas en la misma área de investigación.*

Del total de ciudades RECI, 11 ciudades (el 18%) han incorporado actuaciones de formación de los ciudadanos alineadas con el proceso de transformación en *Smart City*. Este porcentaje contrasta con el 85% de ciudades consideradas Smart respecto al despliegue de WiFi municipal.

De acuerdo con el número de habitantes, las 11 ciudades presentan el perfil, recogido en las Figuras 4.86, 4.87, 4.88 y 4.89.

Es de destacar que en ningún segmento se supera el 50% de índice de cobertura, lo que no ocurre en ningún otro parámetro de los analizados.

Exceptuando el caso de las grandes ciudades, que son dos, es para las ciudades menores en donde encontramos mayor actividad municipal en materia de formación de sus ciudadanos con un enfoque *Smart*.

Las ciudades con poblaciones menores, entre 50.000 y 100.000 habitantes presentan los mejores resultados respecto a este factor. El porcentaje de ciudades *Smart* en este segmento es del 30 % frente a la media de las 62 ciudades RECI 1ue es de 18%.

Figura 4.86 Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de Formación. (Fuente: elaboración propia)

Excepto en el caso de las dos ciudades con mayor densidad de población, encontramos los mejores resultados respecto al factor Iniciativas de Formación para los segmentos con densidad más baja, aumentando el porcentaje de ciudades *Smart* a medida que se reduce el valor de dicha variable.

Figura 4.87: Influencia de la densidad de población en las iniciativas de Formación. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, constatamos en la siguiente Figura que el presupuesto municipal por habitante influye claramente sobre la oferta de formación:

Figura 4.88: Influencia del presupuesto municipal en la iniciativas de Formación. (Fuente: elaboración propia)

Por último, se recogen los resultados frente a la nueva variable introducida: el porcentaje de la población con estudios superiores. La influencia del nivel de estudios de la población se indica en la siguiente Figura

Figura 4.89: Influencia del nivel de estudios de la población en las iniciativas de Formación.

(Fuente: elaboración propia)

Claramente, cuando el nivel educativo de los ciudadanos es mayor, se refleja en una mayor oferta de Formación “diferenciada” de la convencional y enfocada a capacitar a los ciudadanos para desenvolverse en un mundo digital. El 50 de las ciudades RECI con más del 30 % de su población con estudios superiores, son *Smart City* para el factor formación. Frente a la media de las ciudades RECI en las que el 18 % de sus miembros son *Smart City* para dicha variable.

La ponderación de este eje se realiza de acuerdo con los valores recogidos en la Tabla 4.33

Tabla 4.33:

Índices de Relevancia de los factores del eje Capital Intelectual

	Wifi como servicio municipal	Formación
IR	1,88	1,75

Fuente: elaboración propia

A continuación, para las 35 ciudades de RECI valoradas como *Smart City* respecto al eje Capital Intelectual, se recoge el orden obtenido en el ranking ponderado y sin ponderar. Las ciudades aparecen ordenadas de acuerdo con la población.

Tabla 4.34:
Orden en el ranking (sin ponderar y ponderado) resultante de valorar las ciudades de RECI respecto al eje Capital Intelectual. Ciudades ordenadas por población

AYUNTAMIENTO	RANKING SIN PONDERAR	RANKING PONDERADO
Madrid	11	12
Barcelona	1	1
Sevilla	24	24
Murcia	25	25
Hospitalet de Llobregat	26	26
A Coruña	12	13
Vitoria-Gasteiz	2	2
Elche	13	14
Oviedo	14	15
Santa Cruz de Tenerife	27	27
Móstoles	28	28
Pamplona	15	16
Almería	29	29
Burgos	16	11
Getafe	30	30
Salamanca	6	6
Tarragona	31	31
Torrejón de Ardoz	17	17
Jaén	3	4
Lugo	32	32
Pozuelo de Alarcón	7	8
Torrent	18	21
Palencia	19	22
Rivas Vaciamadrid	20	18
Fuengirola	21	19
Ciudad Real	22	23
Majadahonda	4	5
Ponferrada	33	33
Motril	8	7
Ávila	34	34
Mérida	9	9
Arganda del Rey	5	3
Segovia	10	10
Huesca	23	20
Alzira	35	35

Fuente: elaboración propia

4.2.3.6 CALIDAD DE VIDA

4.2.3.6.1 ANÁLISIS DEL EJE CALIDAD DE VIDA

El proceso de transformación de las ciudades en Ciudades Inteligentes debería, fundamentalmente, traducirse en un incremento de la calidad de vida de sus ciudadanos, en una mejora del acceso a los servicios y al conocimiento, y en el aprovechamiento de nuevas oportunidades de desarrollo económico (AMETIC 2012).

De acuerdo con el Índice de Prosperidad de las Ciudades de la ONU-Hábitat (*City Prosperity Index*, CPI), una de las cinco dimensiones utilizadas para elaborar dicho índice es la Calidad de Vida, entendida como la combinación de educación, salud y espacio público. El resto de las dimensiones son: Productividad, Desarrollo de infraestructuras, Sostenibilidad ambiental y Equidad e inclusión social (UN HABITAT 2013).

Para Giffinger (2007), las características que determina la calidad de vida en la ciudad son:

Facilidades culturales

Condiciones de salud

Seguridad del individuo

Calidad en la vivienda

Facilidad en la educación

Atractivo turístico

Cohesión social

El concepto de *Smart City* basado en una concepción holística de la ciudad (Fenández Güell, 2014) refuerza la importancia de los elementos que aportan calidad de vida en el espacio urbano. Entre las recomendaciones que este autor plantea para el despliegue de la Ciudad Inteligente, destaca:

Equilibrar los intereses de los grandes operadores de plataformas inteligentes con las necesidades reales de la ciudadanía.

Orientar las iniciativas inteligentes a las personas. El bienestar de las personas debe ser el objetivo primordial, mientras que la tecnología es sólo un medio para alcanzar ese objetivo.

Fundamentar las iniciativas inteligentes en una visión de futuro compartida con los agentes locales y la ciudadanía hacia la que se desea encaminar la ciudad.

Una ciudad inteligente no sólo debe ser más innovadora, más tecnológica y más sostenible, sino también más inclusiva, más participativa y más interconectada.

Los retos de la Ciudad Inteligente en relación con la calidad de vida son los que tiene que ver con proporcionar las mejores condiciones de vida a sus ciudadanos. Aunque siempre las Ciudades Inteligentes persiguen una sociedad cohesionada, a la vez trabajan en el desarrollo de los servicios

que la ciudad puede ofrecer a sus habitantes. Los principales retos se refieren a vivienda, salud y seguridad. Estos tres aspectos junto con la cohesión social de la población son los principales elementos que marcan la diferencia al referirnos a la Calidad de Vida (ASCIMER, 2014).

En general, en la bibliografía no encontramos unos criterios que permitan diferenciar claramente los atributos de la Calidad de Vida en una *Smart City*, de la Calidad de Vida en una ciudad convencional. Los autores se refieren a un conjunto de características relativas al medio ambiente, servicios municipales, ocio, etc.

A este respecto resulta innovadora la visión de Abella y Ruíz (2015), introduciendo el concepto de “experiencia ciudadana” y haciendo un paralelismo con los criterios empleados en el ámbito empresarial para determinar la calidad percibida por el cliente. De acuerdo con los autores, una inversión creciente en el desarrollo de la *Smart City* debería conducir, aplicando una lógica simple, a una satisfacción creciente de los habitantes de las ciudades. Algo que en la actualidad no se está produciendo en la medida esperable: la acogida a los servicios de la *Smart City* por parte del ciudadano es, en la actualidad, tibia, por no decir escéptica, ya que no se percibe adecuadamente, ni se “vive”. La *Smart City* debe resolver el desafío de traducir la inversión en mayor vinculación e implicación ciudadana. Los autores justifican este hecho a través de dos argumentos:

- La psicología y las expectativas del ciudadano distan mucho de ser un elemento perfectamente conocido.
- No se conoce cual es realmente la percepción del ciudadano alrededor de los servicios que se le proporcionan.

Siguiendo con su planteamiento y en aras de fomentar la confianza y la participación ciudadana en el proyecto de transformación en Ciudad Inteligente, el desafío real es conocer qué elementos de los servicios son realmente apreciados como valor diferencial por el ciudadano, cuáles considera fundamentales y qué otros da por hechos. De tal forma que se disponga de un criterio al planificar las inversiones en servicios: únicamente garantizar aquellos elementos que el ciudadano considera básicos e irrenunciables o “poner la carne en el asador” en aquellos que el ciudadano percibe como diferenciales, o que superan sus expectativas.

Figura 4.90: Evolución de la percepción de calidad de los servicios por los ciudadanos. (Fuente: Abella y Ruíz, 2015)

Aquí interviene otro de los aspectos clave de la *Smart City*: la e-Gobernanza y en particular la Transparencia, permitiendo establecer una relación entre la administración local y los ciudadanos de doble sentido. De esta relación se deriva la definición de los servicios como “Co-creación de

servicios”, análoga a la co-producción organizada de conocimiento aplicada al proceso de innovación en productos/servicios. (Laursen y Salter, 2005).

Muchos de los atributos que se identifican con la calidad de vida en una ciudad aparecen en las definiciones de Ciudad Inteligente: ciudad sostenible, eficiencia de los servicios urbano, participación ciudadana, etc. y, en la medida en que son parte sustancial de los restantes cinco verticales o pilares de la *Smart City*, no se pueden identificar como “el valor diferencial correspondiente al vertical Calidad de Vida”.

Encontramos que un factor que aporta **valor diferencial de la Smart City en Calidad de Vida es la Accesibilidad Universal**, es decir la capacidad de la ciudad de proveer esos servicios eficientes a los ciudadanos sin distinción: la ciudad accesible para todas las personas con independencia de sus capacidades (Fernández Vidal y Muñoz del Castillo, 2015).

Uno de los pilares fundamentales sobre los que debe construirse la Ciudad Inteligente, el Smart Living, tiene como eje central la accesibilidad de las personas. No solo estamos hablando de la accesibilidad física para personas mayores o con algún tipo de discapacidad, sino la accesibilidad a todos los servicios y facilidades de la Sociedad de la Información, sin importar discapacidades físicas o intelectuales (Fernández Vidal y Muñoz del Castillo, 2015).

Este aspecto constituye el núcleo de atención de las instituciones relacionadas con la discapacidad, si bien una visión global de la accesibilidad de la ciudad toma en consideración, además, todo el ciclo vital de las personas, de manera que las personas de edades más vulnerables (niños y ancianos), no sean excluidas. Esto es lo que se identifica con la “humanización de las ciudades”.

La ciudad que ha pensado en hombres y mujeres, en personas mayores y en la infancia en una época en la que cada vez se superan más enfermedades y el ser humano tiene una esperanza de vida mayor, es aquella que reúne los siete principios⁶³ del Diseño Universal, y, que sin duda, está inspirada en un modelo que no establece diferencias algunas garantizando los derechos recogidos en el artículo 14 de la Constitución Española así como la Convención internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad (Blanco y Cadena, 2015).

En la actualidad existen en España más de tres millones y medio de personas con algún tipo de discapacidad. Según la Organización de Naciones Unidas, esta cifra se elevará hasta los 16 millones en el 2050. Muy probablemente, en algún momento de nuestra vida, las personas acabaremos padeciendo algún grado de discapacidad funcional, por lo que es vital luchar por la igualdad y la integración de todos en la sociedad.

Accesibilidad universal: de acuerdo con su definición legal es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible.

⁶³ Uso equitativo. Uso Flexible. Uso Simple e Intuitivo. Información Perceptible. Tolerancia al Error. Mínimo Esfuerzo Físico. Adecuado Tamaño de Aproximación y Uso.

Presupone la estrategia de “diseño para todos” y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse⁶⁴ (Fernández Vidal y Muñoz del Castillo, 2015).

El diseño para todos: la actividad por la que se concibe o proyecta, desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible. Otra definición podría ser la siguiente: Es una estrategia que tiene como objetivo diseñar productos y servicios que puedan ser utilizados por el mayor número posible de personas, considerando que existe una amplia variedad de habilidades humanas y no una habilidad media, sin necesidad de llevar a cabo una adaptación o diseño especializado, simplificando la vida de todas las personas, con independencia de su edad, talla o capacidad (Ekberg, 2000)

La idea de experiencia ciudadana que desarrollan Abella y Ruiz, se adecúa al despliegue de la ciudad accesible para todos, coincidiendo con Blanco y Cadena (2015) quienes añaden al diagnóstico de la ciudad, de acuerdo con los principios de accesibilidad universal, los aspectos de comunicación real y efectiva con las personas que las habitan, sin duda los principales protagonistas del proceso urbano y por ende de una ciudad inteligente.

El IV Informe de Tecnología y Discapacidad (Fundación ADECCO) de 2015 destaca que seis de cada diez personas con discapacidad, han mejorado su calidad de vida gracias a las TIC. Aunque existen barreras importantes de tipo económico, formativo o de diseño de los dispositivos. La participación de las personas con discapacidad en Redes Sociales (un elemento relevante de la participación ciudadana en la *Smart City*) es inferior a la media: un 40 % las utiliza frente a más del 50 % de la población general.

Una ciudad necesita ejes de vertebración que la cohesionen, no sólo físicos o tecnológicos, sino conceptuales y de servicio. La Accesibilidad debe ser uno de las más importantes, ya que afecta o afectará a todos los ciudadanos en el desarrollo de su vida y de su trabajo, es decir, en su realización como seres humanos. La siguiente figura recoge los elementos de la cadena de accesibilidad en la *Smart City* (Fernández Vidal y Muñoz del Castillo, 2015).

La Figura 4.91 recoge los elementos de la cadena de Accesibilidad Universal en la *Smart City*.

⁶⁴ Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad (LIONDAU)

Figura 4.91: Cadena de Accesibilidad Universal. (Fuente: Fernández Vidal y Muñoz del Castillo 2015)

Cabe concluir que la Calidad de Vida es un conjunto de muy diversos elementos que comportan al ciudadano mejores servicios, comodidad y confort, en el desarrollo de su actividad diaria y en el espacio urbano en el que se lleva a cabo.

En el ámbito del análisis que se está llevando a cabo, inicialmente se determinaron como aspectos a valorar, las medidas relacionadas con sanidad/salud de los ciudadanos, seguridad ciudadana, accesibilidad universal y capacidad de disfrute del patrimonio artístico, histórico, cultural de la ciudad.

Sin embargo, dada la naturaleza de las medidas de la seguridad ciudadana, basadas en las TIC, desplegadas en la ciudad, es difícil acceder a información relevante y contrastada para todas las ciudades estudiadas, tratándose por otra parte de compras de servicios y bienes que llevan a cabo las administraciones y que se circunscriben al funcionamiento de las fuerzas y cuerpos de seguridad. De las mejoras incorporadas en materia de seguridad ciudadana, la información, en general se manifiesta en resultados más que en la descripción de dichas medidas. En consecuencia, se descarta analizar, desde la perspectiva “Smart”, la seguridad porque las soluciones TIC que integran los municipios, lo son a efectos de trabajo interno, es decir los cuerpos de seguridad mejoran su trabajo gracias a medidas incorporadas por el municipio pero estas medidas no necesariamente trascienden a la información pública o están al alcance de terceros, por lo que es difícil establecer una valoración y mucho más difícil una comparativa dado que la información disponible es desigual.

Por otra parte, hay muchas medidas adoptadas en otros pilares que directa o indirectamente repercuten en la inteligencia de la seguridad en la ciudad: desde la movilidad y la conectividad de

los vehículos, el alumbrado público, los sistemas de comunicaciones, plataformas integrales de servicios urbanos, las cámaras en la ciudad, etc.

Es preciso también considerar que la Calidad de Vida se encuentra estrechamente relacionada con el resto de pilares de la *Smart City*, pues también aportan comodidad y confort al ciudadano. Así, una ciudad con una alta valoración como *Smart City* en los factores de Movilidad, e-Gobierno o Sostenibilidad, sin duda se corresponde con una mejor calidad de vida, basada en servicios de transporte público de calidad, buena regulación de tráfico, bajo índice de contaminación ambiental o posibilidad de resolver los trámites municipales desde cualquier sitio.

4.2.3.6.2 ANÁLISIS DE LAS CIUDADES RECI PARA EL EJE CALIDAD DE VIDA

El análisis se ha llevado a cabo valorando tres factores:

- Sanidad
- Accesibilidad Universal
- Medidas para mejorar el disfrute de la ciudad

A continuación se describe el análisis desarrollado.

4.2.3.6.2.1 Calidad de Vida en relación con la Salud y la Sanidad

El análisis se ha centrado en la integración de TIC para mejorar las condiciones en las que se prestan los servicios públicos relacionados con la salud, tanto desde un punto de vista preventivo y asistencial, en este caso se ha analizado el servicio de teleasistencia; como de la gestión y prestación de los servicios sanitarios, en cuyo caso hablamos de e-salud, e-sanidad o *e-health*.

En consecuencia, se han analizado las 62 ciudades RECI respecto a:

- Oferta de servicio de Teleasistencia en cada municipio.
- Implantación del acceso online a los servicios sanitarios (e-salud).

Para valorar la relevancia del factor Calidad de Vida en relación con la Salud y la Sanidad, respecto a la Ciudad Inteligente se ha considerado:

Sólo afecta significativamente al eje Calidad de Vida

El grado de digitalización del factor es medio por lo que ID es 2

La aportación del factor al Capital Intelectual es baja, se valora como 1

La aportación del factor a la Calidad de Vida es alta, extensiva a todos los ciudadanos, por lo que se valora como 3.

La relevancia del factor es **1,63 sobre 3**.

En primer lugar hay que destacar que, en cada ciudad, tanto la existencia de servicios de teleasistencia, como de acceso a servicios de e-salud, están claramente condicionados por la Comunidad Autónoma en la que se localiza la ciudad.

Se observa que en materia de sanidad las ciudades carecen de autonomía (o tienen limitaciones importantes) para desplegar servicios avanzados, ya que la sanidad pública opera a nivel

autonómico o estatal. En general son los diferentes servicios de salud autonómicos, coordinados a través de la Administración Central, los que van implantando gracias a la incorporación de TIC, la e-sanidad. En consecuencia, el grado de “inteligencia” de las ciudades en este ámbito dependerá del avance conseguido en el correspondiente servicio de salud autonómico.

En materia de implantación de la telesistencia, se observa, así mismo, una fuerte relación entre la ciudad y la Comunidad Autónoma a la que pertenece, en este caso entendemos que debido a la cofinanciación y el apoyo técnico prestado por la administración regional.

Profundizando un poco más en la descripción de los servicios analizados, en el caso de la Telesistencia, la descripción que facilita web del Ayuntamiento de Madrid⁶⁵, resulta clarificadora:

Es un servicio social de atención telefónica permanente las 24 horas del día que, a través de un dispositivo tecnológico o terminal, conectado a la red telefónica y/o eléctrica, permite la comunicación de las personas usuarias desde el domicilio con un Centro de Atención de Llamadas, atendido por profesionales especializados, proporcionando compañía, seguridad y tranquilidad al usuario y a sus familiares.

Además, en los casos en los que el Centro de Atención de Llamadas valore necesaria una atención presencial, el servicio desplazará al domicilio a personal de apoyo, no sanitario, para atender la situación producida.

El terminal se complementa con una unidad de control remoto en forma de colgante o pulsera, que al ser pulsada lanza una señal al Centro de Atención de Llamadas, quien identifica y atiende al usuario que ha pulsado.

El servicio dispone, además, de dispositivos periféricos de tecnología avanzada (detectores de gas, detectores de humo, sensores de apertura de microondas y frigoríficos, sensores de ocupación de cama o sillón, dispensadores de medicación, equipos de deficiencias auditivas, detectores de caídas), destinados a personas con especiales necesidades que sirven de apoyo en la prevención y detección de situaciones de riesgo.

Destinatarios

Preferentemente personas mayores de 65 años, y especialmente las mayores de 80 años, que por su edad, estado de salud, soledad o aislamiento, precisen de este servicio para garantizar su atención, compañía y seguridad.

También podrán tener acceso a este servicio las personas de edad que tengan un grado de discapacidad reconocida del 65% o más y que vivan solas, aunque no hayan cumplido los 65 años.

65

<https://sede.madrid.es/portal/site/tramites/menuitem.1f3361415fda829be152e15284f1a5a0/?vgnextoid=91316cf6eed2f310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel=a569a38813180210VgnVCM100000c90da8c0RCRD>
(8/07/2015).

Asimismo, tendrán acceso todas aquellas personas menores de 65 años, que habiendo sido reconocidos como dependientes, tengan el servicio de Teleasistencia incluido en su PIA (Plan Individualizado de Atención).

El servicio no se instalará a personas con alteraciones psíquicas que les dificulte la comprensión y el razonamiento, sin embargo se puede valorar su instalación como apoyo a cuidadores con sobrecarga.

En relación con la e-salud, los aspectos más relevantes acerca del despliegue de la misma en España la encontramos en el Informe de AMETIC 2014: "Informe de la e-Salud en España":

En los últimos años, la implantación de soluciones TIC en las organizaciones sanitarias ha crecido de forma muy relevante, principalmente catalizado por la penetración de las comunicaciones de banda ancha en los centros sanitarios y por el despliegue e implantación de soluciones 'core' como la Historia Clínica Electrónica y la Receta Electrónica. Tal y como se describe en el informe 'Las TIC en el Sistema Nacional de Salud' desarrollado por Red.es, casi el 90% de los hospitales españoles tiene una conectividad superior a los 6 Mbps, aunque dicha capacidad se reduce mucho en centros de atención primaria y centros de especialidades.

*Los esfuerzos realizados alrededor del despliegue e implantación de la **Historia Clínica Electrónica** han sido muy importantes, con grandes avances en los últimos 8 años. Aunque cuando hablamos de disponer de Historias Clínica integradas entre niveles, e interconectadas entre las diferentes comunidades autónomas y entre los sistemas públicos y privados de prestación sanitaria, los avances realizados han sido escasos.*

*De la misma forma, la implantación de la **Receta Electrónica** ha sido muy relevante en los últimos ejercicios, con un despliegue importante a nivel de las comunidades autónomas. Sin embargo, cuando analizamos la implantación a nivel de prescripción y dispensación, se encuentran grandes diferencias y una evolución muy desigual entre las diferentes comunidades autónomas.*

Cita Previa Sanitaria *El acceso a los servicios a través de cita previa, presenta un comportamiento similar. Aunque todas las comunidades autónomas han hecho avances en esta línea, el estado es muy desigual y casi solamente restringido a la cita previa en atención primaria.*

Quedan grandes retos todavía por cubrir por la gran mayoría de las comunidades autónomas:

- Multicanalidad: Aplicar las nuevas tecnologías a la cita previa sanitaria, para extenderla a todos los canales de relación con el ciudadano: cita previa telefónica, cita previa a través de la web, cita previa en el móvil/tablet...*
- Cita Previa Hospitalaria y en Pruebas Diagnósticas: Aplicar la cita previa más allá de las consultas de atención primaria, extendiéndolo a pruebas diagnósticas*

y consultas externas, donde además, el control del absentismo de los pacientes, reportaría grandes beneficios operativos y económicos.

- *Servicios de valor añadido: Extender las soluciones para dar mayor valor al usuario, incorporando la gestión de resultados y la orientación sanitaria a partir de los mismos, de forma integrada con los profesionales y el sistema de salud.*

En la evaluación de los aspectos relativos a la salud, al estar las ciudades incorporadas a los diferentes servicios que operan a escala autonómica, en la valoración se aplica el grado de implantación de las TIC en los diferentes sistemas autonómicos.

Si bien el informe mencionado se publicó en 2014, los datos que maneja en relación con Receta electrónica, Historia clínica electrónica y Cita previa online, son de 2011, por ello al realizar el análisis de las 62 ciudades RECI se ha comprobado el estado de cada uno de dichos aspectos, habiéndose encontrado avances respecto al informe, en el que se citaba el retraso del despliegue en las comunidades de Asturias, Cantabria y Castilla y León.

En el caso de la e-sanidad se puede considerar que en España todas las CCAA están en proceso de incorporación de las TIC de forma masiva y las ciudades, en función del servicio de salud que les corresponda estarán en diferentes niveles dentro de la prestación “Smart” del servicio. En e-sanidad se incluye:

Cita médica online

Acceso online a historial médico

Receta electrónica

Seguimiento de pacientes

La escala de valoración aplicada en salud y sanidad, considerando implantación de e-salud, así como la posibilidad de que los ciudadanos accedan al servicio de teleasistencia domiciliaria, es:

4:	Teleasistencia y e- salud avanzada (incluyendo seguimiento de pacientes)
3:	Teleasistencia y e-salud en algún grado
2,5:	Sólo teleasistencia
2:	Convencional
1:	Alguna referencia o consejo sobre salud en la web
0:	Nada, lo cual dado el actual sistema sanitario español es imposible

En la siguiente Figura se recogen los resultados obtenidos en la valoración del factor Medidas sobre la Salud y la Sanidad, como factor de la calidad de vida de la ciudad. Las etiquetas en cada barra indican el número de ciudades:

Figura 4.92: Valoración de la Calidad de Vida en relación con las Medidas sobre la Salud y la Sanidad en las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

En general la e-salud está implantada en todo el territorio nacional, detectándose algún retraso, como es el caso de **Burgos** <http://bit.ly/1Shg20T> (12/07/2015) y del resto de ciudades castellano leonesas, que la tienen parcialmente implantada, estando prevista la finalización (receta electrónica) en 2016.

La Teleasistencia, igualmente está muy generalizada aunque con distintas fórmulas de financiación (gratuita, gratuita en función de ingresos, copago, etc.).

En conclusión, es de destacar el avance conseguido en España tanto en el desarrollo de la e-salud como en el despliegue de la teleasistencia, lo que conlleva, de acuerdo con el criterio de evaluación seguido, que las 62 ciudades RECI objeto del estudio presenten valoraciones por encima de 2,5, siendo consideradas por lo tanto “Smart” en diferentes grados. Un total de 46 ciudades han recibido valoración de 3 y el resto, 16, fundamentalmente ciudades de Castilla y León (comunidad pendiente de finalizar el despliegue de la receta electrónica) y Andalucía (con carencias en la implantación de teleasistencia), son valoradas con 2,5.

Dado que la Comunidad Autónoma a la que pertenecen las ciudades, es el principal factor que influye sobre el grado de “inteligencia” de las mismas en materia de sanidad, de acuerdo con los aspectos valorados; así como el hecho de encontrar que la 62 ciudades RECI se hallan en procesos de implantación de la e-sanidad avanzados, realizar un análisis del grado de implantación en función de las diferentes características de las ciudades, no procede en este caso, pues no aportaría información adicional de valor. Por ello no se ha llevado a cabo.

4.2.3.6.2.2 Accesibilidad Universal

La accesibilidad es condición necesaria de una ciudad que se considere inteligente, pues resulta incoherente que las mejoras en el entorno urbano, cuyo destinatario último es la ciudadanía, no contemplen a todos los ciudadanos, cualesquiera que sean sus capacidades o limitaciones.

La accesibilidad afecta a todos los ámbitos de la actuación municipal y desde muy diferentes perspectivas. Por una parte hablamos de los aspectos “físicos”, relacionados con el ámbito presencial, en el que la eliminación de barreras físicas es la línea de actuación más frecuente y con mayor antigüedad. Por otra parte encontramos la accesibilidad en el ámbito virtual y que afecta de lleno a todas las actuaciones municipales en internet.

Conseguir ciudades accesibles está condicionado en gran medida por la regulación que se dicta a todos los niveles: europeo, estatal, autonómico y local. Es además un campo en el que se consiguen importantes resultados a través de la colaboración público privada y que, en general, cuenta con el apoyo de la ciudadanía, dado que la mayoría de las personas a lo largo de su vida, han experimentado directa o indirectamente, la necesidad de servicios o infraestructuras adaptados en función de diversas circunstancias. Algunos elementos relevantes para conseguir la ciudad accesible son:

- El desarrollo de normativa municipal específica (Ordenanzas municipales).
- La elaboración de Guías destinadas a diferentes colectivos, como comercio.
- Planes de accesibilidad.
- Actuaciones específicas sobre elementos comunes tales como aceras, semáforos, edificios públicos, transporte público, parques y jardines, rutas de interés turístico en la ciudad, monumentos, etc.

En 2011 se constituyó en España REDCA-4ALL, Red de Ciudades por la Accesibilidad, actualmente con 76 municipios y organismos adheridos (y 60 en proceso de adhesión), interesados en el cumplimiento de los principios establecidos en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Pretende ser el espacio y el instrumento para el debate e intercambio de ideas y experiencias, así como un lugar para conocer y difundir las actuaciones que se están realizando en las ciudades. Su soporte digital es la web “La Ciudad Accesible”⁶⁶, está impulsada por el consistorio de Málaga. Esta Red, además de trabajar para conseguir un mayor despliegue de la ciudad accesible y dar visibilidad a las necesidades de las personas con distintas discapacidades, fomenta la cooperación y el intercambio de experiencias entre ciudades, en el ámbito de la accesibilidad.

A pesar de los esfuerzos en pro de la accesibilidad que se viene realizando desde diferentes estamentos (Ministerio de Sanidad, Asuntos sociales e Igualdad, Real Patronato sobre Discapacidad, ONCE, Fundación ONCE, Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT), Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO), Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI), y un largo etcétera que comprende

⁶⁶ <http://www.laciudadaccesible.com/>

tanto entidades públicas como privadas o fundaciones), no se ha localizado un informe sobre la situación de las ciudades españolas al respecto de forma individualizada.

A lo largo del análisis llevado a cabo se han identificado una serie de informes que cubren aspectos parciales en el ámbito de la accesibilidad. En ocasiones son las web municipales las que ofrecen una información que ayuda a conceptualizar el tema. Contrasta esta situación con la relevancia social del tema y la cantidad de entidades que trabajan en la materia.

En este sentido, el informe actualizado más relevante es el estudio del Observatorio de la Accesibilidad Universal en los Municipios de España 2011, de la Fundación ONCE, que aborda la accesibilidad “estándar” de los municipios de forma agregada, de tal forma que, más que un análisis por municipio ofrece una guía para incorporar medidas de accesibilidad de acuerdo con la experiencia real en 70 municipios respecto a los parámetros analizados. Por el contrario, este estudio si ofrece una valoración respecto a la accesibilidad de las web, que se ha tomado en consideración en nuestro análisis y cuyos resultados se integran en este apartado.

El estudio considera 117 indicadores para evaluar la accesibilidad del entorno urbano de acuerdo con los principios DALCO:

- Deambulación
- Comunicación
- Aprehensión
- Localización

Dichos indicadores se han estudiado sobre el terreno, es decir la valoración es fruto de la experiencia directa.

La accesibilidad de la ciudad implica la intervención sobre multitud de elementos tales como:

Elementos de la trama urbana: pavimentos y pendientes, pasos de peatones, escaleras y rampas, mobiliario urbano, información y señalización, incumplimiento cívico, locales comerciales y cajeros bancarios, aparcamientos reservados, etc.

Edificios públicos (área de acercamiento, accesos, vestíbulos y áreas de recepción, recorridos, información y comunicación interior, escaleras y rampas interiores, ascensores, aseos...)

Transporte público (autobuses, metro, tranvía, taxis)

Web municipal y de los servicios y entidades municipales

En la actualidad y dadas las carencias existentes en las ciudades en materia de accesibilidad universal, toda actuación en este sentido mejora sensiblemente la ciudad acercándola a la *Smart City*. Sin embargo, dada la importancia de las TIC en el concepto *Smart*, parece de particular interés el análisis de la accesibilidad de las web municipales. Como ya se ha comentado, una valoración a este respecto sí se ha hecho en el estudio del Observatorio de la Accesibilidad Universal en los Municipios de España 2011, de la Fundación ONCE. De las 70 ciudades evaluadas en el informe hay 17 (el 27 %) que corresponden con ciudades RECI y que reciben

valoración, haciendo la traslación a nuestra escala. Este informe analiza los resultados en función de número de habitantes de la ciudad, encontrando que el tamaño tiene una elevada influencia en la disponibilidad de webs municipales accesibles.

Como se describe en la web del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón⁶⁷ :

La accesibilidad es una característica de las páginas Web que indica la facilidad con la que algo puede ser usado, visitado o accedido en general por todas las personas, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

El World Wide Web Consortium (W3C) desarrolla protocolos comunes que promueven la evolución y aseguran la interoperabilidad de las páginas web. La iniciativa de Accesibilidad a la Web (Web Accessibility Initiative, WAI) se ha encargado de normalizar el procedimiento de diseño de páginas Web para que sean accesibles mediante una serie de pautas a seguir. Además se ayudan a cualquier persona a encontrar información más rápidamente.

Las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) son 14 pautas que proporcionan soluciones de diseño y que utilizan como ejemplo situaciones comunes en las que el diseño de una página puede producir problemas de acceso a la información. También se contienen una serie de puntos de verificación que ayudan a detectar posibles errores. Cada punto de verificación está asignado a uno de los tres niveles de prioridad establecidos por las pautas:

- *Prioridad 1: son aquellos puntos que un desarrollador Web tiene que cumplir ya que, de otra manera, **ciertos grupos de usuarios no podrían acceder** a la información del sitio Web.*
- *Prioridad 2: son aquellos puntos que un desarrollador Web debería cumplir ya que, si no fuese así, sería **muy difícil acceder a la información para ciertos grupos de usuarios**.*
- *Prioridad 3: son aquellos puntos que un desarrollador Web debería cumplir ya que, de otra forma, **algunos usuarios experimentarían ciertas dificultades para acceder a la información**.*

Los países de la Unión Europea han asumido, a través del Plan eEurope 2002 ("Accesibilidad de los espacios públicos y sus contenidos"), el compromiso de adoptar las pautas de la WAI para el diseño de los sitios Web de las Administraciones Públicas, Además, la Ley 34/2002 de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y comercio electrónico (LSSICE) publicada en el BOE el 12 de julio obliga a las Administraciones Públicas a que adopten las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas páginas de Internet pueda ser accesible a personas con discapacidad y edad avanzada de acuerdo con los criterios de accesibilidad al contenido generalmente reconocidos antes del 31 de Diciembre de 2005.

⁶⁷ <http://www.pozuelodealarcon.org/index.asp?MN=1&MP=24&MS=0>

Los grupos humanos para los que se adoptan medidas de accesibilidad (Libro Verde de la Discapacidad en España 2002) son:

Personas con discapacidades permanentes: derivadas de deficiencias físicas, mentales o sensoriales.

- Personas discapacitadas permanentes con edad menor de 64 años.

Factores cronológicos: edad avanzada.

- Personas mayores discapacitadas.
- Personas mayores no discapacitadas.

Circunstancias transitorias derivadas de actuaciones o situaciones coyunturales que resultan discapacitantes:

- Mujeres embarazadas
- Personas con discapacidad física transitoria
- Resto de la población

La valoración obtenida por las web de las 17 ciudades pertenecientes a RECI se recoge a continuación:

Tabla 4.35:
Accesibilidad de las páginas web municipales

AYUNTAMIENTO	POBLACIÓN	ACCESIBILIDAD WEB	ACCESIBILIDAD ONCE (Nº DE ESTRELLAS)
Madrid	3.207.247	3	5 , Buena
Barcelona	1.611.822	2	3, Moderada
Valencia	792.303	2	3, Moderada
Sevilla	700.169	2	3, Moderada
Zaragoza	682.004	3	5 , Buena
Málaga	568.479	2	3, Moderada
Alicante	335.052	3	5 , Buena
Valladolid	309.714	1,5	2, Deficiente
A Coruña	245.923	2	3, Moderada
Vitoria-Gasteiz	241.386	2	3, Moderada
Oviedo	225.089	3	5 , Buena
Pamplona	196.955	3	5 , Buena

Burgos	179.097	1	1, Muy Deficiente
Logroño	153.066	0	0
Badajoz	150.621	2	3, Moderada
Guadalajara	84.504	3	5, Buena
Ciudad Real	74.872	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de Observatorio de la Accesibilidad Universal en los Municipios de España 2011

Queda por conocer la valoración del resto de ciudades RECI de acuerdo con esta metodología.

Un aspecto interesante es el hecho de que ciudades españolas están impulsando las actuaciones para la accesibilidad universal como elemento diferencial de cara al turismo, por lo que utilizan estas mejoras como argumento de promoción turística de la ciudad, publicitándose así en la web o en guías específicas.

Las ciudades españolas reconocidas como “Ciudad Patrimonio de la Humanidad” han desarrollado rutas accesibles para ser visitadas⁶⁸.

El valor del índice de relevancia del factor Accesibilidad es **1,75 sobre 3**, calculado de acuerdo con:

Ejes afectados: 2, Calidad de Vida y Desarrollo Económico

Índice de Digitalización, ID: 2

Índice de Capital Intelectual, CI: 1

Índice de Calidad de Vida, CV: 3

A continuación se indica la escala de valoración aplicada a la Accesibilidad como elemento de la Calidad de Vida en una Ciudad Inteligente:

- 4: Estrategia ejecutada
- 3: Acciones organizadas que incorporan TIC y además compromiso municipal por la accesibilidad como elemento estratégico (objetivos en la web, programas de diferente naturaleza para distintos colectivos...)
- 2,5: Acciones organizadas que incorporan TIC (rutas turísticas accesibles)
- 2: Convencional, fundamentalmente eliminación de barreras arquitectónicas (semáforos adaptados, pavimento táctil...)
- 1: Testimonial (información en la web de carácter divulgativo, organización de jornadas,...)
- 0: Nada, ausencia de referencias

Los resultados encontrados tras analizar las 62 ciudades RECI respecto a la accesibilidad se describen a continuación.

⁶⁸ <http://www.ciudadespatrimonio.org/accesibilidad/>.

Encontramos 33 ciudades de RECI (el 53%), valoradas como Ciudades Inteligentes, si bien la mayoría de éstas, el 48%, se encuentran en proceso de transformación para ganar accesibilidad (valoradas con 2,5). Por otra parte, un 11% de ciudades RECI están claramente por debajo de la media. La Figura 4.93 indica en cada barra el número de ciudades correspondientes al valor del eje de abscisas.

Figura 4.93: Valoración de la Calidad de Vida en relación con la Accesibilidad para las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

La investigación de este pilar para las diferentes ciudades resulta complejo dada la coexistencia de medidas de carácter físico y de carácter digital. También por el hecho de que en muchos casos, algo que podría considerarse como una medida básica como la eliminación de barreras arquitectónicas, constituye un importante avance, en función de la situación de partida del municipio.

De las 62 ciudades, encontramos que 33 están en proceso de mejora de su accesibilidad, de acuerdo con la escala aplicada.

La mayoría de las ciudades tiene como mínimo una situación “básica” (valoradas como 2) o en proceso de mejora con TIC (con valoración igual a 2,5, que se asigna a ciudades que están por encima de lo habitual sobre todo por incorporación de TIC para mejorar la accesibilidad).

La valoración de la web se ha fundamentado en el estudio del Observatorio de la Accesibilidad Universal en los Municipios de España 2011, de la Fundación ONCE.

Para ciudades pequeñas es necesario investigar, bajo diferentes términos, para comprobar su interés por los temas de accesibilidad, no parece razonable que haya ciudades con 0 pero en algún caso ha sido imposible encontrar indicios (que se valoran con 1). Términos utilizados: accesibilidad, discapacidad, semáforos adaptados, eliminación de barreras arquitectónicas, pavimento táctil....en algunos caso solo hay un convenio genérico (considerado indicio).

Ponferrada ha creado en 2014 un Observatorio sobre la Accesibilidad del Municipio <http://bit.ly/1Jf4K8k>. (12/07/2015).

Burgos es una ciudad con clara apuesta por la accesibilidad universal, lo cual es un valor adicional para la explotación turística de su rico patrimonio histórico – artístico- cultural <http://bit.ly/1gvCwQ3> (12/07/2015). En la misma línea, presenta diversas iniciativas de aplicación de realidad aumentada, tanto para promocionar el comercio <http://bit.ly/1HVmmLN>, para iniciativas culturales como paseos literarios por Burgos <http://bit.ly/1URucd4> o como apoyo a un museo de referencia como el Museo de la Evolución Humana <http://bit.ly/1HXwKkk> (12/07/2015).

Al valorar se considera la importancia que el municipio da a las mismas a través de la visibilidad de las actuaciones en la web, ya sean extendidas en el espacio urbano o puntual en infraestructuras concretas.

La web de **Pozuelo** transmite especial atención hacia los temas de accesibilidad, más allá de eliminar barreras arquitectónicas <http://bit.ly/1TxUH5B> (13 /07/2015).

Barcelona tiene en marcha, incorporadas como parte del proyecto *Smart City*, medidas destinadas a personas mayores y personas que viven solas, algunas soportadas en TIC (Vincles, plataforma para que las personas mayores que viven solas se mantengan en contacto tanto con su círculo de confianza como con profesionales <http://bit.ly/1EgiTlp> (11/07/2015)) y también el proyecto Radares, que no implica tecnología y en cambio si intervención de personas que actúan como “radares” detectando necesidades que surgen en la vida de personas mayores que viven solas, más próximo a un proyecto de voluntariado <http://bit.ly/1EgiTlp> (11/07/2015):

En este caso, los "radares" no son sofisticados aparatos, sino una red de vecinos, vecinas, comerciantes, comerciantes, personas voluntarias y profesionales de las entidades y servicios vinculados a los barrios. Todos y todas trabajando en común para construir un barrio más humano y más solidario, reduciendo la soledad y el riesgo de aislamiento y de exclusión social de las personas mayores.

Desde el proyecto se pide a los "radares" que estén atentos —con una mirada respetuosa que garantice la privacidad— a la dinámica diaria de las personas mayores que conocen. Si detectan algún cambio en su rutina diaria, en su comportamiento o en su aspecto, lo pueden comunicar mediante el teléfono o el correo electrónico al centro de Servicios Sociales.

El proceso se completa con el apoyo de una plataforma de seguimiento telefónico, un grupo de personas voluntarias que de manera periódica hacen una llamada de compañía a las personas mayores, informando de la realidad social del barrio (actividades, recursos, servicios...), a la vez que las vinculan con la realidad más próxima de su territorio.

Como ya se ha comentado, obtener la situación de cada ciudad en relación con accesibilidad universal no es posible de forma generalizada, lo que sería de interés para este estudio. Se encuentra información referida a ámbitos específicos de la accesibilidad, orientada frecuentemente a orientar a los visitantes sobre las facilidades del municipio para personas discapacitadas.

Por otra parte, el informe global de la situación de municipios existente data de 2011 y no se ofrece información comparada de indicadores para diferentes ciudades.

Los elementos estándar de la ciudad que deberían estar adaptados para conseguir la accesibilidad son: Edificios públicos, Edificios comerciales y hostelería, Tramas urbanas y transporte público. Para los elementos físicos de cada uno de ellos existen las correspondientes normas técnicas de accesibilidad. Estas normas estándar afectan fundamentalmente al diseño, a este respecto es útil la web del ayuntamiento de **Zaragoza** <http://bit.ly/1IRM5nq> (11/07/2015).

El cumplimiento de todos estos requisitos, deberían ser condición obligada en una ciudad inteligente. La cualidad “Smart” debería suponer un valor adicional, al aportar el uso de las TIC sobre un municipio previamente adaptado desde el punto de vista de las barreras físicas. Al no disponer de un informe sobre la situación de los municipios a este respecto no es posible incorporar este elemento de forma rigurosa en la valoración.

Es frecuente encontrar la accesibilidad enfocada de manera específica al turismo como elemento diferenciador, es el caso de **Valencia** <http://bit.ly/1Geng5W> (11/07/2015), **Sevilla** <http://bit.ly/1O1JKpU>, o **Zaragoza** <http://bit.ly/1Ts6H8O>.

El transporte público es también un área de especial interés para la accesibilidad en las ciudades (**Madrid** <http://bit.ly/1teKld5>, **Barcelona** <http://bit.ly/1CQddSx>, **Valencia** <http://bit.ly/1RHyXa0> etc (8/07/2015)).

En el caso de los servicios de para mayores, se valoran cuando son innovadores, es decir aportan valor diferencial respecto a servicios que ya son estándares, como centros de mayores o acompañamiento. En este caso hemos encontrado actuaciones muy interesantes en **Madrid** <http://bit.ly/1I05H87> (14/07/2015) y **Pozuelo de Alarcón** que utilizan códigos QR para atender a personas mayores y a enfermos de Alzheimer. <http://bit.ly/1K2dgNU> 13/07/2015. La persona dispone de un código QR y en caso de accidente o extravío puede intervenir la policía municipal u otros servicios asistenciales.

Figura 4.94: Aplicaciones basadas en códigos QR. (Fuente: Ayuntamiento de Madrid)

Está muy extendida la ordenanza sobre accesibilidad. En este caso no se ha valorado ya que se trata fundamentalmente de analizar la realidad práctica.

Figura 4.95: Accesibilidad en función del nº de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Las 33 ciudades valoradas *Smart City* en materia de Accesibilidad se recogen a continuación:

Tabla 4.36:
Ciudades Inteligentes en función de la Accesibilidad

AYUNTAMIENTO	ACCESIBILIDAD	Nº HABITANTES
Madrid	3	3.207.247
Barcelona	3,5	1.611.822
Valencia	2,5	792.303
Sevilla	2,5	700.169
Zaragoza	3	682.004
Málaga	2,5	568.479
Las Palmas de Gran Canaria	2,5	383.050
Alicante	2,5	335.052
Córdoba	2,5	328.704
Valladolid	2,5	309.714
Gijón	2,5	275.274
A Coruña	2,5	245.923
Vitoria-Gasteiz	2,5	241.386
Elche	2,5	230.224
Oviedo	2,5	225.089
Móstoles	2,5	206.451
Alcalá de Henares	2,5	204.823

Pamplona	2,5	196.955
Burgos	2,5	179.097
Albacete	2,5	172.693
Alcorcón	2,5	169.773
Logroño	2,5	153.066
Badajoz	2,5	150.621
Salamanca	2,5	149.528
Huelva	2,5	148.101
Tarragona	2,5	133.545
Santiago de Compostela	2,5	96.041
Cáceres	2,5	95.925
Guadalajara	2,5	84.504
Pozuelo de Alarcón	2,5	84.474
Mérida	2,5	59.049
Ávila	2,5	59.258
Segovia	2,5	54.309

Fuente: elaboración propia

En las Figuras 4.95 y 4.96 se observa la influencia del tamaño (en número de habitantes) de la ciudad sobre la adopción de medidas para la accesibilidad: todas las ciudades RECI mayores de 500.000 habitantes están por encima de la media y, en el tramo siguiente de ciudades (entre 200.000 y 500.000 habitantes), la mayoría están en la media o por encima.

Para las ciudades menores se encuentra una amplia dispersión de los resultados pues presentan un amplio rango de valoraciones. El índice de cobertura para la accesibilidad (ciudades RECI por encima de la media/total de ciudades RECI) en este caso es del 30 %.

Figura 4.96: Influencia del nº de habitantes en las medidas de Accesibilidad. (Fuente: elaboración propia)

La influencia de la densidad de población sobre la adopción de medidas de accesibilidad no parece clara, sólo se aprecia, en el caso de las ciudades más densas, una fuerte disminución del índice de cobertura, es decir bajan sensiblemente las ciudades que han adoptado medidas de accesibilidad, lo cual resulta paradójico puesto que a mayor densidad de población urbana se consiguen mayores economías de escala para el despliegue de medidas. Dado que los valores absolutos son muy bajos (3 ciudades RECI con densidad superior a 8.000 habitantes /km² de las cuales sólo una está por encima de la media), puede no ser representativo.

Figura 4.97: Influencia de la densidad de población en las medidas de Accesibilidad. (Fuente: elaboración propia)

La influencia del presupuesto municipal en la adopción de medidas de Accesibilidad se recoge en la siguiente Figura. Esta variable no parece afectar el grado en que las ciudades RECI adoptan medidas de accesibilidad.

Figura 4.98: Influencia del presupuesto municipal en las medidas de Accesibilidad. (Fuente: elaboración propia)

4.2.3.6.2.3 Despliegue de medidas TIC diversas para mejorar Calidad de Vida en relación con la Capacidad de Disfrute de la Ciudad

En este apartado se analizan las medidas, basadas en TIC, destinadas a promover entre ciudadanos y visitantes, el mejor conocimiento y disfrute de la ciudad, es decir el apoyo al atractivo turístico urbano, que es disfrutado por todas las personas, ya sean visitantes o residentes. Fundamentalmente se han analizado iniciativas en relación con la oferta de actividades de ocio y con el patrimonio artístico, histórico y cultural de la ciudad

Por lo general estas actuaciones se basan en la utilización de Realidad Aumentada (RA), empleando de manera cada vez más profusa los códigos QR⁶⁹ (Quick Response Barcode).

La realidad aumentada, la define el Observatorio Tecnológico del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte como *la forma en la que definimos una visión de la realidad en la que se agregan elementos virtuales. Por ejemplo, si disponemos del software necesario y conectividad a Internet, al mirar un edificio singular de cualquier ciudad a través de nuestro móvil o smartphone, el software instalado agrega información sobre la historia, características, etc. del edificio en nuestra pantalla.*

Es decir, se agrega información a lo que estamos viendo.

El término RA se utiliza para definir la visión de un espacio o elemento material, a través de un dispositivo (*Smartphone, Tablet...*) que permite añadir información virtual relativa a lo que estamos viendo. Es decir se trata de la combinación de información real con información virtual. El dispositivo permite añadir información virtual a la imagen que estamos viendo.

La RA nos permite interactuar con los objetos que visionamos. Uno de los elementos que contribuyen a producir la RA son los códigos de respuesta rápida o códigos QR.

Un código QR es una matriz bidimensional que contiene información. Mejora los conocidos códigos de barras unidimensionales, pues pueden ser leídos por un Smartphone, y tiene mayor capacidad de almacenamiento de información que puede ser de diversa naturaleza. Los casos más habituales son:

Páginas web

Geolocalización

Correos electrónicos

La RA y los códigos QR se aplican cada vez más al patrimonio artístico y cultural.

El índice de relevancia en este caso es de **1,5 sobre 3**, considerando

Ejes afectados: 2, Calidad de Vida y Desarrollo Económico

Índice de Digitalización, ID: 2

⁶⁹Los códigos QR permiten almacenar gran cantidad de información alfanumérica, no precisan darse de alta en ningún servicio de pago, se obtiene gratuitamente en internet, a través de generadores de códigos QR. A diferencia de los códigos Bidi, que son cerrados (Movistar).

Índice de Capital Intelectual, CI: 1

Índice de Calidad de Vida, CV: 2

En relación con el análisis y comparación entre ciudades, es preciso indicar que, la localización en grandes ciudades de museos nacionales lógicamente mejor dotados de tecnología, hace que la comparativa de este parámetro no sea muy realista: las grandes ciudades cuentan con su presupuesto más el presupuesto estatal asignado al centro (museo, edificio singular, etc.) correspondiente.

Ciudades como Madrid o Barcelona, con gran patrimonio artístico y cultural, unido a capacidad económica superior a otras ciudades RECI, cuentan con una ventaja competitiva. Al tener un patrimonio destacable y el correspondiente presupuesto, es lógico que tengan mayores inversiones para incorporar tecnología que les permita aumentar su atractivo turístico (accesibilidad, realidad aumentada).

La Secretaria de Estado de Turismo, a través de SEGITTUR (Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas) está desarrollan Apps para promocionar como “destinos inteligentes” diferentes ciudades: **Madrid** cuenta con su App, <http://bit.ly/1LXrqPM> (11/07/2015).

En materia de turismo, las iniciativas son tanto municipales como privadas, por ejemplo la realidad aumentada aplicada al turismo de **Sevilla** desarrollada por el sector privado. <http://bit.ly/1dSoea3> (11/07/2015).

Ciudades con importante patrimonio incorporan de forma muy limitada códigos QR como es el caso de **Córdoba** <http://bit.ly/1HochKq> (12/07/2015), en este caso, aunque se trate de una medida *Smart* se valora como 2 “incipiente” debido a la baja presencia de TICs en una ciudad que, por su riqueza patrimonial, debería disponer de una mayor aplicación de esta tecnología.

Las ciudades con intereses en el sector turístico presentan en diferentes grados, utilización de códigos QR, **Almería** <http://bit.ly/1MouHFG>, **Castellón de la Plana** <http://bit.ly/1GfVK0E>. **Valencia** para informar sobre las fallas <http://bit.ly/1GegvDh> o **Ponferrada para mantener actualizado el programa de actos de su Semana Santa** <http://bit.ly/1ff5YCZ> (14/07/2015).

Es destacable el caso de **Arganda del Rey** que ha inventariado todo el patrimonio cultural e histórico de la ciudad <http://bit.ly/1OavKtZ> <http://bit.ly/1fG2Vu7> (14/07/2015).

Varias ciudades utilizan códigos QR en las paradas de autobús, **Albacete** <http://bit.ly/1DbkBmt> (con escasa valoración en este apartado y en cambio buena en el apartado accesibilidad), Tarragona <http://bit.ly/1dVCY8f>, **Jaén** <http://bit.ly/1M1WSMD> o **Santiago de Compostela** <http://bit.ly/1fD8DwZ>, además de facilitar información relativa al transporte público, los códigos pueden facilitar información del entorno urbanos información acerca del sitio, edificios próximos de interés etc..

En **Getafe** el servicio de Biblioteca adherida al servicio eBiblio Madrid, ofrece todos los meses, en código QR, cinco libros que se pueden descargar de forma gratuita. Los usuarios tienen que descargarse previamente la aplicación de lector de código QR.

Los códigos se podrán encontrar en la web municipal 'www.getafe.es' y en carteles y *flyers* que se distribuyen en expositores municipales, institutos y colegios, centros cívicos, centros oficiales y de salud, entre otros. A este servicio se puede acceder a través del móvil, *tablet* o portátil, <http://bit.ly/1O5rID9> (13/07/2015).

En **Majadahonda** la <http://bit.ly/1K9jf3A> y <http://bit.ly/1K9jf3A> (14/07/2015) la biblioteca Francisco Umbral ofrece a los usuarios la posibilidad de tener en el móvil todo el catálogo de libros, música y películas a través de un código QR.

Para poder consultar la oferta de más de 70.000 títulos a través de esta vía es necesario acceder a *App Store*, *Android Market Place* o al sitio de descarga de aplicaciones del dispositivo móvil y descargar algún lector gratuito de QR. Una vez instalada la aplicación el usuario podrá leer el código desde el móvil y consultar el catálogo.

El servicio eBiblio Madrid ofrece una plataforma tecnológica que permite acceder al catálogo y realizar el préstamo de obras en formato digital para poder leerlas en diferentes dispositivos: tabletas, teléfonos inteligentes, ordenadores personales o lectores de libros electrónicos.

Existen iniciativas a escala regional, por ejemplo eBibliotecas de la Comunidad de Madrid o acciones para fomentar el comercio, a las cuales las ciudades de la correspondiente autonomía se pueden adscribir. Tal es el caso de Getafe, ya comentado, o Alcorcón en la dinamización del comercio mediante *ComprasMadrid*, la *app* gratuita de la @ComunidadMadrid <http://bit.ly/1JdtPax> (13/07/2015).

También en **Logroño** encontramos RA y códigos QR aplicados a las actividades deportivas <http://bit.ly/1DbnMKW>. Promoción de actividades deportivas y de ocio a través de códigos QR encontramos en **Majadahonda**:

Con 'Vive Majadahonda' y 'Majadahonda saludable', se accede desde el teléfono móvil y de forma muy intuitiva a las actividades tanto municipales como privadas

El Ayuntamiento de Majadahonda, a través de la Concejalía de Nuevas Tecnologías, ha iniciado una campaña informativa para dar a conocer a los alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato del municipio las aplicaciones gratuitas para teléfonos móviles 'Vive Majadahonda' y 'Majadahonda saludable', que permiten acceder a las actividades culturales y de ocio, tanto municipales como privadas, programadas en la ciudad.

Ambas aplicaciones están disponibles en Play Store para sistemas Android y se caracterizan por ser muy intuitivas y por facilitar su uso en todas las franjas de edad. Se accede a la información con una única visión y el usuario puede fijar los criterios de búsqueda en base a sus preferencias.

El objetivo de la campaña es dar a conocer las ventajas de ambas aplicaciones y el procedimiento para la descarga que se podrá realizar a través de un código QR.

El Ayuntamiento trabaja desde hace un año, en colaboración con la Unión Europea, en la iniciativa denominada 'IES Cities' encaminada a desarrollar App móviles de código abierto para que los vecinos interactúen con la Administración y puedan utilizar, producir y consumir servicios basados tanto en datos aportados por el Ayuntamiento como por ellos mismos.

*En la segunda fase del proyecto se desarrollarán, en el plazo de un año, nuevas aplicaciones. La más novedosa es la denominada 'Majadahonda Sports4U' que consiste en ofrecer **una red social deportiva en la que se crean grupos de usuarios para hacer deporte en la ciudad, además de incluir la información y la oferta deportiva en el municipio (instalaciones, clasificaciones deportivas, etc).***

Ávila ha puesto en marcha una iniciativa pionera en el servicio de bomberos <http://bit.ly/1Hsuj83> (14/07/2014): la incorporación de códigos QR en edificios para la lucha contra incendios o casos de emergencia: 14 edificios de la ciudad cuentan con una placa con el código que recoge toda la información necesaria para la intervención de los bomberos. Se trata de un proyecto de innovación tecnológica en la gestión del Plan de Protección, Catalogación y Conservación ante Emergencias del Conjunto Histórico de Ávila, para el que el Ayuntamiento ha contado con la colaboración de Cesvimap.

La escala de valoración utilizada ha aplicado los siguientes criterios:

- 4: TIC de forma generalizada a las actividades de la ciudad y al disfrute de su patrimonio cultural y artístico.
- 3: Una actuación extendida en toda la ciudad
- 2,5: Al menos un proyecto o una línea de actuación en marcha
- 2: Aplicación de TIC testimonial perdurable (infraestructura fija)
- 1: Aplicación de TIC testimonial efímera (evento puntual, exposición, etc)
- 0: Ninguna iniciativa

Tras el análisis de las ciudades RECI en relación con Calidad de Vida y la capacidad de disfrute de actividades de ocio y del patrimonio artístico, histórico, cultural de la ciudad, los resultados son:

De las 62 ciudades analizadas, 42 ofrecen iniciativas que les sitúan por encima de la media.

Figura 4.99: Valoración de la Calidad de Vida en relación con otros factores para las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

De acuerdo con los diferentes segmentos de población, las ciudades que presentan mejores resultados son las dos grandes ciudades españolas y las de tamaño comprendido entre 200.000 y 500.000 habitantes. Es también reseñable la valoración de muchas ciudades pequeñas (entre 50.000 y 100.000 habitantes). Los resultados para este segmento de población parecen no tener término medio: están en el grupo mejor valorado o se encuentran por debajo de la media, Figura 4.100.

Figura 4.100: Otras medidas basadas en la incorporación de TIC para mejorar la Calidad de Vida (Ocio, Patrimonio Cultural e Histórico, etc.) en función del nº de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

Para todos los segmentos de población los resultados en relación con el acceso al ocio, patrimonio histórico-artístico, etc. son superiores al 50 % en términos de cobertura (ciudades consideradas Smart/ total ciudades RECI).

De acuerdo con los diferentes segmentos de población, las ciudades que presentan mejores resultados son las dos grandes ciudades españolas y las de tamaño comprendido entre 200.000 y 500.000 habitantes. Es también reseñable la valoración de muchas ciudades pequeñas (entre 50.000 y 100.000 habitantes), que parece no tener término medio: están en el grupo mejor valorado o se encuentran por debajo de la media.

La relación de las 42 ciudades de RECI que han obtenido valoración *Smart City* en el factor Medidas basadas en TIC para mejorar el disfrute de la ciudad en relación con el ocio y el patrimonio cultural e histórico, se indica en la siguiente tabla:

Tabla 4.37:
Ciudades Inteligentes en función de la adopción de medidas TIC para la Calidad de Vida

AYUNTAMIENTO	MEDIDAS BASADAS EN TIC PARA LA CIUDAD	Nº HABITANTES
Madrid	2,5	3.207.247
Barcelona	3	1.611.822
Valencia	2,5	792.303
Sevilla	2,5	700.169
Zaragoza	2,5	682.004
Murcia	2,5	438.246
Palma de Mallorca	2,5	407.648
Las Palmas de Gran Canaria	2,5	383.050
Gijón	2,5	275.274
A Coruña	2,5	245.923
Elche	2,5	230.224
Oviedo	2,5	225.089
Sabadell	2,5	207.649
Santa Cruz de Tenerife	2,5	206.965
Móstoles	2,5	206.451
Alcalá de Henares	2,5	204.823
Almería	2,5	192.697
Pamplona	2,5	196.955
Castellón de la Plana	2,5	180.185
Burgos	3	179.097
Santander	3	177.123
Getafe	2,5	172.526
Alcorcón	2,5	169.773
Logroño	2,5	153.066
Salamanca	2,5	149.528
Marbella	2,5	142.018
Tarragona	2,5	133.545
Jaén	2,5	116.731
Santiago de Compostela	2,5	96.041
Cáceres	2,5	95.925
Sant Cugat del Vallés	2,5	84.946

Guadalajara	2,5	84.504
Pozuelo de Alarcón	2,5	84.474
Torrent	2,5	80.759
Rivas Vaciamadrid	2,5	78.133
Majadahonda	2,5	70.386
Ponferrada	2,5	68.121
Ávila	2,5	59.258
Aranjuez	2,5	57.728
Arganda del Rey	3	55.506
Segovia	2,5	54.309
Alzira	2,5	44.788

Fuente: elaboración propia

A continuación se analiza la influencia del tamaño de la población, la densidad de población y el presupuesto municipal por habitante sobre este factor.

Para todos los segmentos de población los resultados en relación con medidas basadas en TIC para mejorar el acceso al ocio, patrimonio histórico-artístico, etc. son superiores al 50 % en términos de índice de cobertura (ciudades consideradas *Smart City*/ total ciudades RECI).

Figura 4.101: Influencia del nº de habitantes en las medidas TIC para el disfrute de la ciudad.

(Fuente: elaboración propia)

La densidad de población, de acuerdo con la Figura 4.102, incide de forma importante sobre los resultados obtenidos para ciudades con alta densidad de población: en estas ciudades ofrece peores valoraciones.

Figura 4.102: Influencia de la densidad de población en las medidas TIC para el disfrute de la ciudad. (Fuente: elaboración propia)

En cambio, el presupuesto por habitante no determina una influencia clara en este parámetro.

Figura 4.103: Influencia del presupuesto municipal en la adopción de medidas basadas en TIC para el disfrute de la ciudad. (Fuente: elaboración propia)

Los valores correspondientes al Índice de Relevancia para este eje se indican en la Tabla 4.38

Tabla 4.38:
Índices de Relevancia de los factores del eje Calidad de Vida

	Salud y sanidad	Accesibilidad	Despliegue de Medidas TIC diversas
IR	1,63	1,75	1,50

Fuente: elaboración propia

A continuación se recoge en la Tabla 4.39 los valores correspondientes al ranking resultante de la valoración de las ciudades RECI, ordenadas por número de habitantes, respecto al eje Calidad de Vida

Tabla 4.39:
Orden en el ranking (ponderado y sin ponderar) para las 48 Ciudades Inteligentes de RECI para el eje Calidad de Vida. Las ciudades están ordenadas por tamaño de población.

AYUNTAMIENTO	RANKING SIN PONDERAR	RANKING PONDERADO
Madrid	2	2
Barcelona	1	1
Valencia	4	4
Sevilla	21	25
Zaragoza	3	3
Murcia	22	31
Palma de Mallorca	43	45
Las Palmas de Gran Canaria	5	5
Alicante	23	21
Córdoba	24	22
Valladolid	25	23
Gijón	6	6
A Coruña	7	7
Vitoria-Gasteiz	26	24
Elche	8	8
Oviedo	9	9
Sabadell	44	46
Santa Cruz de Tenerife	27	32
Móstoles	10	10
Alcalá de Henares	11	11
Pamplona	12	12
Castellón de la Plana	37	38

Burgos	13	18
Santander	14	19
Albacete	45	43
Getafe	28	33
Alcorcón	15	13
Logroño	29	26
Salamanca	30	27
Huelva	38	37
Marbella	39	39
Tarragona	16	14
Jaén	40	40
Santiago de Compostela	31	28
Cáceres	17	15
Sant Cugat del Vallés	32	34
Guadalajara	18	16
Pozuelo de Alarcón	19	17
Torrent	41	41
Rivas Vaciamadrid	46	47
Majadahonda	47	48
Ponferrada	42	42
Ávila	33	29
Mérida	48	44
Aranjuez	34	35
Arganda del Rey	20	20
Segovia	35	30
Alzira	36	36

Fuente: elaboración propia

4.2.4 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Al igual que en el caso de estudios comparativos llevados a cabo por otros autores, la disponibilidad de la información es un factor limitante. No siempre se encuentra la información para todas las ciudades de forma homogénea, lo cual se puede convertir en un cuello de botella, en particular si la muestra está previamente definida, como es el caso de la presente tesis.

Dado que se trata de un estudio de ámbito nacional, la calidad de la evaluación radica en buena medida en la disponibilidad de datos a escala local. A diferencia de otros estudios en los que los datos proceden de tres ámbitos: local, regional y nacional.

En el caso de las 62 ciudades españolas estudiadas, encontramos que en las ciudades en general, y en particular en las más pequeñas, entre 50.000 y 100.000 habitantes, los datos estadísticos manejados en los estudios a escala europea no existen a escala local, por lo que deberían aplicarse datos estadísticos nacionales o de la comunidad autónoma, lo cual, en nuestro caso, no permite establecer comparaciones entre ciudades.

Por otra parte, el análisis desarrollado pone de manifiesto la viabilidad de conseguir, en este estudio, **un enfoque centrado en el ciudadano**, dado que se dispone de una muestra de ciudades del mismo país, así como capacidad para hacer un análisis basado en la utilización práctica de las respectivas páginas web municipales, simulando el acceso a los servicios municipales y, también, con capacidad para acceder a información de detalle sobre el despliegue de la *Smart City* local, tanto a través de medios especializados, como a través de los medios de comunicación locales.

A continuación se relacionan las conclusiones derivadas del análisis llevado a cabo, éstas nos permiten definir el perfil de las Ciudades Inteligentes españolas:

- ⇒ El hecho de que las 62 ciudades de RECI compartan un compromiso de transformación en Ciudad Inteligente no implica, en la realidad, que compartan también unas condiciones mínimas para ofrecer la información sobre dicha estrategia, en contenido y/o formatos. Como se ha constado al realizar el análisis, la información facilitada difiere ampliamente entre las ciudades que componen la muestra.
- ⇒ En relación con el eje **e-Gobierno y e-Gobernanza**, encontramos que la **Sede Electrónica está disponible (con diferente grado de madurez) en el 94 % de las ciudades**, si bien la valoración como *Smart City* la recibe el **27%** de las ciudades. A partir de **200.000 habitantes**, la Sede Electrónica de las ciudades presenta mayores prestaciones a los ciudadanos. Respecto a la influencia del presupuesto municipal, encontramos que a partir de **1.200 €/habitante**, mejoran sensiblemente las prestaciones.

En materia de Transparencia local, existe una gran disparidad entre los municipios respecto a la información facilitada, tanto en cantidad como en formatos y en contenidos. La fórmula más generalizada (aunque no única) es el Portal de Transparencia. El **44 %** de las ciudades valoradas se consideran Smart en materia de Transparencia, sin embargo, un **16 %** de las ciudades no dispone de ninguna información en la web en este aspecto. En este caso, también existe un umbral para conseguir una presencia significativa de *Smart Cities* en los **200.000 habitantes**, mientras que el presupuesto municipal a partir del cual las ciudades, de forma significativa, están bien valoradas en materia de Transparencia, son **800 €/habitante**.

En materia de Transparencia, los resultados obtenidos en la evaluación de las ciudades de RECI son coherentes con el informe de Transparencia Internacional, ITA 2014 (publicado en 2015).

De las 62 ciudades de RECI, todas, salvo 11, cuentan con **Callejero en la web**. El **40 %** de las ciudades cuentan con callejeros que pueden considerarse acordes con una Ciudad Inteligente, aunque en la mayoría de estas ciudades, el callejero está en proceso de transformación. Como en los dos casos anteriores, el umbral para identificar un número significativo de ciudades *Smart City* en este factor es **200.000 habitantes**, el presupuesto que determina diferencias significativas es **1.000 € por habitante**.

Respecto a los **Canales de Comunicación**, en el período en el que se realizó el análisis (febrero de 2015), no encontramos perfil en redes sociales para 7 ciudades. Por el contrario, si se consideran otros canales de comunicación (a través de Apps, canales en la web, etc.), el **77%** de las ciudades de RECI se valoran como *Smart City*.

⇒ La **Movilidad** es uno de los ejes de la *Smart City* cuyos resultados son más visibles. La planificación de la movilidad urbana se recomienda para ciudades con población superior a 50.000 habitantes (IDAE 2006). En nuestro análisis encontramos que, por encima de 50.000 habitantes, al menos el 60 % de las ciudades cuentan con un **Plan de Movilidad Urbana Sostenible**, llegando al 100% en el caso de las ciudades por encima de 500.000 habitantes. El **71%** de las 62 ciudades analizadas se valoran como *Smart City* respecto a esta variable. A partir de un presupuesto municipal de **800 €/habitante**, al menos el 50% de las ciudades cuentan con un PMUS.

La **Integración Multimodal del transporte público en el medio de pago** se lleva a cabo fundamentalmente a través de tarjetas con chip. Empieza a desarrollarse el pago a través de móvil mediante tecnología NFC.

Es de destacar que, respecto de este factor, encontramos un **55%** de ciudades clasificadas como *Smart City* y que en dicho porcentaje encontramos ciudades de todo el espectro de la muestra en relación con el número de habitantes. En este caso, el efecto de los recursos regionales (consorcios de transporte a escala provincial o autonómica) es clave para las ciudades más pequeñas. Un efecto similar se produce al analizar este factor respecto al presupuesto municipal: el 56% de las ciudades de RECI con menor presupuesto presentan integración multimodal en el medio de pago.

Respecto al impulso de medios alternativos de transporte, es de reseñar que, en España, a diferencia de otros países europeos con tradición de décadas, **la bicicleta como medio de transporte urbano** constituye un cambio innovador de los últimos años. El **48%** de las ciudades de RECI se consideran *Smart City* respecto a las medidas de impulso a la bicicleta en el espacio urbano, siendo **100.000 habitantes**

el tamaño de población a partir del cual se aprecia una presencia más destacada de ciudades Smart.

La mejora del tráfico a través de medidas basadas en TIC (excluyendo los centros de telecontrol de tráfico, dada la dificultad de acceder a esta información y el relativo interés para un estudio desde la perspectiva del ciudadano), presenta una fuerte dependencia del tamaño de la población, siendo el valor umbral los **200.000 habitantes**. También en este caso podemos identificar un valor umbral respecto a la densidad de población: ciudades cuya densidad supera los **4.000 habitantes /km²** presentan una mayor tasa de *Smart Cities* respecto a la incorporación de medidas de mejora del tráfico basadas en TIC, mientras que el umbral del presupuesto municipal por habitante se encuentra a partir de los **800 €/habitante**. Hemos encontrado un total de 21 ciudades *Smart*, el **34 %** del total de ciudades de RECI.

- ⇒ Respecto a la **Sostenibilidad Ambiental**, es preciso destacar su estrecha relación con la movilidad, debido a la influencia del transporte en la generación de emisiones y ruido. Uno de los factores de la Sostenibilidad Ambiental que se identifican en mayor medida con la Ciudad Inteligente es la eficiencia.

En relación con la **Eficiencia Energética**, un **24 %** de las ciudades valoradas reciben la calificación de *Smart City*. En este caso es preciso destacar que en 14 de las 62 ciudades analizadas (el 22% del total de las ciudades de RECI), no encontramos referencias específicas orientadas a mejorar la Eficiencia Energética. En el caso de este factor, el umbral de población para encontrar un porcentaje significativo de ciudades inteligentes se establece en **500.000 habitantes**. Aunque encontramos ciudades Smart en todos los tamaños de población.

En relación con el uso del **Agua**, son 14 las ciudades valoradas como *Smart City*, esto es el **23%** de las ciudades de RECI y, de forma similar a la Eficiencia Energética, el umbral en tamaño de población lo establecemos en **500.000 habitantes**.

El tercer factor analizado dentro del eje Sostenibilidad Ambiental es la implantación de medidas para la **Reducción de Emisiones Atmosféricas**.

En este caso también influye favorablemente el efecto de las medidas implantadas a escala más amplia, en ese caso autonómica, en concreto las redes de control de la calidad del aire. Aun así, sólo se han identificado 12 ciudades *Smart City* para el factor, esto es un **19%** de las ciudades de RECI. En este caso, el umbral del tamaño de población se establece en **200.000 habitantes** y el presupuesto municipal por encima de **1.200 €/habitante**.

- ⇒ El **Desarrollo Económico** se ha analizado en función de dos factores cuyos resultados son muy dispares: la disponibilidad de Open Data o Datos Abiertos en la

web municipal y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la creación de empresas basadas en la innovación.

Respecto a los **Open Data**, es de destacar que el porcentaje de ciudades de RECI que ofrecen estos datos es del **29 %**, esto es, 18 ciudades, frente a 44 que no ofrecen Datos Abiertos. Todas las ciudades con más de 500.000 habitantes disponen de Open Data. En este factor se aprecia el efecto del número de habitantes de las ciudades, por debajo de **100.000** sólo el 9% de las ciudades se valora como *Smart City*.

En relación con las medidas para establecer un **ecosistema de emprendedores**, encontramos que en un 48 % se valora como “convencionales” y un 10 % (6 ciudades), claramente por debajo de la media. El **42 %** restante (26 ciudades) cuenta con infraestructura pública o mixta, de apoyo a los emprendedores (viveros, incubadoras y aceleradoras, espacios para alojamiento y *co-working*, etc). Los resultados mejoran significativamente a partir del umbral de **200.000** habitantes. La densidad de población (descartando las dos ciudades con más 8.000 habitantes /km²) es proporcional al porcentaje de ciudades Smart para este factor: **a mayor densidad urbana aumenta el apoyo a los emprendedores**. El presupuesto que en este factor podemos considerar umbral es **1.000 €/habitante**.

- ⇒ El análisis relativo al eje **Capital Intelectual** ha tratado de identificar en qué medida los municipios de RECI facilitan el acceso de los ciudadanos, de forma generalizada, el acceso a las TIC, entendiendo que, la administración local debe velar por la integración de las personas en la *Smart City*, como objeto fundamental de la transformación urbana y procurar la eliminación de desequilibrios en materia de acceso y capacitación tecnológica.

En este eje, valoramos la oferta de **WiFi abierto facilitado a los ciudadanos por la Administración Local** (con las limitaciones correspondientes de acuerdo con la legislación vigente), encontrando que el **85%** de las ciudades RECI lo ofrece, valorándose como *Smart City* para este factor. Es de destacar que para **todos los tamaños de población**, los porcentajes de ciudades Smart están por encima del 80%.

Análogamente, la influencia de la densidad de población y del presupuesto municipal por habitante es mínima en relación con el porcentaje de ciudades Smart. En este caso se ha introducido en el análisis **una cuarta variable: el porcentaje de la población con estudios superiores**, encontrando que su influencia **no es relevante**, en todos los segmentos analizados se mantiene por encima del 75% de *Smart Cities* en materia de WiFi.

Resultados muy diferentes encontramos al analizar las medidas de **formación enfocadas a la integración de los ciudadanos en la Smart City**, promovidas desde

la administración local. De las 62 ciudades, sólo 11, el **18%**, han desarrollado iniciativas de formación de los ciudadanos alineadas con el proceso de transformación en *Smart City*. Es de destacar que en ninguno de los segmentos de población analizados se supera el 50 % de ciudades Smart para este factor y que si se exceptúan las dos grandes ciudades, Madrid y Barcelona, los mayores porcentajes de *Smart Cities* se encuentran en el segmento que comprende ciudades de entre 50.000 y 100.000 habitantes, con un 30% de ciudades *Smart*.

En este factor, **a medida que disminuye la densidad de población, mejoran los resultados** (exceptuando las dos ciudades más densas).

La influencia del presupuesto en este factor es muy destacable: ciudades con presupuesto superior a **1.400 €/habitante** presentan el 60% de ciudades *Smart*, para los rangos de presupuesto por debajo de esa cifra las ciudades *Smart* no superan el 16%

En este factor, **el nivel de educación de los ciudadanos es determinante:** las ciudades con más de un 30% de su población con estudios superiores presenta un 50% de ciudades *Smart*. Por debajo de dicho umbral los resultados no superan el 11%.

⇒ La **Calidad de Vida** se ha analizado de acuerdo con tres parámetros. De ellos, el factor **e-Sanidad**, dada la influencia determinante de la sanidad nacional y autonómica, alcanza un **100%** de ciudades *Smart*.

El factor **Accesibilidad** presenta un **53%** de ciudades *Smart* con una clara incidencia del número de habitantes en los resultados: establecemos el umbral en **100.000 habitantes**.

Finalmente, se ha analizado la incorporación de otras medidas, basadas en **TIC para mejorar la Calidad de Vida**, en la ciudad, especialmente en el ámbito del patrimonio histórico y cultural. En este caso, el porcentaje de ciudades valoradas como *Smart City* es de **68%**. Todos los segmentos de población presentan resultados superiores al 50% de *Smart Cities*.

Se observa, pues, que las variables analizadas inciden de muy diferente forma en cada uno de los 18 factores analizados. Así mismo, encontramos que **el tamaño de la población y el presupuesto municipal por habitante determinan, para varios factores, el porcentaje de ciudades Smart**. La densidad de población, en cambio, no presenta el mismo grado de influencia.

5. APLICACIÓN DEL MODELO

Se recogen en este Capítulo los resultados obtenidos en las diferentes etapas del trabajo, de acuerdo con la metodología descrita en el Capítulo 3: Metodología de Trabajo.

Una vez seleccionados los factores a valorar para cada ciudad y la escala de valoración aplicada en cada uno de ellos (tal y como se explica en el Capítulo 4, Diseño del Modelo), se procede a valorar cada ciudad.

La distribución de factores valorados entre los seis ejes de la *Smart City* se indica a continuación en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1:
Factores evaluados

Eje	Nº de factores	Factores			
e-GOBIERNO	4	Sede Electrónica	Transparencia	Callejero	Canales comunicación
MOVILIDAD	4	PMUS	Integración multimodal	Despliegue alternativas	TIC en tráfico
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	3	Eficiencia Energética	Eficiencia Consumo Agua	Reducción Emisiones	
DESARROLLO ECONÓMICO	2	Valoración Open Data	Apoyo al Emprendimiento		
CAPITAL INTELECTUAL	2	WiFi como servicio municipal	Formación		
CALIDAD DE VIDA	3	e-Salud	Accesibilidad	Otros	

Fuente: elaboración propia

La valoración obtenida para cada uno de los 18 factores para las 62 ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes se recoge en el Anexo II. Como se ha explicado en el Capítulo 4: Diseño del Modelo, se ha definido una escala de 0 a 4 para cada factor, considerando que valoraciones superiores a 2 corresponden a Ciudades Inteligentes.

A continuación se indican, para el conjunto de la muestra de ciudades evaluada, los **valores promedio de cada factor y de cada uno de los seis ejes**:

Tabla 5.2:
Valores promedio obtenidos en la evaluación de las ciudades RECI

EJE SMART CITY	MEDIA	FACTOR	MEDIA
e- Gobierno / e-Gobernanza	2,1	Sede Electrónica	2,0
		Transparencia	1,9
		Callejero	2,0
		Canales Comunicación	2,5
Movilidad	2,3	PMUS	2,3
		Integración multimodal	2,3
		Despliegue alternativas	2,4
		TIC en tráfico	2,3
Sostenibilidad Ambiental	1,6	Eficiencia Energética	1,5
		Eficiencia Consumo Agua	1,6
		Reducción Emisiones	1,8
Desarrollo Económico	1,7	Open Data	0,9
		Apoyo al Emprendimiento	2,4
Capital Intelectual	2,2	WiFi como servicio municipal	2,7
		Formación	1,6
Calidad de Vida	2,3	e-salud	2,9
		Accesibilidad	2,2
		Otros	2,0

Fuente: elaboración propia

Una vez realizada la valoración de los 18 factores para cada una de las ciudades, aplicando la escala de 0 a 4, se identifican como valoraciones *Smart City* las que están por encima de 2, siendo 2 los valores asignados a factores cuyo estado es el propio de una ciudad convencional.

Valoraciones de los factores superiores a 2 son denominadas *Smart*, es decir, se considera que la ciudad valorada es *Smart City* para dicho factor.

La Figura 5.1 recoge, **para cada uno de los seis ejes**, el porcentaje de ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes que alcanza la valoración *Smart*. En ordenadas obtenemos el porcentaje de ciudades valoradas como *Smart City* respecto al total de ciudades de RECI. Las etiquetas sobre cada barra indican el número de ciudades *Smart City* para cada eje.

Es de destacar la baja presencia de *Smart Cities* en el eje Sostenibilidad Ambiental y en el eje Desarrollo Económico. Posiblemente ello sea debido a las inversiones que implican los factores considerados: instalaciones y equipamiento para redes de agua y saneamiento, control de emisiones, recogida y transporte de residuos; así como servicios e instalaciones de apoyo a los emprendedores.

Figura 5.1: Ciudades Inteligentes en cada eje. (Fuente: elaboración propia)

En el caso del Desarrollo Económico, la debilidad de las ciudades RECI se encuentra tanto en la poca práctica de las ciudades en ofrecer Datos Abiertos u *Open Data* (de 62 sólo los ofrecen 18 ciudades), como en el grado y tipo de despliegue de medidas de apoyo al emprendedor, ya que todavía la mayoría de las ciudades se encuentran en etapas más convencionales (formación para la creación de empresas, eventos puntuales, etc.) y falta desarrollar infraestructura perdurable de alojamiento de emprendedores y financiación.

Por el contrario, la presencia de Ciudades Inteligentes en un 71 % en el caso del eje Movilidad y del 77% en el caso de la Calidad de Vida, tiene que ver con el carácter básico del transporte público y de la sanidad pública; los años de experiencia de ambos servicios públicos y el efecto, en este caso sinérgico, del ámbito regional (en el caso del transporte) y nacional (en el caso de la sanidad). Es decir las ciudades se benefician de los recursos técnicos y económicos disponibles a escala superior.

Si analizamos en detalle cada eje, de acuerdo con los factores utilizados en cada uno de ellos, se observan amplias diferencias en relación con el porcentaje de ciudades clasificadas como *Smart City* entre los diferentes factores.

En las Figuras siguientes se indican los porcentajes de *Smart Cities* por factor, para cada uno de los seis ejes:

Figura 5.2: Smart Cities para los factores del eje e-Gobierno/ e-Gobernanza. (Fuente: elaboración propia)

De los resultados obtenidos sobre las *Smart Cities* en los factores de e-Gobierno y e-Gobernanza, es de destacar un 77% de *Smart Cities* en el factor Canales de Comunicación y, en cambio, sólo un 27 % de ciudades valoradas Smart en relación con su Sede Electrónica. Sin embargo, dado el número de ciudades que están implementando los trámites municipales a través de la web, es de prever que este porcentaje aumentará en breve.

Figura 5.3: Smart Cities para los factores del eje Movilidad. (Fuente: elaboración propia)

Los resultados obtenidos en relación con los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, con un 71 % de ciudades calificadas *Smart City*, pueden ser debidos en parte a las ayudas concedidas por el IDAE.

El alto porcentaje de *Smart Cities* en dicho factor, así como la elevada valoración obtenida por las ciudades en el Eje Movilidad, (es la media más alta de los seis ejes), Tabla 5.2, explica que **el 44 % de las ciudades de RECI sean *Smart City* para el eje Movilidad** (Figura 5.3).

Figura 5.4: *Smart Cities* para los factores del eje Sostenibilidad Ambiental. (Fuente: elaboración propia)

Los porcentajes de *Smart Cities* obtenidos para los tres factores del eje Sostenibilidad Ambiental **son los más bajos de los 18 factores valorados**, con resultados similares para los tres factores. Esto puede ser explicable en la medida en que, en general, se necesitan inversiones importantes que en algunos casos no pueden ser acometidas por el municipio en solitario. El único aspecto valorado, dentro del factor Reducción de Emisiones, en el que los municipios aprovechan las sinergias del entorno, es en los sistemas de información y alarmas de las redes autonómicas de control de la calidad del aire. En cualquier caso, esto queda “diluido” entre el resto de los aspectos analizados en la valoración de este factor.

El número de *Smart Cities* encontradas en los factores del eje Desarrollo Económico es, junto con el eje Sostenibilidad, el que presenta los peores resultados.

En el caso del Desarrollo Económico se debe fundamentalmente al bajo número de ciudades de RECI con *Open Data*, algo que, por otra parte, constituye un requisito básico para avanzar en los procesos de transformación urbana hacia la Ciudad Inteligente.

Figura 5.5: Smart Cities para los factores del eje Desarrollo Económico (Fuente: elaboración propia)

También cabe reseñar que el factor Apoyo al Emprendimiento requiere inversiones para desarrollar infraestructura permanente, lo que contrasta con la multiplicidad de eventos efímeros que se realizan sobre los temas de emprendimiento o, innovación creatividad en las ciudades.

Figura 5.6: Smart Cities para los factores del eje Capital Intelectual. (Fuente: elaboración propia)

Los dos factores valorados en el eje Capital Intelectual, WiFi ofrecido como servicio municipal y Formación de los ciudadanos acorde con una estrategia de *Smart City*, presentan resultados muy dispares, el factor Formación es el que presenta el valor mínimo de Ciudades Inteligentes, siendo el peor valorado de los 18 analizados.

Este hecho pone de manifiesto la necesidad de un trabajo previo de planificación de la estrategia, que va más allá de implementar medidas en el espacio urbano. Es igualmente reseñable que las 11 ciudades *Smart City* en materia de Formación, corresponden a ciudades con un alto porcentaje de población con estudios superiores.

Figura 5.7: Smart Cities para los factores del eje Calidad de Vida. (Fuente: elaboración propia)

El porcentaje de ciudades Smart para cualquiera de los tres factores del eje Calidad de Vida, se encuentra por encima del 50% destacando el caso de la e-salud, factor que se encuentra completamente condicionado por los resultados a escala nacional, con el 100 % de las ciudades valoradas como Smart, en este eje que tiene en cuenta la implantación de cita médica online, receta electrónica y teleasistencia fundamentalmente.

Así mismo, los resultados para el factor Accesibilidad reflejan las sinergias de las iniciativas institucionales a escala nacional para promover la accesibilidad universal.

5.1 RANKING DE CIUDADES

A continuación se recogen los resultados al comparar la valoración final obtenida por las 62 ciudades de la Red española de Ciudades Inteligentes (RECI), esto es, la puntuación de cada ciudad como *Smart City*, obtenida como media de las valoraciones obtenidas por la ciudad para cada uno de los seis ejes Smart.

Estos resultados dan lugar al ranking que constituye, junto con el diseño y la aplicación del modelo de evaluación, el objeto de la presente tesis.

Tabla 5.3:
Ranking de las Ciudades RECI según criterios Smart City

	CIUDAD	VALORACIÓN	Nº DE EJES SMART
1	Barcelona	3,29	6
2	Madrid	3,11	6
3	Valencia	2,68	5
4	Zaragoza	2,67	5
5	A Coruña	2,56	5
6	Sevilla	2,55	5
7	Málaga	2,54	4
8	Santander	2,53	5
9	Gijón	2,51	4
10	Pamplona	2,47	5
11	Vitoria-Gasteiz	2,44	5
12	Valladolid	2,35	4
13	Pozuelo de Alarcón	2,31	5
14	Majadahonda	2,26	4
15	Alcobendas	2,25	3
16	Rivas Vaciamadrid	2,23	4
17	Móstoles	2,22	5
18	Murcia	2,19	5
19	Tarragona	2,18	4
20	Segovia	2,13	4
21	Sabadell	2,11	2
22	Oviedo	2,10	4
23	Burgos	2,10	3
24	Logroño	2,10	2
25	Elche	2,07	3
26	Castellón de la Plana	2,07	3
27	Santa Cruz de Tenerife	2,06	4
28	Salamanca	2,05	4
29	Getafe	2,02	3
30	Torrent	2,01	4
31	Cáceres	1,97	1
32	Palencia	1,94	3
33	Arganda del Rey	1,92	2
34	Sant Cugat del Vallés	1,90	2
35	Huesca	1,88	3
36	Jaén	1,88	2
37	Córdoba	1,85	3
38	Hospitalet de Llobregat	1,85	3
39	Alcalá de Henares	1,85	2
40	Ponferrada	1,85	3
41	Ávila	1,84	3

42	Alcorcón	1,84	3
43	Ciudad Real	1,81	3
44	Paterna	1,80	1
45	Las Palmas de Gran Canaria	1,79	2
46	Palma de Mallorca	1,78	2
47	Albacete	1,78	3
48	Badajoz	1,78	1
49	Huelva	1,77	2
50	Mérida	1,77	3
51	Guadalajara	1,76	2
52	Torrejón de Ardoz	1,75	2
53	Alicante	1,68	2
54	Aranjuez	1,63	1
55	Alzira	1,61	2
56	Marbella	1,58	2
57	Santiago de Compostela	1,56	2
58	Lugo	1,55	2
59	Motril	1,54	1
60	Fuengirola	1,39	1
61	Molina de Segura	1,36	0
62	Almería	1,28	1

Fuente: elaboración propia

Si aplicamos sobre este ranking el mismo criterio seguido para dilucidar las características *Smart*, esto es, las valoraciones por encima de 2, se identifican como *Smart City*, obtendríamos un total de 30 ciudades valoradas como Ciudad Inteligente, de las 62 pertenecientes a RECI.

Las 62 ciudades de RECI, con excepción de una ciudad, cuentan todas con, al menos, un eje valorado como *Smart*. Las 30 ciudades RECI que consiguen valoración como *Smart City* cuentan al menos con 2 ejes valorados como *Smart* y de estas 30, las 10 que ocupan los primeros puestos al menos tienen 4 ejes valorados como *Smart*.

A diferencia de la metodología aplicada por Manville et al. (2014), que atribuye la categoría de *Smart City* a una ciudad basándose en que ésta haya adoptado iniciativas en, al menos, uno de los seis ejes, en este caso, todas las ciudades valoradas como *Smart City* en la aplicación de nuestro modelo, **cuentan con iniciativas en más de un eje.**

En relación con la influencia de las variables analizadas, se han identificado **valores umbral en las variables número de habitantes y presupuesto municipal por habitante, para algunos de los factores**, a partir de los cuales se constata un aumento significativo del porcentaje de ciudades valoradas como *Smart City*.

Tabla 5.4:
Factores para los que se identifican umbrales de población en relación con su evaluación como Smart City

Valor umbral número de habitantes	Factor
>100.000 habitantes	Despliegue de bicicleta
	Open Data
	Accesibilidad
> 200.000 habitantes	Sede Electrónica
	Portal de Transparencia
	Medidas TIC en Tráfico
	Infraestructura Emprendimiento
	Reducción de Emisiones Atmosféricas
> 500.000 habitantes	Callejeros Interactivos
	PMUS
	Eficiencia Energética
	Eficiencia en el consumo de Agua

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.5:
Factores para los que se identifican umbrales de presupuesto municipal por habitante en relación con su evaluación como Smart City

Valor umbral presupuesto municipal por habitante	Factor
> 800 € /habitante	Portal de Transparencia
	PMUS
	Medidas TIC en Tráfico
> 1.000 € /habitante	Callejeros interactivos
> 1.200 € /habitante	Sede Electrónica
	Eficiencia Energética
	Reducción de Emisiones Atmosféricas
> 1.400 € /habitante	Formación

Fuente: elaboración propia

La Tabla 5.6 resume los resultados del análisis y de la aplicación del modelo de evaluación

Tabla 5.6:
Resumen de resultados obtenidos

Eje	E-GOBIERNO				MOVILIDAD				SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL			DESARROLLO ECONÓMICO		CAPITAL INTELECTUAL		CALIDAD DE VIDA		
Factor	Sede Electrónica	Transparencia	Callejero	Canales comunicación	PMUS	Integración multimodal	Despliegue alternativas	TIC en tráfico	Eficiencia Energética	Eficiencia Consumo Agua	Reducción Emisiones	Open Data	Apoyo al Emprendimiento	WiFi	Formación	e-salud	Accesibilidad	Otros
Smart Cities	17	27	25	48	44	34	30	22	15	14	12	18	26	53	11	62	33	42
% Smart Cities	27%	44%	40%	77%	71%	55%	48%	34%	24%	23%	19%	29%	42%	85%	18%	100%	53%	68%
Nº Habitantes	200.000	200.000	500.000		500.000		100.000	200.000	500.000	500.000	200.000	100.000	200.000				100.000	
Densidad Hab/km²								4.000				2.000	2.000		4.000			
Ppto Mun. €/hab	1.200	800	1.000		800			800	1.200		1.200		1.000		1.400			
% pob estudios sup															30%			

Fuente: elaboración propia

Siguiendo el orden establecido por el ranking, para las **30 ciudades RECI valoradas como Smart City**, en la Tabla 5.7 se recogen sus características en relación con las variables: tamaño de población, densidad de población, presupuesto municipal por habitante y porcentaje de población con estudios superiores:

Tabla 5.7:
Características de las ciudades valoradas como Ciudades Inteligentes.

Ranking SC	AYUNTAMIENTO	Valor SC	POBLACIÓN (INE)	DENSIDAD (personas / km2)	PRESUPUESTO MUNICIPAL (€/habitante)	POBLACIÓN CON ESTUDIOS SUPERIORES (%)
1	Barcelona	3,29	1.611.822	16.505	1.582	34%
2	Madrid	3,11	3.207.247	5.338	1.368	33%
3	Valencia	2,68	792.303	5.920	1.014	29%
4	Zaragoza	2,67	682.004	698	1002	26%
5	A Coruña	2,56	245.923	6.507	1.025	30%
6	Sevilla	2,55	700.169	4.970	1.641	27%
7	Málaga	2,54	568.479	1.436	1.230	22%
8	Santander	2,53	177.123	5.134	1.061	23%
9	Gijón	2,51	275.274	1.528	1.365	26%
10	Pamplona	2,47	196.955	7.830	987	32%
11	Vitoria-Gasteiz	2,44	241.386	875	1454	30%
12	Valladolid	2,35	309.714	1.576	936	27%
13	Pozuelo de Alarcón	2,31	84.474	1.941	1.108	43%
14	Majadahonda	2,26	70.386	1.825	933	44%
15	Alcobendas	2,25	112.196	2.469	1.398	31%
16	Rivas Vaciamadrid	2,23	78.133	1.120	1.224	31%
17	Móstoles	2,22	206.451	4.542	1.070	18%
18	Murcia	2,19	438.246	498	836	22%
19	Tarragona	2,18	133.545	2.434	1.300	27%
20	Segovia	2,13	54.309	335	1069	17%
21	Sabadell	2,11	207.649	5.541	874	21%
22	Oviedo	2,10	225.089	1.211	929	31%
23	Burgos	2,10	179.097	1.680	1.108	27%
24	Logroño	2,10	153.066	1.928	1.015	25%
25	Elche	2,07	230.224	707	678	15%
26	Castellón de la Plana	2,07	180.185	1.657	905	28%
27	Santa Cruz de Tenerife	2,06	206.965	1.374,60	1.052	25%
28	Salamanca	2,05	149.528	3.865	952	28%
29	Getafe	2,02	172.526	2.185	1.003	20%
30	Torrent	2,01	80.759	1.174	691	18%

Fuente: elaboración propia

Analizando las variables para las 30 ciudades valoradas como *Smart City*, obtenemos los resultados siguientes:

Las Ciudades Inteligentes tienden a concentrar las poblaciones con mayor porcentaje de personas con estudios superiores.

Como se observa en la Figura 5.8, el 64 % de las 30 ciudades de RECI valoradas como Ciudades Inteligentes cuentan con más de un 25% de sus habitantes con estudios superiores. Si consideramos el total de la muestra, esto es las 62 ciudades de RECI, el porcentaje de ciudades cuyas poblaciones tiene más de un 25% de ciudadanos con estudios superiores es del 51 %.

Figura 5.8: Smart Cities y nivel de estudios. (Fuente: elaboración propia)

Figura 5.9: Correlación entre el nivel de estudios de la población y la valoración de las ciudades como Smart Cities (Fuente: elaboración propia)

La correlación ente el porcentaje de la población con estudios superiores y la valoración de las ciudades como *Smart Cities* se representa en la Figura 5.9, en la que se aprecia la correlación lineal entre ambas variables.

La influencia del presupuesto municipal por habitante se observa en la siguiente Figura, el 67 % de las ciudades valoradas como *Smart City* disponen de un presupuesto superior a 1.000 €/habitante, frente al total de las 62 ciudades RECI, de las cuales el 45 % cuentan con presupuesto municipal por encima de los 1.000 €/habitante. Es decir, las ciudades *Smart* tienden a concentrar las ciudades con mayor presupuesto por habitante.

Figura 5.10: Smart Cities y presupuesto municipal. (Fuente: elaboración propia)

En la Figura siguiente se observa la correlación lineal entre la valoración como *Smart City* de las ciudades RECI y el presupuesto municipal por habitante.

Figura 5.11: Correlación entre el presupuesto municipal por habitante y la valoración Smart City. (Fuente: elaboración propia)

Las *Smart Cities* tienden a ser ciudades con mayor densidad de población, en la Figura 5.12 se observa que el 43% de las ciudades de RECI valoradas como *Smart Cities* cuentan con densidades de población por encima de 2.000 habitantes /km², frente al total de las 62 ciudades de RECI en la que el 30% de las ciudades presenta esa densidad de población.

Figura 5.12: *Smart Cities* y densidad de población. (Fuente: elaboración propia)

Figura 5.13: Correlación entre la densidad de población y la valoración *Smart City*. (Fuente: elaboración propia)

En la Figura 5.13 se representan los valores resultantes de la evaluación realizada en las ciudades RECI como *Smart Cities*, frente a la densidad de población. Observamos una amplia dispersión de los resultados para la muestra de 62 ciudades.

Figura 5.14: Smart Cities y tamaño de población. (Fuente: elaboración propia)

Analizando los resultados de la evaluación respecto al tamaño de las ciudades en términos de número de habitantes, en la Figura 5.14, se observa cómo las 30 ciudades de RECI valoradas como *Smart City* concentran las ciudades de mayor población. El 83% de las 30 ciudades valoradas como Ciudades Inteligentes son poblaciones con más de 100.000 habitantes, mientras que en la muestra de 62 ciudades, las poblaciones con más de 100.000 habitantes suponen el 63%. En cualquier caso, es también reseñable el hecho de que ciudades con menos de 100.000 habitantes estén dentro de la categoría *Smart City*, aunque en este caso en porcentaje del 17 % frente a su peso en la muestra evaluada de ciudades de RECI, que supone el 37% del total de ciudades de la Red.

Figura 5.15: Correlación entre el valor como Smart City y el nº de habitantes de las ciudades RECI. (Fuente: elaboración propia)

Los resultados del análisis de correlación entre los valores resultantes de la evaluación como *Smart Cities* de las ciudades RECI y el número de habitantes se recogen en la Figura 5.15. Se aprecia una tendencia lineal, con grandes dispersiones para las poblaciones más pequeñas.

Las mejores correlaciones entre los valores resultantes de la evaluación y las cuatro variables analizadas, las encontramos para el nivel de estudios de la población, en términos de porcentaje de la población con estudios superiores, y para el presupuesto municipal por habitante. La peor correlación la encontramos para la densidad de población.

Con el fin de obtener un resultado independiente del número de habitantes de la ciudad, se ha introducido un factor corrector, F, siendo

$$F = 10^6 / n^{\circ} \text{ de habitantes}$$

Los resultados, para las 30 ciudades valoradas como *Smart City* se representan en la Figura 5.16. En la misma, se representa para cada ciudad la valoración alcanzada como *Smart City*, SC (en azul) y la valoración corregida con el factor F (en naranja). Esta corrección mejora significativamente los resultados para las ciudades pequeñas.

Figura 5.16: Valoración de las Smart Cities (SC) original y corregida en función del número de habitantes. (Fuente: elaboración propia)

5.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los resultados obtenidos para las 62 ciudades RECI se ponderan utilizando los Índices de Relevancia calculados para cada uno de los factores (Capítulo 3: Metodología y Capítulo 4: Análisis del Tema y Diseño del Modelo). De esta forma, se tiene en consideración las diferencias entre los factores en relación con su contribución a la implantación de la Ciudad Inteligente.

Se observa que la ponderación introducida da lugar a mínimos cambios en el orden en que aparecen valoradas las ciudades a partir del 5º puesto. Las ciudades valoradas como *Smart City* son prácticamente las mismas.

Tabla 5.8:
Valoraciones finales sin ponderar y ponderadas

	AYUNTAMIENTO	VALOR SC PONDERADO	AYUNTAMIENTO	VALOR SC
1	Barcelona	5,61	Barcelona	3,29
2	Madrid	5,27	Madrid	3,11
3	Valencia	4,55	Valencia	2,68
4	Zaragoza	4,52	Zaragoza	2,67
5	A Coruña	4,36	A Coruña	2,56
6	Málaga	4,34	Sevilla	2,55
7	Sevilla	4,30	Málaga	2,54
8	Santander	4,28	Santander	2,53
9	Gijón	4,26	Gijón	2,51
10	Pamplona	4,23	Pamplona	2,47
11	Vitoria-Gasteiz	4,12	Vitoria-Gasteiz	2,44
12	Valladolid	3,97	Valladolid	2,35
13	Pozuelo de Alarcón	3,91	Pozuelo de Alarcón	2,31
14	Majadahonda	3,81	Majadahonda	2,26
15	Alcobendas	3,80	Alcobendas	2,25
16	Rivas Vaciamadrid	3,80	Rivas Vaciamadrid	2,23
17	Móstoles	3,73	Móstoles	2,22
18	Tarragona	3,71	Murcia	2,19
19	Murcia	3,71	Tarragona	2,18
20	Segovia	3,60	Segovia	2,13
21	Sabadell	3,60	Sabadell	2,11
22	Logroño	3,57	Oviedo	2,10
23	Burgos	3,55	Burgos	2,10
24	Oviedo	3,54	Logroño	2,10
25	Santa Cruz de Tenerife	3,49	Elche	2,07
26	Elche	3,48	Castellón de la Plana	2,07
27	Castellón de la Plana	3,46	Santa Cruz de Tenerife	2,06
28	Salamanca	3,45	Salamanca	2,05
29	Getafe	3,43	Getafe	2,02
30	Torrent	3,39	Torrent	2,01
31	Cáceres	3,32	Cáceres	1,97
32	Palencia	3,27	Palencia	1,94
33	Arganda del Rey	3,24	Arganda del Rey	1,92
34	Sant Cugat del Vallés	3,20	Sant Cugat del Vallés	1,90
35	Jaén	3,19	Huesca	1,88
36	Huesca	3,17	Jaén	1,88
37	Ávila	3,14	Córdoba	1,85
38	Alcorcón	3,13	Hospitalet de Llobregat	1,85
39	Alcalá de Henares	3,12	Alcalá de Henares	1,85
40	Hospitalet de Llobregat	3,12	Ponferrada	1,85
41	Ponferrada	3,10	Ávila	1,84

42	Córdoba	3,10	Alcorcón	1,84
43	Paterna	3,07	Ciudad Real	1,81
44	Mérida	3,06	Paterna	1,80
45	Ciudad Real	3,04	Las Palmas de Gran Canaria	1,79
46	Las Palmas de Gran Canaria	3,03	Palma de Mallorca	1,78
47	Huelva	3,01	Albacete	1,78
48	Badajoz	3,00	Badajoz	1,78
49	Palma de Mallorca	3,00	Huelva	1,77
50	Torrejón de Ardoz	2,99	Mérida	1,77
51	Albacete	2,98	Guadalajara	1,76
52	Guadalajara	2,93	Torrejón de Ardoz	1,75
53	Alicante	2,83	Alicante	1,68
54	Aranjuez	2,74	Aranjuez	1,63
55	Alzira	2,70	Alzira	1,61
56	Marbella	2,68	Marbella	1,58
57	Motril	2,65	Santiago de Compostela	1,56
58	Lugo	2,63	Lugo	1,55
59	Santiago de Compostela	2,59	Motril	1,54
60	Fuengirola	2,34	Fuengirola	1,39
61	Molina de Segura	2,33	Molina de Segura	1,36
62	Almería	2,22	Almería	1,28

Fuente: elaboración propia

5.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Se recogen a continuación en las Figuras 5.17 a 5.27 los resultados obtenidos en la encuesta realizada a profesionales

En relación con el **tamaño de la población más adecuado** para desarrollar la transformación urbana, existe división entre dos opiniones que, por una parte señalan como el tamaño óptimo el correspondiente a ciudades medianas, entre 100.000 y 500.000 habitantes y, por otra parte señalan que el tamaño es indiferente para desarrollar con éxito una *Smart City*. Es de destacar que, los dos tamaños extremos, ciudades con más de un millón de habitantes y ciudades entre 50.000 y 100.000 habitantes, sólo son considerados como tamaño de población óptimo por un 6 % de las respuestas en cada caso.

Figura 5.17: Resultados de la pregunta sobre tamaño de ciudad. (Fuente: elaboración propia)

Respecto al **período de tiempo necesario para obtener resultados** en un proyecto de *Smart City*, los resultados de la encuesta indican que se trata de proyectos a medio plazo, en los que los resultados se aprecian a partir de 2 años. El 21% de las respuestas considera que los resultados aparecen a partir de los 4 años y el 19% antes de 2 años.

Figura 5.18: Resultados de la pregunta sobre plazos de los proyectos. (Fuente: elaboración propia)

Un aspecto que es objeto de debate y puede llegar a cuestionar la coherencia del proyecto y el compromiso real de la administración local con el mismo, es quien ejerce el liderazgo del proyecto global de transformación.

La decisión que la administración tome al respecto, es una muestra del compromiso y está estrechamente relacionada con la ruptura de los “silos” que conforman la gestión municipal, en aras de una autentica interrelación que aproveche de manera efectiva la interconexión que la *Smart City* permite en la práctica.

Los aspectos relacionados con la gestión del cambio organizativo, la posibilidad real de la organización, en este caso el equipo técnico y de gobierno local, de asumir un nuevo planteamiento de trabajo, son una de las claves del éxito del proyecto.

Por otra parte, el carácter TIC de la mayoría de los proyectos *Smart City*, plantea la posibilidad de que la dirección de los mismos recaiga sobre el área de sistemas.

Por ello, se ha considerado de interés incorporar la visión de los expertos en relación con este tema. A este respecto las dos respuestas mayoritarias son claras: **el liderazgo no debe recaer en el área TIC, se consideran más adecuados equipos multidisciplinares**, mientras que la disyuntiva se encuentra entre la creación de un equipo *ex novo* o la creación de un equipo a partir de los ya existentes. La cultura institucional predominante será clave para dirimir esta disyuntiva en cada municipio.

Figura 5.18: Resultados de la pregunta sobre Dirección de los proyectos. (Fuente: elaboración propia)

El Desarrollo Económico es uno de los seis ejes de la Ciudad Inteligente. Entre los objetivos perseguidos con la transformación urbana se encuentra conseguir un desarrollo económico basado en la innovación y en la economía baja en carbono.

La opinión acerca de la repercusión del Desarrollo Económico propiciado por la *Smart City* respecto a diferentes colectivos, se recoge en la Figura siguiente. Es de destacar que, los resultados apuntan a la **Administración Local como principal beneficiaria del Desarrollo Económico inducido por la *Smart City*** y, en cambio las empresas reciben menor valoración en este aspecto. Si se reconoce, en cambio, el interés para los emprendedores, en cualquier caso por debajo de la Administración Local como beneficiarios del Desarrollo Económico. En la Figura 5.20, el valor 3 corresponde al valor máximo (en este caso, muy beneficiados) y el 1 al mínimo (escasamente beneficiados)

Figura 5.20: Resultados de la pregunta sobre beneficiados por el Desarrollo Económico en la SC.
(Fuente: elaboración propia)

Así mismo, se ha tratado de conocer la opinión de los expertos respecto al grado en que la *Smart City* mejora la Calidad de Vida para diferentes colectivos. Los resultados se recogen en la Figura 5.21, correspondiendo el valor 3 al máximo y el 1 al mínimo.

Figura 5.21: Resultados de la pregunta sobre colectivos beneficiados de la Calidad de Vida en la SC. (Fuente: elaboración propia)

La Calidad de Vida en la Ciudad Inteligente mejora fundamentalmente para los jóvenes y las personas con discapacidad, según los resultados de la encuesta. Es de destacar que las personas mayores están sensiblemente por debajo en la valoración.

La encuesta ha tratado también de conocer la percepción de los expertos sobre las prioridades de los proyectos urbanos. En este sentido, la mayoría considera las prioridades de las inversiones municipales se encuentran, por este orden en: Transporte y movilidad; Gestión de tráfico y Servicios urbanos. En el extremo opuesto y con valoraciones correspondientes a inversiones escasamente relevantes, encontramos la Transparencia y la Innovación basada en *Open Data*,

como los aspectos en los que existe menos inversión por parte de la administración. En la Figura 5.22 el valor 3 corresponde al máximo y 1 al mínimo

Figura 5.22: Resultados a la pregunta sobre Inversiones prioritarias. (Fuente: elaboración propia)

Respecto a las prioridades de los ciudadanos, se refleja en la Figura 5.23 que los expertos valoran en primer lugar Transporte y Movilidad, seguido de Servicios Urbanos y de Transparencia. En último lugar sitúan la Innovación basada en Open Data.

Figura 5.23: Resultados de la pregunta sobre Inversiones valoradas por los ciudadanos. (Fuente: elaboración propia)

Respecto a la **participación ciudadana**, los **resultados confirman su importancia para favorecer los procesos de transformación urbana**, por encima de otros instrumentos como las acciones de información y divulgación, la formación o la convocatoria de premios. En la Figura, 3 se asocia a la prioridad máxima y 1 a la mínima.

Figura 5.24: Resultados de la pregunta sobre Procesos de mejora. (Fuente: elaboración propia)

En cuanto a las fórmulas de financiación, **la colaboración Público-Privada es la más valorada**, seguida de los proyectos europeos y en tercer lugar el presupuesto municipal. Esto implica la necesidad de que los proyectos se planteen desde una perspectiva amplia, en la que el sector privado encuentre una oportunidad de valor.

Figura 5.25: Resultados de la pregunta sobre fórmulas de Financiación. (Fuente: elaboración propia)

Por último, se ha tratado de recoger la opinión de los expertos en relación con la aportación de diferentes tecnologías respecto a los ejes de la Ciudad Inteligente. Los resultados se exponen en la Figura siguiente. Encontramos que la **Tarjeta inteligente** tiene especial interés en Transporte y en Medio Ambiente, e interés medio para la Participación ciudadana, la Educación y la Calidad de Vida. **Big Data** afecta fundamentalmente a Transporte y Medio Ambiente y apenas a la Participación ciudadana. Las **Aplicaciones móviles** son relevantes para Transporte, Participación Ciudadana y Formación. Los **Sensores** implican mejoras fundamentalmente en Transporte y Medio Ambiente. Por último, las **Redes inteligentes** afectan al Transporte y a Medio Ambiente.

Figura 5.26: Resultados de la pregunta sobre Tecnologías y Proyectos. (Fuente: elaboración propia)

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones derivadas del trabajo desarrollado son las siguientes:

- ❖ El modelo de evaluación diseñado es válido para conocer el grado de madurez de los procesos de transformación de las ciudades convencionales en Ciudades Inteligentes, así como para establecer comparaciones entre las mismas. El modelo proporciona información global de la situación de una ciudad y, de forma diferenciada, para cada uno de los seis ejes: e-Gobierno y e-Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida.
- ❖ La transformación de una ciudad convencional en Ciudad Inteligente es viable y se está llevando a cabo, con resultados positivos cuantificables, en las ciudades españolas, con independencia del número de habitantes de la ciudad, de la densidad de población, del presupuesto municipal por habitante y del porcentaje de población con estudios superiores de la misma. Expresado de otra forma: se encuentran Ciudades Inteligentes, en España, en todo el espectro de valores de cada una de las cuatro variables analizadas (tamaño de población, densidad de población, presupuesto municipal por habitante y nivel de formación de la población).
- ❖ Las Ciudades Inteligentes, si bien se encuentran en todo el espectro de valores de las variables analizadas, predominan entre las ciudades de mayor número de habitantes, mayor densidad de población, mayor presupuesto municipal por habitante y mayor grado de formación de la población.
- ❖ No existe un modelo único de Ciudad Inteligente. Considerando los seis ejes *Smart City*: e-Gobierno y e-Gobernanza, Movilidad, Sostenibilidad Ambiental, Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida, cada ciudad lleva a cabo los proyectos de transformación en diferentes ejes y con distinto grado de desarrollo.
- ❖ Las condiciones del contexto influyen en el grado de implantación de la Ciudad Inteligente. En particular las condiciones del país y de la región.
- ❖ Las Ciudades Inteligentes españolas presentan los mejores resultados en los ejes Movilidad y Calidad de Vida. Estos resultados reflejan el efecto sinérgico del entorno nacional y regional, particularmente en los factores relacionados con el Transporte Público y la e-Sanidad.
- ❖ El eje Sostenibilidad Ambiental, en sus tres factores, Eficiencia Energética, Eficiencia en el Consumo de Agua y Reducción de Emisiones Atmosféricas, presenta resultados por

debajo de lo esperable, dada la importancia de los argumentos medioambientales en las estrategias y declaraciones institucionales a favor de la estrategia *Smart City*. Esto puede ser debido a las inversiones precisas.

- ❖ Como resultado de la aplicación del modelo de evaluación, obtenemos el ranking de las 62 ciudades que forma la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI). De ellas, 30 ciudades, el 48%, son valoradas como *Smart Cities*.
- ❖ Las 62 ciudades de RECI, con excepción de una ciudad, cuentan todas con, al menos, un eje valorado como Smart. Las 30 ciudades RECI que, de acuerdo con la aplicación del modelo desarrollado, consiguen valoración como *Smart City*, cuentan al menos con 2 ejes valorados como *Smart* y, de estas 30 ciudades, las 10 que ocupan los primeros puestos al menos tienen 4 ejes valorados como Smart.
- ❖ Las variables analizadas inciden de muy diferente forma en cada uno de los 18 factores analizados:
 - El tamaño de la población es la variable con mayor incidencia sobre los factores estudiados, en particular sobre los factores: Sede Electrónica, Portal de Transparencia, Callejero, Planes de Movilidad Urbana Sostenible, Medidas TIC para mejorar el Tráfico, Despliegue de medias alternativas de transporte (bicicleta), Eficiencia Energética, Eficiencia en el consumo de Agua, Reducción de Emisiones Atmosféricas, *Open Data*, Infraestructura de Emprendimiento y Accesibilidad Universal.
 - El presupuesto municipal por habitante influye sobre los factores: Sede Electrónica, Portal de Transparencia, Callejero Interactivo, Planes de Movilidad Urbana Sostenible, Medidas TIC para mejorar el Tráfico, Eficiencia Energética, Reducción de Emisiones Atmosféricas y Formación enfocada a los servicios de la *Smart City*.
 - La densidad de población no presenta una influencia clara en el desarrollo de *Smart Cities*. Sólo se aprecia incidencia en cuatro factores: Medidas TIC para mejorar el Tráfico, *Open Data*, Infraestructura de Emprendimiento y Formación enfocada a los servicios de la *Smart City*.
 - La variable porcentaje de la población con estudios superiores, sólo se ha analizado en relación con los factores WiFi municipal y oferta municipal específica de Formación enfocada a los servicios *Smart City*, encontrándose que tiene una relación clara con este último factor.

- ❖ El análisis de sensibilidad, de acuerdo con los Índices de Relevancia calculados, da lugar a ligeros cambios en el ranking obtenido, que no afecta a las 15 primeros puestos de la clasificación
- ❖ La obtención de estudios comparativos de calidad sobre *Smart Cities*, hace recomendable disponer de medios (básicamente equipos de trabajo) que conozcan el entorno regional / nacional de las ciudades, no basta con la información estadística. Es recomendable entender bien las características de la ciudad y aspectos tales como las páginas web o las prioridades reales de las urbes. En la medida en que la estrategia *Smart City* responda a las necesidades reales de las ciudades, podrá desplegarse con perspectiva de éxito.
- ❖ El hecho de que las 62 ciudades de RECI compartan un compromiso de transformación en Ciudad Inteligente no implica, en la realidad, que compartan también unos requisitos mínimos, en contenido y/o formatos, para ofrecer la información sobre dicha estrategia y su ejecución. Como se constata a lo largo del análisis, la información difiere ampliamente entre las ciudades que componen la muestra.

7. APORTACIONES DE LA TESIS

Las aportaciones de la presente tesis se refieren al conocimiento de las ciudades y del proceso de evolución que están llevando a cabo, desde ciudades convencionales a Ciudades Inteligentes o *Smart Cities*. A continuación se describen dichas aportaciones:

- ✓ En primer lugar, la tesis aporta una metodología de evaluación de ciudades basada en el estudio pormenorizado de cada ciudad y en la perspectiva del ciudadano, por lo que el criterio predominante para llevar a cabo la evaluación, es la cantidad de servicios ofrecidos por los municipios y la calidad de los mismos, siempre en referencia al concepto de Ciudad Inteligente.

En este sentido, el resultado obtenido no depende de los datos estadísticos publicados, que constituyen la fuente de información habitual en las evaluaciones urbanas, sino del análisis detallado de las web oficiales de los municipios (en este caso los 62 de RECI) desde la perspectiva del ciudadano, como usuario de los servicios municipales. Este análisis se ha completado con informes sectoriales (Transparencia, Accesibilidad, Movilidad) y publicaciones especializadas, que han servido para validar las conclusiones.

Se trata de una metodología que incorpora el enfoque holístico que, de acuerdo con la literatura, es consustancial con la definición de *Smart City*.

- ✓ Se trata de una evaluación de ciudades españolas en relación con el concepto de Ciudad Inteligente. No disponemos de referencias de la existencia de un estudio de este tipo, hasta la fecha. Así mismo, el análisis del tema llevado a cabo, identifica los proyectos *Smart City* que realmente se están llevando a la práctica en las ciudades españolas.
- ✓ La tesis aborda el estudio de ciudades de tamaño intermedio, con poblaciones inferiores a un millón de habitantes. Este tipo de estudios son escasos en el entorno europeo y en España.
- ✓ El trabajo desarrollado propone un conjunto de dieciocho factores de análisis, estrechamente relacionados con el concepto de *Smart City* los cuales, además, tienen relación directa con la calidad de vida del ciudadano en diferente medida. La tesis aporta, además, una propuesta de criterios para cuantificar el peso de cada factor en el contexto de la Ciudad Inteligente. A partir del peso de los factores, se establece también el peso de cada uno de los seis ejes.

Esto permite ponderar la valoración de cada ciudad, en virtud del tipo de iniciativas *Smart City* desplegadas y discriminar el grado de madurez del proceso de transformación urbana para las diferentes ciudades.

- ✓ La tesis realizada aporta el análisis de los resultados obtenidos en la valoración de las ciudades en función de cuatro variables: el tamaño de población, la densidad de población, el presupuesto municipal y el grado de educación de los ciudadanos.
- ✓ En el contexto de los estudios comparativos de ciudades, la tesis presentada aporta los siguientes aspectos novedosos:
 - El conjunto de las 62 ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes evaluado, representa una muestra homogénea en relación con su entorno macroeconómico y cultural. Este aspecto, a excepción de las incipientes evaluaciones que se desarrollan a escala europea, no suele ser tenido en cuenta en las evaluaciones publicadas y es relevante para extraer conclusiones aplicables.
 - La muestra está formada por ciudades españolas con población superior a 50.000 habitantes, con predominio de ciudades intermedias. Este tipo de ciudades no suele concitar el interés de los rankings urbanos.
 - La muestra está compuesta por ciudades que se consideran *Smart City* o en proceso de serlo, a diferencia de otros estudios en los que la muestra es definida por los criterios de los autores del estudio.
- ✓ La tesis aporta siete rankings de ciudades españolas, uno por cada eje de la Ciudad Inteligente, y un ranking global.

8. FUTURAS INVESTIGACIONES

A continuación se relacionan las líneas de investigación propuestas como continuación de la presente tesis:

- ❖ Desarrollar una evaluación, de acuerdo con una metodología común, para ciudades entre un millón y 50.000 habitantes en distintos países de la UE. Un trabajo de estas características a escala de la UE proporcionaría una visión hasta ahora inexistente, de las Ciudades Inteligentes en Europa.
- ❖ La metodología de evaluación desarrollada precisa profundizar en diferentes aspectos, entre ellos:
 - Las correlaciones existentes entre los resultados de las valoraciones y nuevas variables, en particular las relacionadas con la innovación, ya que este es uno de los aspectos diferenciales de la *Smart City*.
 - Profundizar en la formulación y validación del modelo de valoración, incorporando nuevos factores en cada uno de los ejes.
- ❖ Desarrollar un estudio Delphi para completar los factores de evaluación de las ciudades y validar los pesos asignados en la ponderación.
- ❖ Profundizar en el modelo de evaluación para integrar las condiciones del contexto regional o nacional y establecer estudios comparativos entre ciudades de diferentes países.
- ❖ Desarrollar un modelo de análisis adecuado a ámbitos más extensos o territorios inteligentes.
- ❖ Identificar los proyectos de las ciudades de RECI que han constituido casos de éxito a fin de elaborar una guía metodológica para el despliegue de la Ciudad Inteligente y de buenas prácticas aplicables a España. Esta Guía podría ser replicada en un proyecto a escala europea.
- ❖ Mejorar el conocimiento relacionado con los ejes “*soft*” (según la terminología de Neirotti P. et al. 2014), Desarrollo Económico, Capital Intelectual y Calidad de Vida y, en particular, las estrategias de política municipal que directa o indirectamente, permiten avanzar hacia la Ciudad Inteligente, mejorando en estos tres ámbitos.

9 BIBLIOGRAFÍA

2Thinknow (2015). *Innoovation City Index 2014*. Disponible en: <http://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2014-global/8889> (consultado 17/09/2015).

Abdoullaev, A. (2011). *A Smart World: A development Model for Intelligent Cities*” Keynote. The 11th IEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT-2011). Paphos, Chipre 2011. Disponible en: <http://www.cs.ucy.ac.cy/CIT2011/files/SMARTWORLD.pdf> (consultado 06/06/2015).

Abella, A. y Ruiz, J.L. (2015). *Medida del impacto dela Smart City: gestión de la experiencia ciudadana*. Comunicación en el I Congreso de Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 marzo.

ACCENTURE (2011) *El internet de las cosas. En un mundo conectado de objetos inteligentes* Fundación Innovación Bankinter. Disponible en: https://www.fundacionbankinter.org/documents/11036/16211/Publicacion+PDF+ES+FTF_IOT/a317cb7a-80ee-4511-9027-84859890180c (consultado 29/09/2015).

Achaerandio, R.; Curto, J.; Bigliani, R.; Gallotti, G.; (2012) *Smart Cities Analysis in Spain 2012- The Smart Journey*. IDC 2012. Disponible en: <http://es.slideshare.net/laltes/idc-smartcities-analysis-spain> (consultado 18/09/2015)

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, (2012) *Sistema de Indicadores y Condicionantes para ciudades grandes y medianas*. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino

Agencia Europea de Medio Ambiente (2006) *Conjunto básico de indicadores de la AEMA*. Centro de Publicaciones Ministerio de Medio Ambiente .Madrid

Agencia Europea de Medio Ambiente (2004). *Señales ambientales 2002: referencias para el milenio*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid

Agencia Europea de Medio Ambiente (2006) *Contaminación atmosférica al nivel de calle en las ciudades europeas*. Ministerio de Medio Ambiente (2008)

Agencia Europea de Medio Ambiente (2008). *Transport at a crossroad*. European Environment Agency, Copenhagen.

Agencia Europea de Medio Ambiente (2001). *Environmental benchmarking for local authorities: from concept to practice*. European Environment Agency, Copenhagen.

Agencia Europea de Medio Ambiente (2015). *El Medio Ambiente en Europa: estado y perspectivas 2015. Informe de síntesis*. European Environment Agency, Conpenague.

Agencia Europea de Medio Ambiente (2015) *Assessment of global megatrends — an update* . Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/themes/scenarios/global-megatrends> (consultado 29/07/2015).

Aguado Moralejo, I.; Barrutia Legarreta, J. M.; Echebarria Miguel, C.; (2007). *La Agenda 21 Local en España*. Economías nº 64, 1er cuatrimestre 2007.

Aguiló Alonso, M. y otros (1998). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*. Contenido y Metodología, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Aguirre, M., Atauri Mezquida, J.A., Bermejo Gómez de Segura, R., y otros (2002). *Indicadores ambientales. Situación actual y perspectivas*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

ALCATEL LUCENT (2012) *Getting Smart about Smart Cities Recommendations for Smart City Stakeholders*. Whitepaper. Disponible en: <http://www.tmcnet.com/tmc/whitepapers/documents/whitepapers/2013/6878-alcatel-lucent-getting-smart-smart-cities-enterprise-market.pdf> (consultado 15/09/2015).

Alguacil, J. (2000) *Calidad de vida y praxis urbana* Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

Alguacil, J.; Hernández, A.; Medina, M.; Moreno, C. (1997) *La ciudad de los Ciudadanos* 1ª Ed. Madrid: Ministerio de Fomento.

Almirall, E. (2010) Disponible en: <http://esadelink.esadeblogs.com/tag/smart-cities/> (consultado 10/04/2015)

Alvarez Ilzarbe MJ (2015) *Smart Human City: Hacia una ciudad accesible para todas las personas* Comunicación I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 24-25 marzo.

Álvarez Pelegry, E, y Castro Legarza, U. (2014) *Generación distribuida y autoconsumo. Análisis regulatorio*. Cuadernos Orkestra 2014/9 ISSN 2340-7638. Instituto Vasco de Competitividad. Fundación Deusto.

AMETIC (2012). *Smart Cities*. Disponible en: <http://ametic.es/es> (consultado 10/09/2015)

Anaya E. y Castro A. (2012) *Balance general de la bicicleta pública en España*. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, IDAE (2012).

Anthopoulos, L. y Fitsilis, P. (2010). *From digital to ubiquitous cities: defining a common architecture for urban development*. Proceedings of the 6th International Conference on Intelligent Environments. Kuala Lumpur. Malasia. July 19-21.

Disponible en: <http://dde.teilar.gr/publications/175/PID1337043.pdf> (consultado 06/06/2015).

Arce Ruiz, R. y otros.(1996)). *El Medio Ambiente en España 1996*. Colección EOI Medio Ambiente. Escuela de Organización Industrial. Madrid.

Arce, R., Moreno, C., Santa Olalla, J., Gil, J., Lizarralde, E. (2003) *El Medio Ambiente en España. Situación 2003*. Colección EOI Medio Ambiente. Fundación EOI. Madrid.

Arce Ruiz, R. (2002) *La Evaluación de Impacto Ambiental en la encrucijada. Los retos del futuro*. Ed. Ecoiuris. Madrid.

Arce, R.; Dorao, J. y Velázquez G (2015), *Smart Urban Services*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 de marzo.

Arnanz Monreal, L.; (2012) *Herramientas de evaluación participativa de proyectos medioambientales de cooperación internacional*. Congreso Nacional de Medio Ambiente 2012.

Arthur D. Little (2014) *Future of Urban Mobility 2.0*. Arthur D. Little Future Lab. International Association for Public Transport (UITP). Disponible en:
http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/2014_ADL_UITP_Future_of_Urban_Mobility_2_0_Full_study.pdf
(consultado 17/09/2015).

ARUP (2010) *Smart Cities: Transforming the 21st century city via the creative use of technology*
Disponible en:
http://www.arup.com/Home/Publications/Smart_Cities.aspx (consultado 05/09/2015).

Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento. *Encuesta sobre el Suministro de agua potable y saneamiento en España 2014*. Disponible en:
<http://www.aeas.es/servlet/mgc?pg=Home&ret=surveys&areaCode=publicarea> (consultado 07/10/2015).

Ayuntamiento de Barcelona (2012). *Compromiso Ciudadano por la Sostenibilidad 2012-2022*. Ayuntamiento de Barcelona.

Ayuntamiento de Madrid (2014). *Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Madrid. Documento para información pública*. Junio 2014
http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCMovilidadTransportes/MOVILIDAD/PMUS_Madrid_2/Ficheros/Plan%20de%20Movilidad%20de%20Madrid%20JGobierno%2026junio2014.pdf
(consultado 10/04/2015)

Banco Mundial (2002) Informe anual <http://www.bancomundial.org/infoannual/2002/index.htm> (consultado 03/03/2015).

Bañeíl Palacios T.; Sanguino Galván R. (2008) *La estrategia basada en el conocimiento en el ámbito territorial Revisión teórica* Pensam. gest. no.25 Barranquilla Julio/Diciembre. On-line version ISSN 2145-941X

Batty, M. y col. (2102) *Smart Cities of the Future*. UCL Working Paper Series.Paper 188. ISSN 1467-1298. Disponible en:
<https://www.bartlett.ucl.ac.uk/casa/pdf/paper188> (consultado 09/07/2015)

Belissent, J.; Mines, C. J.; Radcliffe, E. y Darshkevich, Y. (2010) *Getting Clever About Smart Cities:New Opportunities Require New Business Models*. FORRESTER, Disponible en:
<http://www.forrester.com/Getting+Clever+About+Smart+Cities+New+Opportunities+Require+New+Business+Models/fulltext/-/E-RES56701?objectid=RES56701> (consultado 10/07/2015)

Belissent, J.; Mines, C. J. y Darshkevich, Y. (2011)*Smart Cities Leaders Need Better Governance Tools* .Forrester. Disponible en:
<http://www.forrester.com/Smart+City+Leaders+Need+Better+Governance+Tools/fulltext/-/E-RES58966?highlightTerm=SMART+CITIES+LEADERS+NEED&isTurnHighlighting=false> (consultado 10/07/2015)

Belmonte Saa, R. (2012) *Agenda 21 Local: Participación Ciudadana y Sostenibilidad*. Congreso Nacional de Medio Ambiente 2012.

Benítez, I. y Ortega, M.,(2015) *Las TIC y la gestión de los desafíos de sostenibilidad energética de las ciudades inteligentes*. Economía Industrial nº 395, p. 87-94, Ministerio de Industria Energía y Turismo.

Berrone, P.; Ricart J.E. (2014, 2015) “*Cities in Motion- Índice 2014*” Centro de Globalización y Estrategia. IESE (2015)

Berry,C.R., Glaeser E.L. (2005). *The divergence of human capital levels across cities* Papers in Regional Science,84 (3), 407-444.

Blanco, M.C. y Cadena A., (2015) Ciudades inteligentes bajo la óptica del diseño universal aplicado a la gestión urbanística y la participación ciudadana. *Experiencia Internacional*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 24-25 marzo

Boisier, S. (2001). *Sociedad del Conocimiento, Conocimiento Social y Gestión Territorial*. Documento de Trabajo. Preparación de un informe para la OCDE. Disponible en:

http://www.cesla.uw.edu.pl/www/images/stories/wydawnictwo/czasopisma/Revista/Revista_4/60-94_Boisier.pdf (consultado 03/03/2015).

Brey, A. 2015 *Uso de datos en tiempo real para una mejor gestión de la movilidad en zonas urbanas densamente pobladas. Análisis del retorno*. Comunicación en el I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 24-25 marzo.

Bria F.; Gascó M.; Baeck P.; Halpin H.; Almirall E.y Kresin F. (2015) *Growing a Digital Social Innovation Ecosystem for Europe*. DSI. Final Report. Comisión Europea.

Castillo J.J. (2015). *La telelectura, base del abastecimiento inteligente de agua de una Smart City*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 25-26 de marzo 2015.

Caja Rural Intermediterránea, Cajamar,(2006). *Diversidad y desarrollo local: sistema de indicadores*. Cajamar. Almería.

Caragliu, A.; del Bo, C.y Nijkamp, P. (2009). *Smart Cities in Europe*. Proc. 3rd Central European Conference in Regional Science-CERS (2009).

Carrillo F.J. (2004) *Capital cities: a taxonomy of capital accounts for knowledge cities*. Journal of Knowledge Management. 8(5): 28-46.

Chourabi, H. y col. (2012). *Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*. 45th Hawaii International Conference on System Science. Disponible en:
http://ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf
(consultado 08/06/2015).

CISCO (2011) *The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything*. Whitepaper. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG).

Cloete, F (2002). *Capacity building for sustainable local governance in South Africa*. In S. Parnell, E. Pieterse, M. Swilling, & D. Wooldridge (Eds.), *Democratising local government: the South African experiment*. Cape Town: UCT Press.

Coe, A.; Paquet, G. y Roy, J. (2001) . *E-governance and smart communities: a social learning challenge*. Social Science Computer review, 19 (1), 80-93.

Cohen, B. (2012) *What Exactly Is A Smart City?* www.fastcompany.com, September 19, 2012.

Comisión de las Comunidades Europeas (1990) *Libro verde sobre el medio ambiente urbano* (COM(90) 218 final).

Comisión de las Comunidades Europeas (1997) *Hacia una política urbana para la Unión Europea* (COM (97) 197 final).

Comisión de las Comunidades Europeas (2000) *Hacia un perfil de la Sostenibilidad Local. Indicadores comunes europeos*. Dirección General de Medio Ambiente. Comunidades Europeas 2000.

Comisión de las Comunidades Europeas (2009) *Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan)* (COM (2009) 519 final).

Comisión de las Comunidades Europeas (2015) *Roadmap. Circular Economy Strategy* disponible en:

http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/planned_ia/docs/2015_env_065_env+_032_circular_economy_en.pdf (consultado 11/10/2015).

Comisión de las Comunidades Europeas (2007) *Libro verde "Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana"* Bruselas, 25.9.2007 COM(2007) 551.

Comisión de las Comunidades Europeas *Comunicación sobre una Estrategia Temática para el Medio Ambiente Urbano* (2006). COM(2005) 718 final de 11 de enero de 2006.

Comisión de las Comunidades Europeas. Commission Staff Working Document (2013) *Mobilising Intelligent Transport Systems for EU cities*. Brussels 17.12.2013 SWD (2013)527 final.

Comisión de las Comunidades Europeas (1992) *V Programa Comunitario de Política y Actuación en materia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

Comisión de las Comunidades Europeas (2000) *Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos* Campaña Europea de Ciudades Sostenibles y a la Tercera Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. Hannover

Comisión de las Comunidades Europeas (2002) *VI Programa de Acción Comunitaria en materia de Medio Ambiente para el periodo 2002-2012*.

Comisión de las Comunidades Europeas (2014) *Digital Agenda Scoreboard 2014*. Disponible en: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-agenda-scoreboard>.

Consell Municipal de Medi Ambient i Sostenibilitat. Ayuntamiento de Barcelona (2002). *Guía Metodológica para avanzar hacia la Sostenibilidad de Barcelona*. Ayuntamiento de Barcelona Diciembre 2002.

Contreras S. (2015) *Telegestión para el ciclo integral del agua: una herramienta esencial*. I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 25-26 de marzo 2015.

Comité Hábitat Español (2004) *Informe sobre indicadores locales de sostenibilidad municipal*. 1ª Ed. Mayo 2.004.

CONAMA 2012. Grupo de Trabajo GT20. *Smart Cities: proyectando el futuro desde el presente*. Documento del Grupo de Trabajo. 11 Congreso Nacional de Medio Ambiente 2012, Madrid 26-30 noviembre 2012.

Correia, L. M. (2011) *Smart Cities Applications and Requirements*. White paper. Networks. European Technology Platform. Disponible en:
http://www.networks-etp.eu/fileadmin/user_upload/Publications/Position_White_Papers/White_Paper_Smart_Cities_Applications.pdf (consultado 17/09/2015).

Costanza, R.; Cumberland J.; Daly H.; Goodland, R.; Norgaard, R. (1999) *Introducción a la Economía ecológica*. AENOR. Madrid.

Cruz de la, J. L.; Ayuso, A. M. (2007). *Educación ambiental para la sostenibilidad. Indicadores del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE)*. Rev. Ambienta. Junio 2007.

Parlamento Europeo. Programa General de Acción de la Unión Europea en materia de Medio Ambiente hasta 2020 Vivir bien respetando los límites de nuestro planeta. Decisión nº 1386/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de noviembre de 2013.

Delgado Jalón, M.L.; Navarro Heras, E. (2014). *Análisis de la Transparencia Municipal*. Proyecto de investigación URJC 2014. <http://www.sielocal.com/informe/1405/Informe-de-Transparencia#PanelModosRepresentacion>

Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo **Informe sobre indicadores locales de sostenibilidad**: Ministerio de Fomento, 2004. Madrid.

Diputación de Córdoba (2008). *Agenda 21 Local Provincial de Córdoba 2007*.

Diputación de Barcelona (2008). *Memoria de sostenibilitat. Els municipis: fent camí cap a escenaris més sostenibles*, Diputación de Barcelona 2009.

Domínguez Maldonado, A. (2013). *Ciudades, Tecnología y Progreso*. Tecnología y Sociedad, 195, p 76-79.

- Durán Romero, G; Martín Urbano, P. (2001) *El desarrollo sostenible en las regiones y los municipios. Indicadores para su evaluación y seguimiento*. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas. Departamento de Estructura Económica. Internet.
- Edvinson, L. (2006) *Aspects on the city as a knowledge tool*. Journal of Knowledge Management 10(5): 6-13.
- Egenhofer, C.; Saritas, Ö. (2013). *10 Year rolling agenda*. Smart Cities Stakeholder Platform's Road Map Group. Comisión Europea.
- Ekberg J (2000). *Un paso adelante "Diseño para todos"*. Proyecto INCLUDE. CEAPAT-IMSERO, Madrid, 2000.
- Ergazakis K. y Metaxiotis K. (2004) *Towards knowledge cities: conceptual analysis and success stories*. Journal of Knowledge Management 8(5): 5-15.
- ERICSSON (2014). *Smart Citizens. How the internet facilitates smart choices in city life*. An Ericsson Consumer Insight Summary Report November 2014. Disponible en: <http://www.ericsson.com/res/docs/2014/consumerlab/ericsson-consumerlab-smart-citizens.pdf> (consultado 12/08/2015).
- ERICSSON (2014). *Networked Society City Index 2014*. An Ericsson Consumer Insight Summary Report November 2014. Disponible en: <http://www.ericsson.com/res/docs/2014/networked-society-city-index-2014.pdf> (consultado 12/08/2015).
- European Commission. European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (2013). *Strategic Implementation Plan*. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/> (consultado 29/09/2015).
- European Commission (2012) *Communication from the Commission on Smart Cities and Communities*- European Innovation Partnership. Brussels C (2012)4701 Final (10/07/2012).
- Evans D. (2011) *The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything* CISCO Internet Business Solutions Group (IBSG).
- Ezquiaga J. M. (2015) *La planificación urbanística ante los actuales desafíos tecnológicos y sociales*. Economía Industrial nº 395 29-36. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) (2002) *Código de Buenas Prácticas Ambientales* La fecha corresponde a la última actualización. Disponible en internet en: <http://www.femp.es/life/html/entrada.html> .

Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) (2010) La estrategia española de movilidad sostenible y los gobiernos locales.

Fernández Vidal V. y Muñoz del Castillo J.A.; 2015 *Accesibilidad, el elemento integrador en la ciudad inteligente*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Fernández Giménez E. (2015). *Claves para la gestión inteligente de los servicios en entornos urbanos*. Economía Industrial, nº 395 p.103-110. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Fernández Güell, J.M. (2006). *Planificación estratégica de ciudades. Nuevos instrumentos y procesos*. Barcelona. Ed. Reverté.

Fernández Güell, J.M. (2014). *Ciudades y ciudadanos en 2033. La transformación urbana de España*. Colección España 2033, Price Waterhouse Coopers. 2014.

Fernández Güell, J.M. (2015). *Ciudades inteligentes. La mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas*. Economía Industrial 395 p. 17-25. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Fernández Latorre, F., Sánchez Hernández, A. (2006) *Indicadores de sostenibilidad y medio ambiente: métodos y escalas*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

Fernández V., Pérez F., Monzón A. y Torregrosa A. (2015). *Buenas prácticas en Ciudades Inteligentes. Respondiendo a los retos urbanos*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Ferrando F. (2014) intervención en I Jornada 'Smart & Human Cities', IESE y Compromiso RSE. Madrid, 23 octubre 2014.

Ferrer, J.; Alba, E. y Chicano, F. (2015). *Sistema Inteligente para la Recogida de Residuos en las Ciudades basado en Predicciones de Llenado*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Florida, R. (2005a) *Cities and the Creative Class*. New York: Routledge .

Florida, R. (2005b) *The Flight of the Creative Class: The new global competition for talent*. New York: Harper Business, Harper Collins.

Florida, R. (2002) *The rise of the creative class: and how it is transforming work, leisure, community and every day life*. New York: New York Basic Books.

Florida, R. (2009) *Class and Well-Being* http://www.creativeclass.com/richard_florida/column (consultado 06/08/2015).

Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte. ITS España (2013) *Libro Blanco sobre la Aplicación de la Tecnología NFC al Transporte Público*. Ministerio de Fomento.

Fundación ADECO (2015). *IV Informe de Tecnología y Discapacidad*. Disponible en: <http://www.fundacionadecco.es/data/SalaPrensa/Estudios/pdf/627.pdf> (consultado 06/09/2015).

Fundación de la Energía de Comunidad de Madrid (2007) *Guía Básica de la Generación Distribuida*. Comunidad de Madrid.

Fundación de la Energía de Comunidad de Madrid (2015) *Guía del Vehículo Eléctrico II*. Comunidad de Madrid.

Fundación Entorno (2003) *Informe sobre la gestión ambiental de la empresa española. Avances hacia la sostenibilidad*. Ed. Fundación Entorno, 2004. Madrid.

Fundación EOI. *Informe de Sostenibilidad de Andalucía 2004*. Colección EOI Medio Ambiente. Fundación EOI. Madrid.

Fundación EOI. *Informe de Sostenibilidad de Andalucía 2005*. Colección EOI Medio Ambiente. Fundación EOI. Madrid.

Fundación EOI. *Informe de Sostenibilidad de Andalucía 2006*. Colección EOI Medio Ambiente. Fundación EOI. Madrid.

Fundación Telefónica (2011). *Smart cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*. Fundación Telefónica y Editorial Ariel. Madrid.

Franquesa, T. (2012). *La Agenda 21 de Barcelona, 10 años de Compromiso Ciudadano por la Sostenibilidad 2012*. Ciudad, Medio Ambiente y Educación (2012).

García García, R. (2015) *El uso del vehículo eléctrico en las actividades logísticas y de reparto de mercancías*. Guía del vehículo eléctrico II. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

García Martínez, F. y Germain, J.G. (2015) *Efecto del vehículo eléctrico en la red de distribución eléctrica*” Guía del vehículo eléctrico II. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

García Ventura, D.; Benayas, J. (2007) *Indicadores de educación ambiental en municipios: diseño y relaciones con otros indicadores de sostenibilidad*. I International Conference on Sustainability measurement and Modelling. ICSMM 06. Tarrasa (Barcelona) noviembre 2006.

García, M. (2015) *New Businesses around Open Data, Smart Cities and Fiware*. European Public Sector Information Platform. Topic Report 2015/04.

Gavidia, J.; Paranhos, A.; Villaronga TarriO, R.: (2010). *Guía de Aplicación: Sistema Integrado de Indicadores Urbanos*. Ayuntamiento de Málaga. Observatorio de Medio Ambiente Urbano.2010.

Giffinger,R.; Fertner, C.; Kramar,H; Pichler-milanovic, N. y MeijerS, E. (2007a).*Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities*.Centre of Regional Science, Universidad Tecnológica de Viena, 2007.

Giffinger,R.; Fertner, C.; Kramar,H;. y Meijers, E (2007b). *Ranking of European Medium-Sized Cities*.Centre of Regional Science, Universidad Tecnológica de Viena, 2007.

Glaeser, E.L. (2005). *A review of Richard Florida's the raise of the creative class*. Regional Science and Urban Economics, 35, 593-596.

Glaeser E.L., Berry,C.R. (2006). *Why are smart places getting smarter?* Taubman Center Policy Brief, 2006-2, Cambridge MA: Taubman Centre.

Gómez Lasquetty, J. (2015). *Sistema integral de gestión del mantenimiento de arbolado y elementos de mobiliario urbano*. Comunicación al I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 24-25 de marzo.

Gómez Rodríguez, P.M. (2003) *La gestión de marketing de ciudades y áreas metropolitanas: de la orientación al producto a la orientación al marketing*. Cuadernos de Gestión 3 (1-2): 11-25.

González González, M. J.; Lázaro de Y Torres, M. L. (2005) *Indicadores básicos para la planificación de la sostenibilidad urbana local*. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Vol X, nº 586, 30 de mayo. Universidad de Barcelona.

Gurin, J. (2014) *How Open Data is Transforming City Life*.FORBES isponible en:
<http://www.forbes.com/sites/teconomy/2014/09/12/how-open-data-is-transforming-city-life/>
(consultado 08/08/2015)

Handelwang Von, C. (2005) *Gobernanza Sistémica y Desarrollo en América Latina*. Revista de la CEPAL, n 85, p. 35-52, abril 2005.

Harrison, C. et al. (2010) *Foundations for Smarter Cities*. IBM Journal of Research and Development, 54 (4).

Hernández Aja, A. (2003) *Informe sobre indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura .Madrid, noviembre de 2003.

Hernández Aja, A. (2003) *Informe sobre indicadores locales de sostenibilidad*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura .Madrid, noviembre de 2003.

Hernández Aja, A. (1997) *Análisis urbanístico de Barrios Desfavorecidos de Madrid*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Madrid.

Hernández-Galán, J. (2013) Intervención en el Foro "Smart Cities, Foro de la Nueva Ciudad" Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=q2d92hU27d4> (consultado 15/09/2015).

Hernández Muñoz, J.M. (2011). *¿Qué son las Smart Cities o Ciudades Inteligentes?* Artículos de la Sociedad de la Información. Telefónica. Disponible en: http://telos.fundaciontelefonica.com/seccion=1188&idioma=es_ES&id=2011050916510001&activo=4.do (consultado 08/07/2015).

Herrera Alcubilla, A. (2015). *Soluciones hacia una movilidad inteligente, sostenible y conectada* Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 de marzo.

Hewitt, N (1995) *European Local Agenda 21 Planning Guide* Friburgo. (Ed. Española: González Moína, M.)

Hewitt, N. (1998) *Guía Europea para la Planificación de las Agendas 21 Locales* Editado por Bakeaz, Centro de Documentación y Estudios para la Paz, Bilbao.

Hollands, R.G. (2008). *Will the real smart city please and stand up?*.City, 12 (3), 303-320.

Holzer, M.; Kim, S.T.(2006). *Digital governance in municipalities worldwide (2005)*. The e-governance Institute/ The National Center for Public Productivity of the State University of New Jersey- Newark and The Global e-Policy e-Government Institute of Sungkyunkman University.

Holzer, M. y Manoharan A. (2012). *Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey (2011-12) Fifth Global e-Governance Survey: A Longitudinal Assessment of Municipal Websites Throughout the World 2012*. e-Governance Institute. National Center for Public Performance. School of Public Affairs and Administration Rutgers, the State University of New Jersey.

Holzer,M., Shark A., Zheng Y. y Manoharan A. (2014). *The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey (2013-2014). A Longitudinal Assessment of Municipal Websites Throughout the*

World The e-Governance Institute. National Center for Public Performance School of Public Affairs and Administration Rutgers, the State University of New Jersey.

IBM (2009). The Smarter City. Disponible en: <http://www-3.ibm.com/innovation/us/thesmartercity/> (consultado 20/09/2015).

IBM (2014) Redpaper publication, *Performance and Capacity Implications for Big Data*, REDP-5070. Disponible en: <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/redp5012.htm> (consultado 20/09/2015).

IBM (2013) Redpaper publication, *Smarter Analytics: Information Architecture for a New Era of Computing*, SG24-5012. Disponible en: <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/redp5012.htm> (consultado 20/09/2015).

IDC (2012) *White Paper: Big Data: Trends, Strategies, and SAP Technology*. Disponible en: <http://www.itexpocenter.nl/iec/sap/BigDataTrendsStrategiesandSAPTechnology.pdf> (consultado 18/09/2015).

IDC (2014) *Government Insights' Worldwide Smart City Taxonomy*. Disponible en: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IN250911> (consultado 18/09/2015).

IHOBE (2012). *Informe de Sostenibilidad Local de la CAPV 2010-2011*. UDALSAREA 21. Gobierno Vasco.

IHOBE (2003). *Guía Metodológica para el Cálculo de Indicadores de Sostenibilidad Local en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. UDALSAREA 21. Gobierno Vasco.

IHOBE (2012). *Plan Estratégico 2010-15*. UDALSAREA 21. Gobierno Vasco

IHOBE(2012). *Balance de una década de Sostenibilidad Local en el País Vasco 2000-2010*. UDALSAREA 21. Gobierno Vasco.

International Electrotechnical Commission, IEC (2014). *Orchestrating Infrastructure for Sustainable Smart Cities* IEC Ginebra Disponible en: <http://www.iec.ch/whitepaper/smartcities/?ref=extfooter> (consultado 30/09/2015).

Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006) *Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de movilidad urbana sostenible* IDAE.

Instituto Tecnológico de Informática (2011). *Smart Environments: 1. Las TIC en las Ciudades Inteligentes*. Observatorio Tecnológico. Sector TIC. ITI.

International Energy Agency (2006) *Light's labour's lost policies for energy-efficient lighting*. In support of the G8 Plan of Action (IEA).

International Energy Agency, (2014) *World Energy Outlook*.(IEA).

Jans B.(2009); *Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados*. Disponible en: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/aus/n6/art02.pdf> (consultado 14/06/2015).

Klein C.; Kaefer, G. (2008) *From Smart Homes to Smart Cities: Opportunities and Challenges from an Industrial Perspective*. 8th International Conference NEW2AN and 1st Russian Conference on Smart Spaces, rusMART, 2008, St. Petersburg Russia. September 2008.

Kogan, N. y JUNG Lee K. (2014), *Exploratory research on success factors and challenges of Smart City Projects*. Tesis doctoral Kyung Hee University.

Laursen, K. y Salter, A., (2005). *Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms*. Strategic Management Journal, Volume 27, Issue 2, pages 131–150, Febrero 2006.

Lazariou G. C. y Roscia M., (2012). *Definition methodology for the smart cities model*. Energy. The International Journal, Volume 47, Issue 1, p. 326-332, Noviembre 2012.

Llamas Sánchez, R. (2005) *Un análisis institucional de la implantación de la Agenda Local 21 por los ayuntamientos españoles*. Tesis doctoral. (Ed. U. de granada ISBN- 84-338-3318-9).

Llobet Brossa, J.; Coll Ramis, M. A.; Martorell Torres, P.; Vaquer Caballeria, M.; (2009). *La medció de la sostenibilitat per part de l'admnistració i el marc legal d'aplicació. Correccions al sistema de medició dels indicadotrs clau (IC) de les agendes locals 21 de les Illes Balears*. II Congreso Internacional de Medida y Modelización de la Sostenibilidad. Barcelona 2009.

López Lambas, M.E. y Monzón de Cáceres, A. (2014). *Sistemas de bicicleta pública: Vehículos inteligentes para ciudades sostenibles* Journal: Carreteras, nº 194. Pages: 80-88. April 2014.

López López, V. M. (2001) *Desarrollo sostenible. Aproximación conceptual y operativa de los principios de Sostenibilidad al sector de la construcción*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Cataluña.

Mahizhnan, A. (1999). *Smart Cities. The Singapore case*. Cities, vol . 16, pag. 13-18. 1999. Elsevier Science Ltd.

Manville, C.; Cochrane, G.; Cave, J.; Millard, J.; Pederson, J.; Thaarup, R.; Liebe, A.; Wissner, W.M.; Massink, W.R.; Kotterink, B. (2014) *Mapping Smart Cities in the EU*. Directorate General for Internal Policies Policy Department A: Economic and Scientific Policy. European Parliament.

Marche, S.; McNiven, J.D. (2003). *E-government and e-governance: The future isn't what it used to be*. Canadian Journal of Administrative Sciences. Vol. 20, No. 1, pp. 74-86.

Marcos Castro, J. (2000). *Agendas 21 Locales e Indicadores de Sostenibilidad. Una visión de conjunto*. Grupo de investigación sobre medio ambiente urbano. Departamento de Economía aplicada. Universidad de Málaga. Internet.

Marcos Paramio, T. (2015) *La normalización como apoyo al despliegue de las ciudades inteligentes en España – Actividad del Comité Técnico de normalización AEN/CTN 178*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 de marzo.

Martín Caravaca, S. (2015) en la Jornada sobre Smart Cities Management. Disponible en: <http://www.marketingdirecto.com/actualidad/eventos-y-formacion/smart-cities-la-ciudad-como-oportunidad-de-negocio/> (consultado 08/08/2015)

Martínez Alier, J.; (1999) *Introducción a la Economía Ecológica*. Ed. Rubes. Barcelona.

Martínez García, R. (2015) *Soluciones tecnológicas para una movilidad urbana sostenible y accesible*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 de marzo.

Martins, R. y Julián, S. (2015) *Más allá de la luz: Nuevos servicios de la iluminación conectada*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes, Madrid 25-24 de marzo.

Mataix González, C; (2010) *Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental*. Ed. Obra Social Caja Madrid. Madrid.

MERCER (2015) *Location evaluation and Quality of Living reports*. Disponible en: <https://www.imercer.com/products/quality-of-living.aspx#ghrm> (consultado 19/09/2015)

McKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2013). *Urban world: the shifting global business land scape*. The McKinsey Global Institute.

Milán, R. (2015) *La iluminación como nueva autopista de información*. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Ministerio de Medio Ambiente (2001) *Tronco común de indicadores ambientales* Memoria Medio Ambiente en España 2000. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). *Libro verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. MAGRAMA. 2012.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo, (2015). *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*
Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2015/Paginas/20150715-ciudades-inteligentes.aspx>
(consultado 13/10/2015)

Misuraca, G.; Alfano, F. y Visconsi, G. (2011) *A Multi-Level Framework for ICT Enabled Governance: Assessing the Non Technical Dimensions of Government Openess* Electronic Journal of e-Government Volume 9 Issue 2 2011.

MIT. *Smart cities*. Disponible en: <http://cities.media.mit.edu/about/cities> (consultado 06/07/2015)

Romanillos G., Alonso A., Wang Y., Monzón A. y García J.C. (2014). *Urban planning and Governance: current practices and new challenges. Deliverable*. INSIGHT PROJECT Innovative Policy Modelling and Governance Tools for Sustainable Post-Crisis urban Development. 7th Framework Programm. Disponible en:
<http://cordis.europa.eu/docs/projects/cnect/7/611307/080/deliverables/001-INSIGHTD22UrbanPlanningAndGovernancelss101102014.pdf> (consultado 15/09/2015)

Monzón, A. y de la Hoz, D. (2009) *Efectos sobre la movilidad de la dinámica territorial de Madrid* URBAN.nº 14 2009.

Monzón A. y Rondinella G. y equipo PROBICI (2010). *Guía de Movilidad Ciclista: Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en el área urbana*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE); el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; y el Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid (TRANSyT-UPM) (2010).

Moreno A. (2015) *Smart Energy: gestionamos los espacios cuidando el planeta y la cartera de nuestros clientes*. Comunicación presnetada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 24-25 de marzo 2015.

Nam T. y Pardo T.A. (2011) *Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People and Institutions*. The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research.

National Telecommunications and Information Administration, NTIA, (1995) *Falling Through the Net: Defining the Digital Divide*. Disponible en:
<http://www.ntia.doc.gov/legacy/ntiahome/fttn99/contents.html>, (visitado 5/11/2015).

Neirotti P., de Marco A., Cagliano A. C., Mangano G., Scorrano F., (2014). *Current trends in Smart Cities initiatives: Some stylised facts*. Cities 38 (2014) 25-36. Elsevier.

Nepelski, D.; de Pratto G. (2014) Corporate control, location and complexity of ICT R&D: A network analysis at the city level Urban Studies 2015, Vol. 52(4) 721–737.

Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Ayuntamiento de Málaga (2013) *Agenda 21 Málaga. Indicadores de Sostenibilidad 2013*. Ayuntamiento de Málaga, Servicios de Programas.

Observatorio de la Movilidad Metropolitana (2013) Informe abril 2013. Disponible en:
<http://www.observatoriomovilidad.es/> (visitado 12/11/2015).

Observatorio de la Sostenibilidad en España (2005) *Sostenibilidad en España 2005*. Fundación Universidad de Alcalá. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Observatorio de la Sostenibilidad en España (2006). *Sostenibilidad en España 2006*; Fundación Universidad de Alcalá. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente.

Observatorio de la Sostenibilidad en España (2012). *Sostenibilidad en España 2012*; Fundación Universidad de Alcalá. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Odendaal, N. (2003). *Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies*. Computers, Environment and Urban Systems, vol 27, 585-607, 2003. Pergamon.

Oficina AL 21 Dirección General de Educación Ambiental y Cambio Climático. (2011). *Sistema d'indicadors clau de sostenibilitat de les illes balears (ICIB)* Govern de les Illes Balears.

Oficina AL 21 Dirección General de Educación Ambiental y Cambio Climático. (2010). *Resultats i tendències dels indicadors clau de sostenibilitat d'agenda local 21 dels municipis de les Illes Balears (2001-2008)*. Govern de les Illes Balears.

Oficina de la Agenda 21 Local del Ayuntamiento de Zaragoza. (2006) *Actualización de los indicadores comunes y específicos 2005*. Zaragoza.

Oficina Española de Cambio Climático (2014) *Hoja de Ruta de los sectores difusos a 2020*. Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Parpal, N.; Coll, E.; (2011). *Sistema municipal d'indicadors de sostenibilitat. Revisió del Sistema. Proposta de nova estructura*. Diputació de Barcelona 2011.

Pérez de Lucía, A. (2015). *Introducción. Guía del vehículo eléctrico II*. Fundación Energía de la Comunidad de Madrid.

Pérez Prada, F.; Velázquez Romera, G.; Fernández Añez, V.; Dorao Sánchez, J. (2015) *Movilidad inteligente*. Revista Economía Industrial, Ministerio de Industria, Energía y Turismo Nº 395, p 111-121.

Periáñez Cañadillas I.; Luengo Valderrey M. J.; Rodríguez Núñez E. (2013) *El Capital Intelectual y la Sostenibilidad en el Desarrollo Urbano como Ejes de la Estrategia de Marketing de las Ciudades Inteligentes*. Smart Regions for a Smarter Growth Strategy: New Challenges of the Regional Policy and Potentials of Cities to Overcome a Worldwide Economic Crisis. Oviedo 21-22 noviembre.

Pino Neculqueo, E. (2001) *Análisis de indicadores de sostenibilidad ambiental y urbana en las agendas 21 local y ecoauditorias municipales. El caso de las regiones urbanas europeas*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.

Pinter, L.; Meter, A.; Meter, B. (2005) *Sustainable development indicators: proposals for a way forward* International Institute for Sustainable Development, 2005 .New York. Disponible en: http://www.iisd.org/pdf/2005/measure_indicators_sd_way_forward.pdf (consultado 03/04/20145)

Polhekke, S. (2006). *Do Amenities and Diversity Encourage City Growth? A link Through Skilled Labor*. Economics Working Papers ECO 2006/10, San Domenico di Fiesole, Italia: European University Institute.

Prats, F. (1997) *Sostenibilidad y políticas urbanas y locales: el caso de las ciudades españolas*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

Price Waterhouse Coopers (2012). *Cities of opportunity 5*. Disponible en: http://www.pwc.es/es_ES/es/publicaciones/sector-publico/assets/cities-of-opportunity-2012.pdf (visitado 10/09/2015).

Price Waterhouse Coopers (2014). *Cities of opportunity 6*. Disponible en: <http://www.pwc.com/us/en/cities-of-opportunity/2014/pdf-download.jhtml> (visitado 10/09/2015).

PRIETO DEL CAMPO, F. (2004) *Indicadores de sostenibilidad en España*. Multimedia Ambiental, Madrid.

Puerta Hernández J.F. (2012) *La gestión del agua regenerada en una gran ciudad: el caso de Madrid*. Congreso Nacional de Medio Ambiente Madrid 26-230 noviembre 2012.

Rakodi, C.(2001). *Urban governance and poverty—addressing needs, asserting claims: an editorial introduction*. International Planning Studies, 6(4), 343–356.

Rayón F. (2015). *Una visión de las ciudades inteligentes desde la perspectiva del agua* Economía Industrial 395 p. 95-101. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

RED.ES Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2014) *Decálogo reutilizador de datos del sector público* Disponible en: http://datos.gob.es/sites/default/files/decalogo_reutilizador.pdf (visitado 22/09/2015)

RED.ES Ministerio de Industria, Energía y Turismo, (2014) *Open Data como herramienta para las Smart Cities*. Disponible en: <http://datos.gob.es/sites/default/files/infomeopendatasmartcities.pdf> (visitado 22/09/2015).

Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible (2007) *El Libro Verde del Medio Ambiente Urbano* Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible (2010) *Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad* IV Reunión del Grupo de Trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Rodríguez Alonso J.C. (2015) *Sistema de Gestión Inteligente de Accesos a Ecoparques y puntos limpios (Actais Waste*”. Comunicación presentada al I Congreso de Ciudades Inteligentes Madrid 24-25 de marzo.

Rodríguez Bustamante, P. *Smart Mobility o movilidad inteligente en España* I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 2015.

Román del Río, C. (2001). *Aprendiendo a innovar: regiones del conocimiento*”. Instituto de Desarrollo Regional. Junta de Andalucía.

Rueda, S. (2001) *Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles* Workshop: Indicadores de huella y calidad ambiental urbana-Fundació Forum Ambiental. Barcelona.

Rueda, S.; de Cáceres R.; Cuchí A.; Brau LL.; (2012) *El urbanismo Ecológico* , Ed. BCNecología (Agencia de Ecología Urbana).

Sánchez Valdenebro, J.I.; García Vieira, F.J. (2015) *Gobierno y participación ciudadana en el nuevo modelo de ciudad. Las TIC como elemento de desarrollo de la ciudad*. Economía Industrial, nº 395 p. 135-145 Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Sarasua Garmendia, A. (2014) *IRRIGESTLIFE, proyecto de riego inteligente en parques y jardines de Vitoria-Gasteiz* Comunicación al Congreso Nacional de Medio Ambiente CONAMA 2014. Madrid 24-27 noviembre.

Schaffers, H. y col. (2012) *Smart Cities as Innovation Ecosystems sustained by the Future Internet*. FIREBALL Whitepaper. Disponible en: <https://hal.inria.fr/hal-00769635/document> (consultado 27/09/2015).

Seisdedos, G. (2007) *Cómo gestionar las ciudades del siglo XXI: del city marketing al urban management* Prentice Hall.

Seisdedos, G. (2012) *Smart City: la etiqueta de moda*. Disponible en: <http://cisp.blogs.ie.edu/2012/01/12/smart-city-la-etiqueta-de-moda/> (consultado 20/10/2015)

Shapiro, J.M. (2005) "Smart Cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital" Working Paper 11615. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w11615> (consultado 11/04/2015).

SIEMENS (2014). *Green Cities 2014*. Disponible en: <http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm> (consultado 16/09/2015).

Subdirección General de Calidad del Aire y Prevención de Riesgos, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (2006) *Perfil ambiental de España 2005*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Seminario Internacional de Desarrollo Sostenible: *La Agenda Local 21 en territorios de baja densidad de Población*. Cuenca Noviembre 2.006.

Servicio de Medio Ambiente de Barcelona. (2000) *Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad* Diputación Provincial de Barcelona.

Sevillano Pérez F. (2015) *Cadena de valor: de la captación de datos a la toma de decisiones. Big Data*. Economía Industrial, 135-145 Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Steins, C. (2002). *E-government: the top ten technologies*. Planning, September.

Jiliberto Herrera, R., Álvarez-Arenas, M., Losarcos Escalera, L. (2000) *Sistema español de indicadores ambientales : área de medio urbano*; Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Teixeira, J.A. (2015a); "Pulso de la ciudad. Co-creación ciudadana en el desarrollo de Santander". Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Teixeira, J.A. (2015b); “*Mejora de la calidad medioambiental de la ciudad de Santander*”. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Teixeira, J.A. (2015c); “*Santander Open Data Innovation: formatos libres y abiertos para la reutilización*”. Comunicación presentada en el I Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid 24-25 marzo.

Telefónica (2015) *Informe sobre la industria del automóvil conectado 2014*. Disponible en: http://blog.digital.telefonica.com/wp-content/uploads/2014/07/Telefonica-Connected-Car-Report_ES_2014.pdf (consultado 12/09/2015).

The Climate Group (2013). *Agile Cities. Final Report*. Disponible en: [http://thecleanrevolution.org/assets/files/Agile-Cities-Report-Full-FINAL\(1\).pdf](http://thecleanrevolution.org/assets/files/Agile-Cities-Report-Full-FINAL(1).pdf) (consultado 16/09/2015).

The Economist. Intelligence Unit (2015) *Worldwide Cost of living index 2014 report*. Disponible en: http://www.eiu.com/public/topical_report.aspx?campaignid=Wcol2014 (consultado 10/07/2015).

Toffler A. (1980). “*La tercera ola*”. Plaza & Janes. S.A.. Editores. 1980.

Törnblom, J. (2015) *The Merits of Eco Governance in a Modern World*. *World Financial Review*. 30 julio 2015 Disponible en <http://www.worldfinancialreview.com/?p=4277> (consultado 2/09/2015)

Torregrosa, A.; Martín, M. (2014). *Smart City concept and challenges*. Facing the challenge of a new era: Smart City projects. ASCIMER. UPM. Madrid. 2014.

Van Welsum, D.; Overmeer, W.; Van Ark, B. (2012) *Unlocking the ICT growth potential in Europe: Enabling people and businesses*. Comisión Europea 2012.

Vargas Días, C.D. (2011) *El Gobierno Electrónico o e-Gobierno*. UniPluriVersidad Vol.11 No.1, 2011 –Versión Digital <http://bit.ly/1vj5wuX> (consultado 2/09/2015).

Villoria Mendieta, M. (2012). *Transparencia y valor de la transparencia. Marco conceptual. La transparencia en los gobiernos locales, una apuesta de futuro. Publicación digital. Fundación Democracia y Gobierno Local 2012*.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*, (ST/ESA/SER.A/366).

United Nations (2012). *Review of implementation of Agenda 21*.

UN- HÁBITAT (2012). *State of the World Cities. Prosperity of Cities (2012-2013)*. World Urban Forum Edition.

United Nations (2014) *E-Government Survey 2014E- Government for the future we want (2014)*.

Velásquez Barrero, L. S. (2003) *Propuesta de una metodología de planificación para el desarrollo urbano sostenible y diseño de un sistema de evaluación de la sostenibilidad de ciudades medianas de América Latina*. Tesis doctoral. Cátedra UNESCO Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.

Villanueva Río, A. (2005) *Tendencias hacia la sostenibilidad en España*. Colección EOI Medio Ambiente.

Washburn, D. Sindhu, U. (2010). *Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives*. Forrester 2010.

Xarxa de Ciutats i Pobles Cap a la Sostenibilitat (2011) *Sistema municipal d' indicators de sostenibilitat. Revisió del sistema. Proposta de nova estructura*. Diputació de Barcelona.

Xarxa de Ciutats i Pobles Cap a la Sostenibilitat Grup de Treball d' Avaluació des Agendes 21 (2011) *Estudi de les Oficines* . Diputació de Barcelona.

Xercavins, J, Cayuela D., Cervantes G., Sabater A. (2005) *Desarrollo sostenible*. Ed. UPC. Barcelona.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: La trilogía de la ciudad según Abdoullaev, A. (2011)
Tabla 2.2: Iniciativas <i>Smart City</i> según sus objetivos
Tabla 2.3: Características “ <i>Hard</i> ” de las Ciudades Inteligentes
Tabla 2.4: Características “ <i>Soft</i> ” de las Ciudades Inteligentes
Tabla 2.5 a: Resumen de las definiciones de <i>Smart City</i>
Tabla 2.5 b: Resumen de las definiciones de <i>Smart City</i>
Tabla 2.6: Características del e- Gobierno y e-Gobernanza
Tabla 2.7: Características de la Movilidad
Tabla 2.8: Características de la Sostenibilidad Ambiental
Tabla 2.9: Características del Desarrollo Económico
Tabla 2.10: Características del Capital Intelectual
Tabla 2.11: Características de la Calidad de Vida
Tabla 2.11: Características de la Calidad de Vida
Tabla 2.12: Pilares de la ciudad inteligente y sus correspondientes factores
Tabla 2.13: Fuentes de información de la evaluación de Giffinger et al. (2007)
Tabla 2.14: Resumen de las evaluaciones de Giffinger et al. (2007)
Tabla 2.15: Escala de Valoración aplicada por Manville et al.
Tabla 2.16: características de las iniciativas <i>Smart City</i> en las ciudades europeas
Tabla 2.17: Características de las evaluaciones “Cities in Motion”
Tabla 2.18: Resultados parciales de la evaluación Cities in Motion
Tabla 2.19: Evaluaciones de Cohen
Tabla 2.20: Clasificación de Ciudades Inteligentes de Cohen
Tabla 2.21: Metodología RUTGER SPAA
Tabla 2.22: Resultados parciales de la evaluación según metodología RUTGER SPAA
Tabla 2.23: Criterios de ponderación y clasificación de proyectos Smart de la metodología ASCIMER
Tabla 2.24: Resultados parciales de la evaluación “Innovation Cities Index”
Tabla: 2.25: Población de las ciudades evaluadas en “Green Cities”

Tabla 2.26: Sistema de evaluación aplicado en “*Cities of Opportunity*”

Tabla 2.27: Criterios aplicados en la evaluación “*Future of Urban Mobility*”

Tabla 2.28: Resumen de las evaluaciones urbanas y sus características más relevantes

Tabla 3.1: Los ejes de la *Smart City* y los factores de evaluación empleados

Tabla 4.1 Población de los municipios españoles

Tabla 4.2: Perfil de las ciudades estudiadas

Tabla 4.3: Características de las ciudades de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)

Tabla 4.4: Ciudades Inteligentes para el factor Sede Electrónica

Tabla 4.5: Ciudades Smart en función del Portal de Transparencia

Tabla 4.6: Ciudades Smart en función del Callejero

Tabla 4.7: Ciudades RECI sin perfil en redes sociales

Tabla 4.8: Ciudades Smart en función de los Canales de Comunicación

Tabla 4.9: Índices de relevancia de los factores del eje e-Gobierno

Tabla 4.10: Calificación en el ranking de las Ciudades Inteligentes para el eje e-Gobierno/e-Gobernanza, sin ponderar y ponderado. Las ciudades están ordenadas por tamaño de población

Tabla 4.11: Medidas para la mejora de la Movilidad en la Ciudad Inteligente

Tabla 4.12: Ciudades de RECI con PMUS

Tabla 4.13: Ciudades Inteligentes en relación con la Integración Multimodal del Transporte Público en el Medio de Pago

Tabla 4.14: Ciudades Inteligentes en función de la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta)

Tabla 4.15: Ciudades Inteligentes en función de las Medidas Soportadas en TIC en Control de Tráfico

Tabla 4.16: Índices de relevancia de los factores del eje Movilidad

Tabla 4.17: Posición en el ranking de las 44 Ciudades Inteligentes en función del eje movilidad. Las ciudades aparecen ordenadas según tamaño de población

Tabla 4.18: Ciudades Inteligentes en relación con la Eficiencia Energética

Tabla 4.19: Ciudades Inteligentes en relación con la Eficiencia en el Consumo de Agua

Tabla 4.20: Características de los Vehículos Eléctricos

Tabla 4.21: Evolución de las ventas de VE de pasajeros en España

Tabla 4.22: Ciudades Inteligentes en relación con las iniciativas para reducir Emisiones Atmosféricas

Tabla 4.23: Índices de Relevancia de los factores del eje Sostenibilidad Ambiental

Tabla 4.24: Rankings de Sostenibilidad Ambiental

Tabla 4. 25: Estimaciones sobre Desarrollo de Negocio den la Smart City

Tabla 4.26: Ciudades Inteligentes en función de los Open Data

Tabla 4.27: Ciudades Smart en función de las iniciativas de Apoyo al Emprendimiento

Tabla 4.28: Índices de Relevancia de los factores del eje Desarrollo Económico

Tabla 4.29: Orden en los rankings resultantes de valorar las Ciudades de RECI para el eje Desarrollo Económico. 16 Ciudades Inteligentes ordenadas por tamaño de población

Tabla 4.30: Atributos de las ciudades en función del desarrollo del Capital Intelectual

Tabla 4.31: Ciudades Inteligentes en función del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local

Tabla 4.32: Ciudades Inteligentes en función de la Formación

Tabla 4.33: Índices de Relevancia de los factores del eje Capital Intelectual

Tabla 4.34: Orden en el ranking (sin ponderar y ponderado) resultante de valorar las ciudades de RECI respecto al eje Capital Intelectual. Ciudades ordenadas por población

Tabla 4.35: Accesibilidad de las páginas web municipales

Tabla 4.36: Ciudades Inteligentes en función de la Accesibilidad

Tabla 4.37: Ciudades Inteligentes en función de la adopción de medidas TIC para la Calidad de Vida

Tabla 4.37: Ciudades Inteligentes en función de la adopción de medidas TIC para la Calidad de Vida

Tabla 4.39: Orden en el ranking (ponderado y sin ponderar) para las 48 Ciudades Inteligentes de RECI para el eje Calidad de Vida. Las ciudades están ordenadas por tamaño de población.

Tabla 5.1: Factores evaluados

Tabla 5.2: Valores promedio obtenidos en la evaluación de las ciudades RECI

Tabla 5.3: Ranking de las Ciudades RECI según criterios Smart City

Tabla 5.4: Factores para los que se identifican umbrales de población en relación con su evaluación como Smart City

Tabla 5.5: Factores para los que se identifican umbrales de presupuesto municipal por habitante en relación con su evaluación como Smart City

Tabla 5.6: Resumen de resultados obtenidos

Tabla 5.7: Características de las ciudades valoradas como Ciudades Inteligentes.

Tabla 5.8: Valoraciones finales sin ponderar y ponderadas

10. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Los agentes o “stakeholders” de la Ciudad Inteligente

Figura 2.2: Iniciativas institucionales para impulsar la *Smart City*

Figura 2.3: Inversión mundial en *Smart Cities*

Figura 2.4: Atributos de la Ciudad Inteligente basados en las TIC

Figura 2.5: La cadena de Valor de la Ciudad Inteligente

Figura 2.6: Sistema de evaluación de Ciudades de Giffinger

Figura 2.7: La *Smart City* como integración de seis ejes

Figura 2.8: La cadena de valor tecnológica asociada a la Ciudad Inteligente

Figura 2.9: Integración de los servicios

Figura 2.10: La evolución de un objeto inteligente

Figura 2.11: Distribución global de la población en función del tamaño de ciudad

Figura 2.12: Número de ciudades en función del número de habitantes en el planeta

Figura 2.13: Metodología de Caragliu et al. (2011)

Figura 2.14 Factores de éxito del proceso de transformación urbana en *Smart City*

Figura 2.15: Relación entre las actuaciones para el despliegue de la *Smart City*

Figura 2.16: Metodología seguida por Manville C. et al.

Figura 2.17: Metodología seguida por Manville C. et al.

Figura 2.18: Metodología seguida por Manville C. et al

Figura 2.19: Cuadrante de ciudades Cities in Motion

Figura 2.20: Rueda de la *Smart City*

Figura 2.21: Muestra evaluada en The Digital Governance in Municipalities Worldwide Survey (2014)

Figura 2.22: Evolución de las ciudades con página web oficial

Figura 2.23: La relación entre los tres factores de la metodología Innovation Cities Index

Figura 2.24: Metodología “Innovation Cities Index”

Figura 2.25: Muestra evaluada en “Innovation Cities Index”

Figura 2.26: Muestra evaluada en “Green Cities”

Figura 2.27: Muestra evaluada en “Cities of Opportunity”

Figura 2.28: Resultados de la evaluación “Cities of Opportunity”

Figura 2.29: Metodología “IDC Smart City Index”

Figura 2.30: Muestra de la evaluación “Getting Smart about Smart Cities”

Figura 2.31: Metodología “Getting Smart about Smart Cities”

Figura 2.32: Muestra de “Agile Cities”

Figura 2.33: Los retos de las ciudades según la evaluación “Agile Cities”

Figura 2.34: Metodología de la evaluación “Agile Cities”

Figura 2.35: Medios utilizados en la evaluación “Agile Cities”

Figura 2.36: Resultados obtenidos en la evaluación “Agile Cities”. Sectores

Figura 2.37: Resultados obtenidos en la evaluación “Agile Cities”. Barreras

Figura 3.1: Resumen de la metodología

Figura 3.2: Proceso de evaluación

Figura 3.3: Sectores encuestados

Figura 3.4: Distribución de las respuestas por género

Figura 3.5: Distribución de las respuestas por sector en el que desarrolla su actividad

Figura 3.6: Distribución de las respuestas por tamaño de la ciudad para la que trabaja

Figura 4.1: Valoración del e-Gobierno en diferentes países de la UE

Figura 4.2: Utilización del e-gobierno por parte de los ciudadanos en diferentes países de la UE

Figura 4.3: Valoración de la Sede Electrónica de las 62 ciudades de RECI

Figura 4.4: Valoración de la Sede Electrónica en función del nº de habitantes

Figura 4.5: Influencia del nº de habitantes en la Sede Electrónica

Figura 4.6: Influencia de la densidad de población en la Sede Electrónica

Figura 4.7: Influencia del presupuesto municipal en la Sede Electrónica

Figura 4.8: Valoración de la transparencia en municipios españoles a partir de 50.000 habitantes

Figura 4.9: Valoración Portal de Transparencia ciudades RECI

Figura 4.10: Valoración del Portal de Transparencia en función de nº de habitantes

Figura 4.11: Influencia del nº de habitantes en el Portal de Transparencia

Figura 4.12: Influencia de la densidad de población en el Portal de Transparencia

Figura 4.13: Influencia del presupuesto municipal en el Portal de Transparencia

Figura 4.14: Valoración del Callejero municipal

Figura 4.15: Valoración del callejero municipal en función del nº de habitantes de las ciudades

Figura 4.16: Influencia del nº de habitantes en el Callejero

Figura 4.17: Influencia de la densidad de población en la valoración del Callejero

Figura 4.18: Influencia del presupuesto municipal en la valoración del Callejero

Figura 4.19: Valoración de los Canales de Comunicación con el ciudadano

Figura 4.20: Distribución porcentual de las valoraciones de los Canales de Comunicación para todas las ciudades RECI

Figura 4.21: Valoración de los Canales de Comunicación en función del número de habitantes

Figura 4.22: Influencia del número de habitantes en la valoración de los Canales de Comunicación

Figura 4.23: Influencia de la densidad de población sobre la valoración de los Canales de Comunicación

Figura 4.24: Influencia del presupuesto municipal en la valoración de los Canales de Comunicación

Figura 4.25: Longitud de las vías ciclistas por tipo.

Figura 4.26: Km carril bici / 10⁶ habitantes

Figura 4.27: Reparto modal de viajes en las capitales

Figura 4.28: Reparto modal de viajes en las coronas metropolitanas

Figura 4.29: Reparto modal de viajes entre la corona y la capital

Figura 4.30: Forma de pago del T.P. en las áreas metropolitanas (2013)

Figura 4.31: Implantación de PMUS en las ciudades RECI

Figura 4.32: Influencia de la densidad de población en la implantación de PMUS

Figura 4.33: Influencia del presupuesto municipal en la implantación de PMUS

Figura 4.34: Valoración de la integración multimodal del transporte público en las ciudades RECI

Figura 4.35: Valoración de la integración multimodal del TP en función del tamaño de ciudad (nº hab.)

Figura 4.36: Influencia del número de habitantes en la Integración Multimodal del Transporte Público

Figura 4.37: Influencia de la densidad de población en la Integración Multimodal del Transporte Público

Figura 4.38: Influencia del presupuesto municipal en la Integración Multimodal del TP

Figura 4.39: Valoración de la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta) en las ciudades RECI

Figura 4.40: Valoración de la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta) en las ciudades RECI en función del tamaño de ciudad (nº hab.)

Figura 4.41: Influencia del tamaño de población en la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta) en las ciudades RECI

Figura 4.42: Influencia de la densidad de población en la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta)

Figura 4.43: Influencia del presupuesto municipal en la Promoción de Medios de Transporte Alternativos (Bicicleta)

Figura 4.44: Valoración de la integración de Medidas soportadas en TIC de Control de Tráfico en las ciudades de RECI

Figura 4.45: Valoración de la integración de TIC en el control de tráfico en función del tamaño de la población

Figura 4.46: Influencia del tamaño de población en la Incorporación de Medidas Soportadas en TIC en el control de tráfico

Figura 4.47: Influencia de la densidad de población en la Incorporación de Medidas Soportadas en TIC de Control de Tráfico

Figura 4.48: Influencia del presupuesto municipal en la Incorporación de Medidas Soportadas en TIC en el Control de Tráfico

Figura 4.49: Componentes de las Sostenibilidad Ambiental Urbana

Figura 4.50: Esquema de una Smart Grid

Figura 4.51: Valoración de las acciones en Eficiencia Energética de las ciudades en RECI

Figura 4.52: Valoración de las iniciativas en Eficiencia Energética en función del nº de habitantes

Figura 4.53: Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de Eficiencia Energética

Figura 4.54: Influencia de la densidad de población en las iniciativas en Eficiencia Energética

Figura 4.55: Influencia del presupuesto municipal en las iniciativas de Eficiencia Energética

Figura 4.56: Esquema simplificado de la línea de agua en una depuradora convencional

Figura 4.57: Esquema simplificado del proceso de tratamiento para obtener agua regenerada

Figura 4.58: Valoración acciones en Eficiencia en el Consumo de Agua de las ciudades de RECI

Figura 4.59: Valoración de las iniciativas en Eficiencia en el Consumo de Agua en función del nº de habitantes

Figura 4.60: Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua

Figura 4.61: Influencia de la densidad de población en las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua

Figura 4.62: Influencia del presupuesto municipal en las iniciativas de Eficiencia en el Consumo de Agua

Figura 4.63: Valoración de las iniciativas de Reducción de Emisiones Atmosféricas

Figura 4.64: Valoración de las iniciativas de Reducción de Emisiones Atmosféricas en función del nº de habitantes

Figura 4.65: Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de reducción de emisiones

Figura 4.66: Influencia de la densidad de población en las iniciativas de reducción de emisiones

Figura 4.67: Influencia del presupuesto municipal en las iniciativas de Eficiencia Energética

Figura 4.68: Representación de Open Data

Figura 4.69: Valoración de la disponibilidad de Open Data en las ciudades RECI

Figura 4.70: Disponibilidad de Open Data en función del tamaño de ciudad (nº habitantes)

Figura 4.71: Valoración de Open Data y nº habitantes de las 18 ciudades SC en relación con Open Data

Figura 4.72: Influencia del nº de habitantes en la disponibilidad de Open Data

Figura 4.73: Influencia de la densidad de población en la disponibilidad de Open Data

Figura 4.74: Influencia del presupuesto municipal en la disponibilidad de Open Data

Figura 4.75: Valoración de las iniciativas de impulso a la actividad emprendedora en las ciudades RECI

Figura 4.76: Valoración de las iniciativas de apoyo al emprendimiento en las ciudades RECI, en función del tamaño de la ciudad (nº habitantes)

Figura 4.77: Influencia del nº de habitantes en el desarrollo de infraestructura de Apoyo al Emprendimiento

Figura 4.78: Influencia de la densidad de población en el desarrollo de Infraestructura de Apoyo al Emprendimiento

Figura 4.79: Influencia del presupuesto municipal en el desarrollo de infraestructura de Apoyo al Emprendimiento

Figura 4.80: Valoración del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local para las ciudades RECI

Figura 4.81: Valoración del Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local en función del nº de habitantes de las ciudades RECI

Figura 4.82: Influencia del nº de habitantes en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local

Figura 4.83: Influencia de la densidad de población en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local

Figura 4.84: Influencia del presupuesto municipal en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local

Figura 4.85: Influencia del nivel de estudios de las ciudades en el Acceso a WiFi Abierto facilitado por la Administración Local

Figura 4.86 Influencia del nº de habitantes en las iniciativas de Formación

Figura 4.87: Influencia de la densidad de población en las iniciativas de Formación

Figura 4.88: Influencia del presupuesto municipal en la iniciativas de Formación

Figura 4.89: Influencia del nivel de estudios de la población en las iniciativas de Formación

Figura 4.90: Evolución de la percepción de calidad de los servicios por los ciudadanos

Figura 4.91: Cadena de Accesibilidad Universal

Figura 4.92: Valoración de la Calidad de Vida en relación con las medidas sobre la salud en las ciudades RECI

Figura 4.93: Valoración de la Calidad de Vida en relación con la Accesibilidad para las ciudades RECI

Figura 4.94: Aplicaciones basadas en códigos QR

Figura 4.95: Accesibilidad en función del nº de habitantes

Figura 4.96: Influencia del nº de habitantes en las medidas de Accesibilidad

Figura 4.97: Influencia de la densidad de población en las medidas de Accesibilidad

Figura 4.98: Influencia del presupuesto municipal en las medidas de Accesibilidad

Figura 4.99: Valoración de la Calidad de Vida en relación con otros factores para las ciudades RECI

Figura 4.100: Otras medidas basadas en la incorporación de TIC para mejorar la Calidad de Vida (Ocio, Patrimonio Cultural e Histórico, etc.) en función del nº de habitantes

Figura 4.101: Influencia del nº de habitantes en las medidas basadas en TIC para el disfrute de la ciudad

Figura 4.102: Influencia de la densidad de población en la adopción de medidas TIC para el disfrute de la ciudad

Figura 4.103: Influencia del presupuesto municipal en la adopción de medidas basadas en TIC para el disfrute de la ciudad

Figura 5.1: Ciudades Inteligentes en cada eje

Figura 5.2: *Smart Cities* para los factores del eje e-Gobierno/ e-Gobernanza

Figura 5.3: *Smart Cities* para los factores del eje Movilidad

Figura 5.4: *Smart Cities* para los factores del eje Sostenibilidad Ambiental

Figura 5.5: *Smart Cities* para los factores del eje Desarrollo Económico

Figura 5.6: *Smart Cities* para los factores del eje Capital Intelectual

Figura 5.7: *Smart Cities* para los factores del eje Calidad de Vida

Figura 5.8: *Smart Cities* y nivel de estudios

Figura 5.9: Correlación entre el nivel de estudios de la población y la valoración de las ciudades como *Smart Cities*

Figura 5.10: *Smart Cities* y presupuesto municipal

Figura 5.11: Correlación entre el presupuesto municipal por habitante y la valoración *Smart City*

Figura 5.12: *Smart Cities* y densidad de población

Figura 5.13: Correlación entre la densidad de población y la valoración *Smart City*

Figura 5.14: *Smart Cities* y tamaño de población

Figura 5.15: Correlación entre el valor obtenido como *Smart City* y el nº de habitantes de las ciudades RECI

Figura 5.16: Valoración de las Smart Cities (SC) original y corregida en función del número de habitantes

Figura 5.17: Resultados de la pregunta sobre tamaño de ciudad

Figura 5.18: Resultados de la pregunta sobre plazos de los proyectos

Figura 5.19: Resultados de la pregunta sobre Dirección de los proyectos

Figura 5.20: Resultados de la pregunta sobre colectivos beneficiados por el Desarrollo Económico de la *Smart City*

Figura 5.21: Resultados de la pregunta sobre colectivos beneficiados de la Calidad de Vida en la SC

Figura 5.22: Resultados a la pregunta sobre Inversiones prioritarias

Figura 5.23: Resultados de la pregunta sobre Inversiones valoradas por los ciudadanos

Figura 5.24: Resultados de la pregunta sobre Procesos de mejora

Figura 5.25: Resultados de la pregunta sobre fórmulas de Financiación

Figura 5.26: Resultados de la pregunta sobre Tecnologías y Proyectos

ANEXOS

ANEXO I: ANÁLISIS DE LOS FACTORES PARA LAS CIUDADES DE LA RED ESPAÑOLA DE CIUDADES INTELIGENTES

E-GOBIERNO Y E-GOBERNANZA

		VALORACIÓN DE LA SEDE ELECTRÓNICA			VALORACIÓN DE LA TRANSPARENCIA			VALORACIÓN CALLEJERO INTERACTIVO			VALORACIÓN CANALES DE COMUNICACIÓN				
		Sede	fecha	valor	Portal transparencia	fecha	valor	Callejero	fecha	valor	portal participación / comunicación / quejas	otra actuación que promueva la participación	APPS	fecha	valor
Madrid	3.207.247	http://bit.ly/14V0tum	14/01/2015	3	http://bit.ly/1p6qxat	19/01/2015	4	http://bit.ly/1uEijOG	29/01/2015	3,5	-	http://bit.ly/1m6PTXb	http://bit.ly/1DlsUiq	05/02/2015	4
Barcelona	1.611.822	http://bit.ly/1wbYGqW	14/01/2015	3	http://bit.ly/15rUOvs	20/01/2015	3	http://bit.ly/1BztvuM	29/01/2015	4	http://bit.ly/16LihJv	-	-	05/02/2015	2,5
Valencia	792.303	http://bit.ly/1xZmd36	14/01/2015	3	http://bit.ly/1wngdMp	20/01/2015	2	http://bit.ly/15Ujzk0	29/01/2015	4	-	http://bit.ly/1DM1lwP	-	05/02/2015	2
Sevilla	700.169	http://bit.ly/1BqdeJN	14/01/2015	2,5	http://bit.ly/1xVPEVL	20/01/2015	3,5	http://bit.ly/15XCZW8	29/01/2015	4	-	http://bit.ly/1znoZiu	-	05/02/2015	2,5
Zaragoza	682.004	http://bit.ly/1z8F7TR	14/01/2015	2	http://bit.ly/1AFOHMT	20/01/2015	3	http://bit.ly/15KL4ge	29/01/2015	4	http://bit.ly/1MKSpCC http://bit.ly/1yPOFS0	-	-	05/02/2015	3
Málaga	568.479	http://bit.ly/1Clw3U	14/01/2015	3	http://bit.ly/1KXnHAu	20/01/2015	2	http://bit.ly/1Esu25o	29/01/2015	2,5	http://bit.ly/1AzirEg	-	-	05/02/2015	2,5
Murcia	438.246	http://bit.ly/1sBgJen	14/01/2015	2	http://bit.ly/1ykFgwp	20/01/2015	2	http://bit.ly/1yRov0C	29/01/2015	2,5	http://bit.ly/1ACdeHL	-	http://bit.ly/1Dnl73G	05/02/2015	3

Palma de Mallorca	407.648	http://bit.ly/1lAptoZ	14/01/2015	2,5	http://bit.ly/1BavHIU	20/01/2015	3		29/01/2015	0	http://bit.ly/1KxvbHq	-	-	05/02/2015	2,5
Las Palmas de Gran Canaria	383.050	http://bit.ly/15668qM	14/01/2015	3	http://bit.ly/1yEbgGw	20/01/2015	2,5	http://bit.ly/1yFr1WU	29/01/2015	2	-	-	-	05/02/2015	0
Alicante	335.052	http://bit.ly/1xs7f0y	15/01/2015	2	http://bit.ly/15rXJUZ	20/01/2015	1	http://bit.ly/1KcDCYu	29/01/2015	2	e mail	-	-	05/02/2015	1
Córdoba	328.704	http://bit.ly/14CVGqi	15/01/2015	2	http://bit.ly/1J2fSaI	20/01/2015	2	http://bit.ly/1yRqPZz	29/01/2015	3	http://bit.ly/1vvLI2T	-	-	05/02/2015	2,5
Valladolid	309.714	http://bit.ly/1u60eYT	15/01/2015	3	http://bit.ly/1KXpR3b	20/01/2015	2,5	http://bit.ly/1zFtR5v	29/01/2015	2	-	http://bit.ly/1xvpTUQ	http://bit.ly/1AzrJvQ	05/02/2015	2,5
Gijón	275.274	http://bit.ly/1sBsnPK	15/01/2015	3	http://bit.ly/1BavIOH	20/01/2015	3	http://bit.ly/1yFyEN7	29/01/2015	2	http://bit.ly/18UyXyN	-	http://bit.ly/1yQHkBN	05/02/2015	3
Hospitalet de Llobregat	254.056	http://bit.ly/17KilUA	15/01/2015	2	http://bit.ly/1yGJdEQ	20/01/2015	1	http://bit.ly/1Kixiyj	01/02/2015	4	http://bit.ly/1DmzfKw			05/02/2015	2,5
A Coruña	245.923	http://bit.ly/1BuKnUz	15/01/2015	2,5	http://bit.ly/1EKlwRY	20/01/2015	2	http://bit.ly/1DxQgiL	02/02/2015	2	http://bit.ly/16pOi8F	-	http://bit.ly/1FeQYTd	05/02/2015	3
Vitoria-Gasteiz	241.386	http://bit.ly/150k9Nv	16/01/2015	2,5	http://bit.ly/1wnrkOD	20/01/2015	3	http://bit.ly/1zNpwx0	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/18UEC86	-	si	05/02/2015	4
Elche	230.224	http://bit.ly/1x4rRgu	16/01/2015	2	http://bit.ly/1C1jBn5	20/01/2015	2	http://bit.ly/18WmZOu	02/02/2015	2	http://bit.ly/1zG6iWV	-	http://bit.ly/16pYTAJ	05/02/2015	4
Oviedo	225.089	http://bit.ly/1Cpyive	16/01/2015	2	http://bit.ly/1BaEdHT	20/01/2015	2,5	http://bit.ly/1EB7I9x	02/02/2015	2,5	-	-	http://bit.ly/1nJENUE	05/02/2015	3
Sabadell	207.649	http://bit.ly/14DasDN	16/01/2015	2	http://bit.ly/1yEtFmp	20/01/2015	2,5	http://bit.ly/1vpexlJ	02/02/2015	2,5	-	-	-	05/02/2015	1

Santa Cruz de Tenerife	206.965	http://bit.ly/1PpPSF	16/01/2015	2	http://bit.ly/1PpPSF	20/01/2015	2,5	-	02/02/2015	0	-	-	-	20/07/2015	2
Móstoles	206.451	http://bit.ly/1AThQgh	20/07/2015	2	http://bit.ly/1yGjtUg	20/01/2015	3	http://bit.ly/1DpwdTa	02/02/2015	2,5	-	http://bit.ly/1EMdHbH	http://bit.ly/1EMdHbH	05/02/2015	3
Alcalá de Henares	204.823	http://bit.ly/1KMMY0e	16/01/2015	2	-	20/01/2015	0	http://bit.ly/16mRPWn	02/02/2015	2	http://bit.ly/1CBxoSI	-	-	05/02/2015	2,5
Almería	192.697	http://bit.ly/1B5H47f	16/01/2015	1,5	-	20/01/2015	0	no hay	02/02/2015	0				05/02/2015	0,5
Pamplona	196.955	http://bit.ly/1G17MBc	17/01/2015	2,5	-	20/01/2015	0	http://bit.ly/1BWuzZP	02/02/2015	2	http://bit.ly/1DNpe75	-	-	05/02/2015	2,5
Castellón de la Plana	180.185	http://bit.ly/157WN84	17/01/2015	2	http://bit.ly/1umFOuQ	20/01/2015	3	http://bit.ly/1LF2CuQ	02/02/2015	4	http://bit.ly/1C1tRrl	-	-	05/02/2015	2,5
Burgos	179.097	http://bit.ly/1lCA42E	17/01/2015	2	http://bit.ly/1EkVY8p	20/01/2015	2	http://bit.ly/16b0Twy	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/16qeAl4	-	-	05/02/2015	2,5
Santander	177.123		17/01/2015	2	http://bit.ly/1EkX5ES	20/01/2015	3	http://bit.ly/1yw9HF6	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/1EMoOkV	http://bit.ly/1DnOoNs	http://bit.ly/1Dn04y7	05/02/2015	4
Albacete	172.693	http://bit.ly/1CreBpX	17/01/2015	2	http://bit.ly/1wnxa9n	20/01/2015	3	http://bit.ly/1zNt6aH	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/1KyBUke	-	-	05/02/2015	2,5
Getafe	172.526	http://bit.ly/1xtjGcx	17/01/2015	2	http://bit.ly/1BaJr6z	20/01/2015	2		02/02/2015	0	http://bit.ly/1lj1MVH	-	http://bit.ly/1lj1MVH	05/02/2015	2,5
Alcorcón	169.773	NO TIENE	17/01/2015	0	http://bit.ly/1KXAind	20/01/2015	2		02/02/2015		http://bit.ly/1lj1MVH			05/02/2015	2,5
Logroño	153.066	http://bit.ly/1AXiblt	17/01/2015	1,5	http://bit.ly/1BaKnYv	20/01/2015	3		02/02/2015	0	-	-	-	05/02/2015	0,5
Badajoz	150.621	http://bit.ly/1C6UbnH	17/01/2015	3	-	20/01/2015	0	http://bit.ly/1zy2icH	02/02/2015	2	http://bit.ly/1CSrlmF	-	-	05/02/2015	2,5

Salamanca	149.528	http://bit.ly/1B9X2xn	17/01/2015	2	http://bit.ly/1xtGr1i	20/01/2015	2,5	http://bit.ly/1EBd1pG	02/02/2015	2	http://bit.ly/1zXGzLm	-	http://bit.ly/1Ffu51W	05/02/2015	3
Huelva	148.101	http://bit.ly/1G6gWwq	17/01/2015	1	-	20/01/2015	0	http://bit.ly/1uRBZ22	02/02/2015	2	http://bit.ly/1yRafWa	-	-	05/02/2015	2,0
Marbella	142.018	http://bit.ly/1ubMINT	17/01/2015	2	http://bit.ly/15rXcD3	20/01/2015	1	http://bit.ly/1tXcnz5	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/1CBSUH2	-	-	05/02/2015	2,0
Tarragona	133.545	https://tramits.tarragona.cat/General/	17/01/2015	2	http://bit.ly/1yGN Ezq	20/01/2015	1		02/02/2015	0	-	-	http://bit.ly/1zpnLEh	05/02/2015	2,5
Torrejón de Ardoz	123.761		17/01/2015	0,5	http://bit.ly/1sVZO Dn	20/01/2015	3	http://bit.ly/1CTbiO6	02/02/2015	2				05/02/2015	0,5
Jaén	116.731	http://bit.ly/1ilgHn4	20/07/2015	2	http://bit.ly/1ilgHn4	20/07/2015	1,5	http://bit.ly/16n3UuJ	02/02/2015	2				20/07/2015	2
Alcobendas	112.196	http://bit.ly/1E6Jdhq	17/01/2015	2,5	http://bit.ly/1sWOf xM	20/01/2015	4	http://bit.ly/1CTc75D	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/1zXPIUJ	http://bit.ly/1LVJxVq	-	07/02/2015	3
Lugo	98.761	http://bit.ly/1Bie0cW	17/01/2015	2	-	20/01/2015	0	http://bit.ly/1BQ0Vms	02/02/2015	2	-	-	http://bit.ly/1zXf0Ud	07/02/2015	2,5
Santiago de Compostela	96.041	http://bit.ly/15jc1aD	17/01/2015	2	http://bit.ly/1DYul24	20/01/2015	1	http://bit.ly/1Dy3ThU	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/18VjQoU	-	http://bit.ly/18ViUFd	07/02/2015	3
Cáceres	95.925	http://bit.ly/1CA1N0v	17/01/2015	2	http://bit.ly/15s6dMq	20/01/2015	1	http://bit.ly/16n8mcZ	02/02/2015	2	http://bit.ly/1vw2XB	-	-	07/02/2015	2,5
Sant Cugat del Vallés	84.946	http://bit.ly/1EaNSz5	17/01/2015	1,5	http://bit.ly/1xVnNhO	20/01/2015	2,5	http://bit.ly/1F0frLQ	02/02/2015	2,5	-	-	-	07/02/2015	0,5
Guadalajara	84.504	http://bit.ly/1zo057p	17/01/2015	1,5	http://bit.ly/1J6NLam	21/01/2015	2	http://bit.ly/1HNmkoN	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/1KAlmYb	-	-	07/02/2015	2,5

Pozuelo de Alarcón	84.474	http://bit.ly/1zojvp	17/01/2015	2	http://bit.ly/15tel9t	21/01/2015	3	http://bit.ly/1Dy6Oae	02/02/2015	2	http://bit.ly/16vgRBM	-	-	07/02/2015	2,5
Torrent	80.759	http://bit.ly/1AsUwNb	17/01/2015	2	http://bit.ly/15teWog	21/01/2015	2	http://bit.ly/1690Wjp	02/02/2015	2	http://bit.ly/1xHlfQ	-	-	07/02/2015	2,5
Palencia	80.649	http://bit.ly/1EaQpJx	17/01/2015	2	http://bit.ly/1E10jAO	21/01/2015	2,5	http://bit.ly/1x3xqej	02/02/2015	2,5	http://bit.ly/1KALe7t	-	-	07/02/2015	2,5
Rivas Vaciamadrid	78.133	http://bit.ly/1ueZOtl	17/01/2015	2	-	21/01/2015	0	http://bit.ly/1BRq7sL	03/02/2015	2,5	http://bit.ly/1KALROH	-	http://bit.ly/1KALROH	07/02/2015	3
Fuengirola	77.397	http://bit.ly/1yvVtX	17/01/2015	3	http://bit.ly/1yHnl6P	21/01/2015	1,5	-	03/02/2015	0	-	-	http://bit.ly/1DPFG6F	07/02/2015	2,5
Ciudad Real	74.872	http://bit.ly/1uf2G9S	17/01/2015	2	http://bit.ly/15tfvXW	21/01/2015	2,5	http://bit.ly/16cMdgt	03/02/2015	2	http://bit.ly/1vxEDcq	http://bit.ly/1zilaGf	http://bit.ly/1zsTvZk	07/02/2015	4
Majadahonda	70.386	http://bit.ly/14OEFQn	17/01/2015	2,5	http://bit.ly/1ALFQsS	21/01/2015	3	http://bit.ly/16qaWPd	03/02/2015	2	http://bit.ly/1PbPdD	-	http://bit.ly/1KAOLme	07/02/2015	3
Molina de Segura	67.382	http://bit.ly/1sLReqO	17/01/2015	2	http://bit.ly/1sXCmFY	21/01/2015	1	-	03/02/2015	0	-	-	-	07/02/2015	2,0
Paterna	67.356	http://bit.ly/15aHln3	17/01/2015	3	-	21/01/2015	0	-	03/02/2015	0	http://bit.ly/1yTPeKE	-	-	07/02/2015	2,5
Ponferrada	68.121	http://bit.ly/1yv9O69	17/01/2015	1,5	http://bit.ly/1yHoC36	21/01/2015	2	http://bit.ly/1yznqLp	03/02/2015	2,5	http://bit.ly/1uoiIDF	-	http://bit.ly/1yTPx8j	07/02/2015	3
Motril	61.194	http://bit.ly/1y9NBvf	17/01/2015	1,5	-	21/01/2015	0	-	03/02/2015	0	http://bit.ly/1D8gtov	-	-	07/02/2015	2,5
Mérida	59.049	NO TIENE	17/01/2015	-	-	21/01/2015	0	-	03/02/2015	0	http://bit.ly/1zQLWx	-	-	07/02/2015	2,5
Ávila	59.258	NO TIENE	17/01/2015	-	http://bit.ly/15tgW90	21/01/2015	2	-	03/02/2015	0	http://bit.ly/1lpw5Ki	http://bit.ly/1MPOBjx	-	07/02/2015	3

Aranjuez	57.728	NO TIENE	17/01/2015		http://bit.ly/15th8VL	21/01/2015	2	http://bit.ly/1u0dRZa	03/02/2015	2	http://bit.ly/1AG76hB			07/02/2015	2,5
Arganda del Rey	55.506	http://bit.ly/1y9PE2o	17/01/2015	2	http://bit.ly/1xwVKWQ	21/01/2015	2	http://bit.ly/1zBRj1O	03/02/2015	2	comunicacion@ayto-arganda.es	-	http://bit.ly/1LZep7I	07/02/2015	2,0
Segovia	54.309	http://bit.ly/1KSsH9x	17/01/2015	2	http://bit.ly/1xwVKWQ	21/01/2015	3	http://bit.ly/1uTcCGr	03/02/2015	2	http://bit.ly/1DNGvws	-	http://bit.ly/1v8GfDU	07/02/2015	2,5
Huesca	52.418	http://bit.ly/1lOu1Za	17/01/2015	2	http://bit.ly/1yH4SuQ	21/01/2015	2,5	http://bit.ly/16cQD6U	03/02/2015	2	http://bit.ly/1C4T5FK	-	http://bit.ly/1zIWD25	07/02/2015	3
Alzira	44.788	http://bit.ly/1y9QY5z	17/01/2015	2	http://bit.ly/1yHpMeQ	21/01/2015	1	http://bit.ly/1ECuLAR	03/02/2015	2	http://bit.ly/1A1WEzC	-	http://bit.ly/18XQzKn	07/02/2015	3

MOVILIDAD

		VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN MULTIMODAL					MEDIOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS						TIC EN GESTIÓN DE TRÁFICO		
		Tarjeta de transporte inteligente	Apps para seguimiento en tiempo real del transporte	Pago con móvil	fecha	valor	Red de ciudades por la bicicleta / registro de bicis	Bicicleta compartida	Integración en transporte público	Carsharing	fecha	valor	TIC	fecha	valor
Madrid	3.207.247	http://bit.ly/1DCllhQ	http://bit.ly/1ESki5S		29/04/2015	3	http://bit.ly/1KLqOP	http://bit.ly/1Efw0B0	http://bit.ly/1H0kolR	http://bit.ly/1PoeDUQ	06/05/2015	3,5	http://bit.ly/1FbJoe	12/05/2015	3
Barcelona	1.611.822	http://bit.ly/1DLdFwf	http://bit.ly/1DX3EuX		29/04/2015	3	http://bit.ly/1DRRrYi	http://bit.ly/1DRRrYi	http://bit.ly/1DRRrYi	http://bit.ly/1KLkVqv	06/05/2015	3,5	http://bit.ly/1Fit4du	12/05/2015	3
Valencia	792.303	http://bit.ly/1BD0Cf9	http://bit.ly/1GEwsKn	http://bit.ly/1KC7wXN	02/05/2015	3,5	http://bit.ly/1KqAlTr	http://bit.ly/1F5pHqj	http://bit.ly/1F5pHqj	http://bit.ly/1Oi4OJ7	06/05/2015	3,5	http://mun.do/1zYe5mX	12/05/2015	3
Sevilla	700.169	http://bit.ly/1JYESiT	http://bit.ly/1Q9QLXh		02/05/2015	3	http://bit.ly/1KLm0oo	http://bit.ly/1KLm0oo			06/05/2015	3	http://bit.ly/1HwKbJ6	21/05/2015	3
Zaragoza	682.004	http://bit.ly/1zCaDOP			02/05/2015	2	http://bit.ly/1QiGLla	http://bit.ly/1F5qWWz	http://bit.ly/1F5qWWz	http://bit.ly/1Oi4OJ7	06/05/2015	3,5	http://bit.ly/1dmVJCc	21/05/2015	3
Málaga	568.479	http://bit.ly/1OObgeN			02/05/2015	2		http://bit.ly/1c4mObS	http://bit.ly/1c4mObS		06/05/2015	4	http://bit.ly/1FEFpsD	21/05/2015	3
Murcia	438.246	http://bit.ly/1EFpSX	http://bit.ly/1c5QLsW		02/05/2015	2,5	http://bit.ly/1QiGLla	http://bit.ly/1pKaDEd			06/05/2015	2	http://bit.ly/1GsieVB	21/05/2015	2
Palma de Mallorca	407.648	http://bit.ly/1JYKdqb	http://bit.ly/1JYJVj4		02/05/2015	2,5	http://bit.ly/1QiGLla	http://bit.ly/1E7PqIU	http://bit.ly/1E7PqIU		06/05/2015	3	http://bit.ly/1Rn8HC	21/05/2015	2
Las Palmas de Gran Canaria	383.050	http://bit.ly/1GPYoAw	http://bit.ly/1zChTtW		02/05/2015	2,5					06/05/2015	1		29/05/2015	2
Alicante	335.052	http://bit.ly/1boO7Nm	http://bit.ly/1Q9Rh7p		02/05/2015	2,5	http://bit.ly/1QiGLla	http://bit.ly/1bXPnZL			06/05/2015	1	http://bit.ly/1KtoWFF	29/05/2015	2,5
Córdoba	328.704	http://bit.ly/1GQt42b			02/05/2015	2		http://bit.ly/1m1c4mObT			07/05/2015	3		29/05/2015	2
Valladolid	309.714	http://bit.ly/1ELh9Ti	http://bit.ly/1KChDvX		02/05/2015	2,5		http://bit.ly/1H2hmkN			07/05/2015	3	http://bit.ly/1LO6vwA	29/05/2015	2,5
Gijón	275.274	http://bit.ly/1dCn2ln	http://bit.ly/1At4Gvg		02/05/2015	2,5		http://bit.ly/1Guv7r4			07/05/2015	3	http://bit.ly/1GJC76m	29/05/2015	2,5

Hospitalet de Llobregat	254.056	http://bit.ly/1DLdFwf	http://bit.ly/1DX3EuX	02/05/2015	3	http://bit.ly/1IiWDKI				07/05/2015	2	http://bit.ly/1c nt8eD	29/05/2015	3
A Coruña	245.923	http://bit.ly/1JgGnZs	http://bit.ly/1E4sn0u	02/05/2015	2,5		http://bit.ly/1PsIHxD			07/05/2015	3	http://bit.ly/1QfuFkh	29/05/2015	2,5
Vitoria-Gasteiz	241.386	http://bit.ly/1ELlQeK	http://bit.ly/1HVMjM	02/05/2015	2	http://bit.ly/1H4zIV7				07/05/2015	2		29/05/2015	2
Elche	230.224	http://bit.ly/1DKA5MW	http://bit.ly/1DKzLxH	02/05/2015	2		http://bit.ly/1ced70			07/05/2015	3		29/05/2015	2
Oviedo	225.089	http://bit.ly/1AtQvsN		02/05/2015	1	http://bit.ly/1QiGLa				07/05/2015	2	http://bit.ly/1c nvHgA // http://bit.ly/1 GJF6fd	29/05/2015	2,5
Sabadell	207.649	http://bit.ly/1DLdFwf	http://bit.ly/1DX3EuX	02/05/2015	3	http://bit.ly/1csywhr				07/05/2015	2		29/05/2015	2
Santa Cruz de Tenerife	206.965	http://bit.ly/1OCX6fp		02/05/2015	2,5	http://bit.ly/1KQVxDF	http://bit.ly/1FD92Ls			07/05/2015	1		29/05/2015	2
Móstoles	206.451	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S	02/05/2015	3	http://bit.ly/1ETmHtZ				07/05/2015	2	http://bit.ly/1DNIHWm	29/05/2015	2,5
Alcalá de Henares	204.823	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S	02/05/2015	3		http://bit.ly/1ElrOuE			07/05/2015	3	http://bit.ly/1LRF0Xh	29/05/2015	2,5
Almería	192.697	http://bit.ly/1AtRZDm		02/05/2015	1	http://bit.ly/1Elrocn				07/05/2015	2		29/05/2015	2
Pamplona	196.955	http://bit.ly/1dD2Rdo	http://bit.ly/1KCIV5p	02/05/2015	2		http://bit.ly/1QrcoSV			07/05/2015	3	http://bit.ly/1DNQXD8	29/05/2015	3
Castellón de la Plana	180.185	http://bit.ly/1GQujAG		02/05/2015	1	http://bit.ly/1QiGLa	http://bit.ly/1ElsNzT			07/05/2015	3	http://bit.ly/1LOIMgM	29/05/2015	2,5
Burgos	179.097	http://bit.ly/1EY6C9h		02/05/2015	2	http://bit.ly/1IT4AXQ	http://bit.ly/1FSmskO			07/05/2015	3	http://bit.ly/1HXj3QO // http://bit.ly/1J n4iH1	29/05/2015	2,5
Santander	177.123	http://bit.ly/1GF e5Ff	http://apple.co/115tpkq	02/05/2015	2,5	http://bit.ly/1QiGLa	http://bit.ly/1zIGDAy			07/05/2015	3	http://bit.ly/1SH4g2R	29/05/2015	3
Albacete	172.693	http://bit.ly/1JZCGaL	http://apple.co/115tpkq	02/05/2015	2,5	http://bit.ly/1QiGLa	http://bit.ly/1EmL0gh			08/05/2015	3		29/05/2015	2
Getafe	172.526	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S	02/05/2015	3		http://bit.ly/1Pu5uti			08/05/2015	3		29/05/2015	2
Alcorcón	169.773	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S	02/05/2015	3					08/05/2015	1		29/05/2015	2
Logroño	153.066	http://bit.ly/1JZCGaL		02/05/2015	3,5	http://bit.ly/1QiGLa	http://bit.ly/1F3a3d4			08/05/2015	3		29/05/2015	2

Badajoz	150.621	http://bit.ly/1bOsSFt			02/05/2015	2		http://bit.ly/1bHpHz0			10/05/2015	3	http://bit.ly/1Qfi7Vc	29/05/2015	2,5
Salamanca	149.528	http://bit.ly/1QYCCNG			02/05/2015	2		http://bit.ly/1DZSgvd			10/05/2015	3		29/05/2015	2
Huelva	148.101	http://bit.ly/1DKKmlS			02/05/2015	2	http://bit.ly/1J1ppAD				10/05/2015	2		29/05/2015	2
Marbella	142.018	http://bit.ly/1ELZs6i			02/05/2015	3	http://bit.ly/1H6HrPE				10/05/2015	2		29/05/2015	2
Tarragona	133.545	http://bit.ly/1cZ9Vyp			02/05/2015	2	http://bit.ly/1Pad1mD				10/05/2015	2	http://bit.ly/1LRVTw5	29/05/2015	2,5
Torrejón de Ardoz	123.761	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		02/05/2015	3					10/05/2015	1		29/05/2015	2
Jaén	116.731	http://bit.ly/1FxXtoZ			02/05/2015	2	http://bit.ly/1YO0CHh				10/05/2015	0		29/05/2015	2
Alcobendas	112.196	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		02/05/2015	3	http://bit.ly/1QiGLla				10/05/2015	2		29/05/2015	2
Lugo	98.761	http://bit.ly/1DURWIF			02/05/2015	1		http://bit.ly/1dUZP4h			10/05/2015	3		30/05/2015	2
Santiago de Compostela	96.041	http://bit.ly/1GQXBwc			02/05/2015	1	http://bit.ly/1cdDed0V				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Cáceres	95.925	http://bit.ly/1DM8Lh8			02/05/2015	1	http://bit.ly/1bHvm8j				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Sant Cugat del Vallés	84.946	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		02/05/2015	3	http://bit.ly/1zU0XPM				10/05/2015	2	http://bit.ly/1GaovCA	30/05/2015	2,5
Guadalajara	84.504	http://bit.ly/1GQQgqc	http://bit.ly/1J37iZ		02/05/2015	2	http://bit.ly/1JYcalx				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Pozuelo de Alarcón	84.474	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		02/05/2015	3	http://bit.ly/1zPgF7A				10/05/2015	2	http://bit.ly/1J9yLvF	30/05/2015	2
Torrent	80.759	http://bit.ly/1dEg4Mr	http://bit.ly/1GEwsKn		02/05/2015	3	http://bit.ly/1dV1sz1				10/05/2015	3		30/05/2015	2
Palencia	80.649	http://bit.ly/1FHSAAQ			02/05/2015	2	http://bit.ly/1cllIZB				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Rivas Vaciamadrid	78.133	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		02/05/2015	3		http://bit.ly/1ql89Fi			10/05/2015	3		30/05/2015	2
Fuengirola	77.397	http://bit.ly/1QYvBzZ			02/05/2015	1	http://bit.ly/1H6RvYS				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Ciudad Real	74.872	http://bit.ly/1Jvseq			02/05/2015	2	http://bit.ly/1QiGLla				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Majadahonda	70.386	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		03/05/2015	3		http://bit.ly/1DZYPke			10/05/2015	3		30/05/2015	2
Molina de Segura	67.382	http://bit.ly/1GROb6J			03/05/2015	2	http://bit.ly/1DZZ9i7				10/05/2015	1		30/05/2015	2
Paterna	67.356	http://bit.ly/1c940sO			03/05/2015	2,5		http://bit.ly/1cIsrmn			10/05/2015	3	http://bit.ly/1JdXixF	30/05/2015	2,5

Ponferrada	68.121	http://bit.ly/1FHV4pF			03/05/2015	2	http://bit.ly/1zPxDtr	http://bit.ly/1zPxDtr			10/05/2015	3		30/05/2015	2
Motril	61.194	http://bit.ly/1IBu2ku			03/05/2015	1	http://bit.ly/1lqtgYU				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Mérida	59.049	http://bit.ly/1K2mtBv			03/05/2015	2	http://bit.ly/1q9P75q				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Ávila	59.258	http://bit.ly/1GHg8J4	http://bit.ly/1Ji3nHw		03/05/2015	2,5	http://bit.ly/1JYiFES				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Aranjuez	57.728	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		03/05/2015	3		http://bit.ly/1EsQJ4i			10/05/2015	3		30/05/2015	2
Arganda del Rey	55.506	http://bit.ly/1DCllhO	http://bit.ly/1ESki5S		03/05/2015	3	http://bit.ly/1KUTLDI				10/05/2015	1		30/05/2015	2
Segovia	54.309	http://bit.ly/1PfyKnQ	http://bit.ly/1zFR5cl		03/05/2015	2,5	http://bit.ly/1QiGLla	http://bit.ly/1Rr0PFV			10/05/2015	2,5		30/05/2015	2
Huesca	52.418	http://bit.ly/1c99nli			03/05/2015	2	http://bit.ly/1GX37uW				10/05/2015	2		30/05/2015	2
Alzira	44.788	http://bit.ly/1I7kVsT			03/05/2015	1	http://bit.ly/1Rr2n9F				10/05/2015	2		30/05/2015	2

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

		VALORACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA							EFICIENCIA EN EL USO DE AGUA										
		Alumbrado público	Eficiencia Edificios	Renovables	Smart Grids	Otros	fecha	valor	Riego de parques y jardines	Uso de agua regenerada	Redes inteligentes	fecha	valor	Planes de reducción de emisiones, calidad del aire	Medición y control de emisiones	Activación de medidas, alarmas	Promoción de Vehículo Eléctrico	fecha	valor
Madrid	3.207.247	http://bit.ly/1DRBjCJ	http://bit.ly/1Dg1Y	http://bit.ly/1N50P3d			28/02/2015	3	http://bit.ly/1EdrBvC	http://bit.ly/1AmVbQX	-	14/03/2015	2,5	http://bit.ly/1ECbOcV	http://bit.ly/1sKDoPq	http://bit.ly/1FQZ1rb	http://bit.ly/18AhJqM	23/03/2015	3
Barcelona	1.611.822	http://bit.ly/18AKoHp	http://bit.ly/18Amth		http://bit.ly/1wzLOI2		28/02/2015	3	http://bit.ly/1Dj86tm	http://bit.ly/1G2fO8Q	-	14/03/2015	2,5	http://bit.ly/1xrCFvp	http://bit.ly/1HoTN4v	http://bit.ly/1HoTN4v	http://bit.ly/1AjkolX	23/03/2015	3
Valencia	792.303	http://bit.ly/1NMttdD	http://bit.ly/1D0hpwY				03/04/2015	2	http://m.un.do/1MzZm3G	-	http://bit.ly/1Fla6ke	14/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/19KxIIQ	-	http://bit.ly/1xrF7ls	23/03/2015	2
Sevilla	700.169	si.5000 puntos	http://bit.ly/1HrP6qU				03/04/2015	2	http://bit.ly/1BgXHrf	-	-	14/03/2015	1	-	http://bit.ly/1mQw17t	-	http://bit.ly/1G6mxD	23/03/2015	2
Zaragoza	682.004	http://bit.ly/1FK1S2P	http://bit.ly/1K3iKbt				28/02/2015	2,5	http://bit.ly/1FjvFX2	-	http://bit.ly/1MCq2cr	15/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/1FRFNlk	-	http://bit.ly/1EK7zOU	23/03/2015	2
Málaga	568.479	http://bit.ly/1enWN2l	http://bit.ly/1enWN2l	http://bit.ly/1enWN2l	http://bit.ly/1enWN2l	http://bit.ly/1enWN2l	28/02/2015	4	-	-	http://bit.ly/1GS7Dzr	15/03/2015	1	-	http://bit.ly/1vvJ3AI	-	http://bit.ly/1BazJz6	23/03/2015	3,5
Murcia	438.246	http://bit.ly/1DFNmCA	http://bit.ly/1wA4jWm				28/02/2015	2,5	-	-	http://bit.ly/1HU1Yqr	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1xk2wVA	-	http://bit.ly/193Fihv	27/03/2015	2
Palma de Mallorca	407.648		http://bit.ly/1E6vYdp			http://bit.ly/1ECnQdt	28/02/2015	1	-	http://bit.ly/18OSsbw	-	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1H4W9FS	-	http://bit.ly/1D5Fbcl	27/03/2015	2
Las Palmas de Gran Canaria	383.050						28/02/2015	0	-	-	-	15/03/2015	0	-	-	-	http://bit.ly/1CgWKTQ	27/03/2015	1
Alicante	335.052						28/02/2015	0	-	http://bit.ly/1x6qXWB	-	15/03/2015	2	-	3 estaciones	-	4 puntos	27/03/2015	2

Córdoba	328.704	http://bit.ly/1EYnJng					28/02/2015	1	-	-	-	15/03/2015	0	-	http://bit.ly/1FTml3x	-	http://bit.ly/1CdX4VT	27/03/2015	2
Valladolid	309.714				http://bit.ly/1Ce0jwo		28/02/2015	1	-	-	http://bit.ly/1wMDzSz	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1EJCzfA	-	//http://bit.ly/1BAICIC">http://bit.ly/1F26DWr// http://bit.ly/1BAICIC	27/03/2015	2,5
Gijón	275.274						28/02/2015	0	http://bit.ly/1Doklzn	http://bit.ly/1EnnzGz	-	15/03/2015	2,5	http://bit.ly/1CtJ6xR	http://bit.ly/1FTpyFJ	-	http://bit.ly/1H7O2bj	27/03/2015	2,5
Hospitalet de Llobregat	254.056						28/02/2015	0	http://bit.ly/1EQgAin			15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1H7PMS1		http://bit.ly/1H7OOFm	27/03/2015	2
A Coruña	245.923				http://bit.ly/1zvBTaQ		28/02/2015	1	http://bit.ly/1MCSYsg	-	-	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1xGO4r6	-	http://mun.do/1a0qqvf	27/03/2015	2,5
Vitoria-Gasteiz	241.386	http://bit.ly/1BtTROs	http://bit.ly/1GD AFQo				28/02/2015	2	http://bit.ly/1EnqYFp			15/03/2015	2	http://bit.ly/1OF9f1P	http://bit.ly/1F2a9zW		http://bit.ly/1Edoign	27/03/2015	2,5
Elche	230.224	http://bit.ly/18BvwgM					28/02/2015	1	-	http://bit.ly/1CiK1Tr	http://bit.ly/1q8HKTH	15/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/1Edp10M	-	-	27/03/2015	1
Oviedo	225.089						28/02/2015	0	-	-	http://bit.ly/1xpKSKM	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1Nkjwil	-	http://bit.ly/1NmorNY	27/03/2015	2
Sabadell	207.649	http://bit.ly/1M0Njdu	http://bit.ly/1zQmuD2				28/02/2015	2,5	http://bit.ly/1G8VEtU	http://bit.ly/1G8VEtU	-	15/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/1BAUMef	-	http://bit.ly/1F2cP0v	27/03/2015	1
Santa Cruz de Tenerife	206.965						20/09/2015	0	-	http://bit.ly/1KWNl3L	-	29/09/2015	2	-	-	-	http://bit.ly/1Vi2zaz	29/09/2015	2
Móstoles	206.451	http://bit.ly/1GDHmSH	http://bit.ly/1N5XmBq				28/02/2015	2,5	-	http://bit.ly/1uQ2bcj	-	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1H7Zvb6	-	http://bit.ly/1CVcgaf	27/03/2015	2
Alcalá de Henares	204.823		http://bit.ly/1DGMjJr				28/02/2015	1	-	http://bit.ly/1uQ2bcj	-	15/03/2015	2	-	http://bit.ly/1HUiSw5	-	http://bit.ly/1G0ymrT	27/03/2015	2
Almería	192.697						03/03/2015	0			http://bit.ly/1Ct2tUm	17/03/2015	2	http://bit.ly/1xmjwKJ			http://bit.ly/1NnuOAs	28/03/2015	1
Pamplona	196.955	http://bit.ly/1DNQXD8	http://bit.ly/1DNQXD8				03/03/2015	2	http://bit.ly/1xvTL5t			17/03/2015	2	http://bit.ly/1a1LD88	http://bit.ly/1IGtVn		http://bit.ly/1CXA3Wq	28/03/2015	2,5
Castellón de la Plana	180.185		http://bit.ly/17XsSB2				06/03/2015	1	-	http://bit.ly/1O3Ro4i	http://bit.ly/1Eug8NX	17/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/198ncoc	-	http://bit.ly/1BCK4nG	28/03/2015	2

Burgos	179.097	http://bit.ly/1ESD9LP				06/03/2015	1	-	-	http://bit.ly/19xq3bh	17/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/1Bvn20V	-	http://bit.ly/1BRq5QV	28/03/2015	2
Santander	177.123	http://bit.ly/1A39ES6	http://bit.ly/17XuDyc		http://bit.ly/18Wl1ua7	06/03/2015	2,5	http://bit.ly/1Eui1Kn	-	http://bit.ly/1BvxTaM	17/03/2015	2,5	http://bit.ly/1BRr4Rd	http://bit.ly/198vY5D	-	http://bit.ly/1BRr4Hw http://bit.ly/1x18y2K	28/03/2015	2,5
Albacete	172.693					06/03/2015	0	-	-	-	17/03/2015	0	-	http://bit.ly/1BvpGDS	-	http://bit.ly/198yU2d	28/03/2015	2
Getafe	172.526	http://bit.ly/1Ba1ZW0				06/03/2015	1	-	http://bit.ly/1Lr4x8M	-	17/03/2015	1,5	http://bit.ly/19rMP3m	http://bit.ly/198ASzJ	-	http://bit.ly/1CXyqTS	28/03/2015	2
Alcorcón	169.773	http://bit.ly/1GpEqeY			http://bit.ly/1aPyAXm	06/03/2015	2	-	http://bit.ly/1uQ2bcj		17/03/2015	2	http://bit.ly/1205pl	http://bit.ly/198ASzJ	-	http://bit.ly/1D9Bbbi	28/03/2015	2
Logroño	153.066	http://bit.ly/18gnvpL	http://bit.ly/1Bi0CTS	http://bit.ly/1Bi0CTS		06/03/2015	2,5	http://bit.ly/1BRs6ws	-	http://bit.ly/1CtgS8t	17/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/1BRtaR9	-	http://bit.ly/1CvdTuf	28/03/2015	1
Badajoz	150.621	http://bit.ly/1BSV8kp				06/03/2015	2	-	-	-	17/03/2015	0	-	http://bit.ly/1bEdbAM	-	http://bit.ly/1F3kt1a	28/03/2015	2
Salamanca	149.528	http://bit.ly/190fk8U	http://bit.ly/1A0nPGC			06/03/2015	2,5	-	-	-	20/03/2015	0	-	http://bit.ly/1OIQU87	-	http://bit.ly/1FVLvE7	28/03/2015	1
Huelva	148.101	http://bit.ly/1Bi40OG				06/03/2015	2	-	-	http://bit.ly/1MTcDCB	20/03/2015	2	http://bit.ly/1a20Oy7	http://bit.ly/1F3vzwZ	-	http://bit.ly/1xmxiRD	28/03/2015	1
Marbella	142.018	http://bit.ly/1BY8uxq				06/03/2015	2	-	http://bit.ly/1xIGySq	http://bit.ly/1MPwZyr	20/03/2015	2,5	-	http://bit.ly/1F3vzwZ	-	http://bit.ly/1BDIfij http://bit.ly/1xInduT	28/03/2015	2
Tarragona	133.545	http://bit.ly/1CMniPW				06/03/2015	1	-	http://bit.ly/1xIKSBg	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1F3wNbi	-	http://bit.ly/1OJb51M	28/03/2015	2
Torrejón de Ardoz	123.761	http://bit.ly/1MeXQC1	http://bit.ly/1aAe1OE			06/03/2015	3	-	http://bit.ly/1uQ2bcj		20/03/2015	2		http://bit.ly/198ASzJ		http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Jaén	116.731	http://bit.ly/1KV3IDo	http://bit.ly/1KV3IDo			20/09/2015	2	-	http://bit.ly/1KKlohs		20/09/2015	2		-		-	29/09/2015	0
Alcobendas	112.196					06/03/2015	0	-	http://bit.ly/1uQ2bcj	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1xlrQoC	-	http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Lugo	98.761					06/03/2015	0	-	-	-	20/03/2015	0	http://bit.ly/1Da7K98	http://bit.ly/1EM5TC6	-	http://bit.ly/1BRDHLW	28/03/2015	2

Santiago de Compostela	96.041	http://bit.ly/1AQQFjQ	http://bit.ly/1GbEms		06/03/2015	1	-	-	-	20/03/2015	0	http://bit.ly/1EMFW5u	http://bit.ly/1EM5TC6	-	http://bit.ly/1DaLFRg	28/03/2015	2
Cáceres	95.925	http://bit.ly/1KCPtji			06/03/2015	2	http://bit.ly/1EdxJH3	-	http://bit.ly/18mPtXU	20/03/2015	3	-	http://bit.ly/19sWczR	-	http://bit.ly/1HbNNMG	28/03/2015	1
Sant Cugat del Vallés	84.946	http://bit.ly/180617V			06/03/2015	2	-	http://bit.ly/1biF15b	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1F41Aov	-	http://bit.ly/19sX7jE	28/03/2015	2
Guadalajara	84.504	http://bit.ly/1AQL8CK	http://bit.ly/1AQ18CK		06/03/2015	2,5	-	-	-	20/03/2015	0	-	http://bit.ly/1xJ1jrv	-	http://bit.ly/1DorNF6	28/03/2015	2
Pozuelo de Alarcón	84.474	http://bit.ly/1FqTSEd			06/03/2015	2	http://bit.ly/19ETY1o	http://bit.ly/1MPPnam	-	20/03/2015	3	-	http://bit.ly/1BRU1fl	-	http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Torrent	80.759	http://bit.ly/1BTdMZm	http://bit.ly/1E2oUCz		06/03/2015	2	-	http://bit.ly/1Lzewcl	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1bELPVP	-	http://bit.ly/1HUJUiy	28/03/2015	0
Palencia	80.649	http://bit.ly/1FqW52j			06/03/2015	2,5	-		http://bit.ly/1MTCES8	20/03/2015	1	http://bit.ly/1D0BG5N	http://bit.ly/1CjG8L4		http://bit.ly/1Cwmn4d	28/03/2015	2,5
Rivas Vaciamadrid	78.133	http://bit.ly/1j6i3Ad	http://bit.ly/1NuUDlh	http://bit.ly/1EY31G8	06/03/2015	3	-	http://bit.ly/1MPXHHh	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1BRU1fl	-	http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Fuengirola	77.397	http://bit.ly/1EgDCpJ			06/03/2015	2	-	-	-	20/03/2015	0	-	http://bit.ly/19t4CHI	-	-	28/03/2015	0
Ciudad Real	74.872	http://bit.ly/180qf1g	http://bit.ly/1ARdH2P		06/03/2015	2,5	-	-	-	20/03/2015	0	-	http://bit.ly/1xJ1jrv	-	http://bit.ly/1GANpJp	28/03/2015	0
Majadahonda	70.386	http://bit.ly/1FrQngJ			06/03/2015	2	http://bit.ly/115sZr1	http://bit.ly/1uQ2bcj	-	20/03/2015	2	http://bit.ly/1HULCK8	http://bit.ly/1BRU1fl	-	http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Molina de Segura	67.382				06/03/2015	0	-	http://bit.ly/1MQBJ74	http://bit.ly/1LA4ach	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1G2LzO	-	http://bit.ly/114R0xG	28/03/2015	0
Paterna	67.356	http://bit.ly/1A99JUj			08/03/2015	1,5	-	http://bit.ly/1LA5wUm	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1bELPVP	-	http://bit.ly/1HUJUiy	28/03/2015	1
Ponferrada	68.121	http://bit.ly/1E49my8			08/03/2015	1,5	-	-	http://bit.ly/1FMN1XA	20/03/2015	1,5	http://bit.ly/1G2N7KP // http://bit.ly/1G2NvJn	http://bit.ly/1FWO7ld	-	http://bit.ly/1F4bS88	28/03/2015	1,5
Motril	61.194			http://bit.ly/1CRJlyI	08/03/2015	1	-	-	-	20/03/2015	0	-	http://bit.ly/19t4CHI	-	http://bit.ly/19aKwSi	28/03/2015	1,5

Mérida	59.049	http://bit.ly/18207Df	http://bit.ly/1A9byU				08/03/2015	2	-	-		20/03/2015	0	-	http://bit.ly/1HUMsNH		http://bit.ly/19aM6Ud	28/03/2015	2
Ávila	59.258	http://bit.ly/1GvZWYK					08/03/2015	1,5	-	-	-	20/03/2015	0	http://bit.ly/19tb1IN	http://bit.ly/1G2PGN5	-		28/03/2015	2
Aranjuez	57.728					http://bit.ly/1Bh2EEZ	08/03/2015	1	-	http://bit.ly/1uQ2bcj		20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1BRU1fl		http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Arganda del Rey	55.506						08/03/2015	0	-	http://bit.ly/1CFbDme	-	20/03/2015	2	-	http://bit.ly/1BRU1fl	-	http://bit.ly/1BRBq3t	28/03/2015	2
Segovia	54.309					http://bit.ly/1Bml0mT	08/03/2015	1	-	-	-	20/03/2015	0	-	http://bit.ly/1Bx2N39	-	http://bit.ly/1150FUY	28/03/2015	2,5
Huesca	52.418						08/03/2015	0	http://bit.ly/18OrH7q	-	-	20/03/2015	1	-	http://bit.ly/1CwzhPL	-	http://bit.ly/1DbreKv	28/03/2015	2,5
Alzira	44.788						08/03/2015	0	-	-	-	20/03/2015		-	http://bit.ly/1Ehawcy	-	http://bit.ly/1HUJUiY	28/03/2015	2

DESARROLLO ECONÓMICO

		VALORACIÓN OPEN DATA			INICIATIVAS DE APOYO AL EMPRENDIMIENTO			
			fecha	valor	Iniciativas municipales emprendedores	colaboración público - privada	fecha	valor
Madrid	3.207.247	http://bit.ly/1PMIYSI	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1NdLE5Y	http://bit.ly/1J4hN1R	25/06/2015	4,00
Barcelona	1.611.822	http://bit.ly/1i95rEf	22/06/2015	4	http://bit.ly/1GJAtQO	http://bit.ly/1BOGfZ	25/06/2015	4,00
Valencia	792.303	http://bit.ly/1JdFogA	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1QRiL5x	http://bit.ly/1Hjtyiw // http://bit.ly/1BKIToF	25/06/2015	4,00
Sevilla	700.169	http://bit.ly/1THolXc	22/06/2015	2,5	http://bit.ly/1GzP6Ty	http://bit.ly/1fE769w	25/06/2015	3,00
Zaragoza	682.004	http://bit.ly/1CnsRPP	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1LqxHTy	http://bit.ly/1fE769w	25/06/2015	3,00
Málaga	568.479	http://bit.ly/1FK7vB9	22/06/2015	4	http://bit.ly/1Ryp8py	http://bit.ly/1fE769w	25/06/2015	3,00
Murcia	438.246		22/06/2015	0	http://bit.ly/1eIHjwU	http://bit.ly/1fE769w	25/06/2015	3,00
Palma de Mallorca	407.648		22/06/2015	0	http://bit.ly/1LOk7Yg		28/06/2015	2,00
Las Palmas de Gran Canaria	383.050	http://bit.ly/1SCjzJ9	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1LOk7Yg		28/06/2015	2,00
Alicante	335.052		22/06/2015	0	http://bit.ly/1TWuwa0		28/06/2015	2,00
Córdoba	328.704		22/06/2015	0	http://bit.ly/1eRBAVn		28/06/2015	3,00
Valladolid	309.714	http://bit.ly/1ItHBP a	22/06/2015	3	http://bit.ly/1HoYy2P		28/06/2015	2,00
Gijón	275.274	http://bit.ly/1H5DbS2	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1LCzCpe		28/06/2015	3,00
Hospitalet de Llobregat	254.056		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GERZSV		28/06/2015	2,00
A Coruña	245.923	http://bit.ly/1H5DbS2	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1GILTIX	http://bit.ly/1SUI8IE	28/06/2015	3,00
Vitoria-Gasteiz	241.386		22/06/2015	0	http://bit.ly/1dqbYNY	http://bit.ly/1fE769w	28/06/2015	3,00
Elche	230.224		22/06/2015	0	http://bit.ly/1TWBuM8	http://bit.ly/1TWCzDD	28/06/2015	3,00
Oviedo	225.089		22/06/2015	0	http://bit.ly/1fXUg67		28/06/2015	3,00
Sabadell	207.649	http://bit.ly/1GuMGp5	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1KimG5W		28/06/2015	2,00
Santa Cruz de Tenerife	206.965	http://bit.ly/1GuMGp5	22/06/2015	2,5	http://bit.ly/1LvDMOJ		28/06/2015	2,00
Móstoles	206.451		22/06/2015	0	http://bit.ly/1LvDMOJ		28/06/2015	2,00
Alcalá de Henares	204.823		22/06/2015	0	http://bit.ly/1SUuC0c		28/06/2015	3,00
Almería	192.697		22/06/2015	0	http://bit.ly/1LvFOhJ	http://bit.ly/1bftZh3	28/06/2015	2,00
Pamplona	196.955	http://bit.ly/1Lvwzvw	22/06/2015	3	http://bit.ly/1bftZh3	http://bit.ly/1fE769w	28/06/2015	3,00
Castellón de la Plana	180.185		22/06/2015	0	http://bit.ly/1dqhAYh		28/06/2015	2,00
Burgos	179.097		22/06/2015	0	http://bit.ly/1ICXNOK		28/06/2015	3,00
Santander	177.123		22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1dqrZ5		28/06/2015	2,00
	172.693		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GUa82x		28/06/2015	2,00

Albacete								
Getafe	172.526		22/06/2015	0	http://bit.ly/1eSmxul		28/06/2015	3,00
Alcorcón	169.773		22/06/2015	0	http://bit.ly/1e7lpjy	http://bit.ly/1NnXET4	28/06/2015	3,00
Logroño	153.066		22/06/2015	0	http://bit.ly/1KnuEfU		28/06/2015	3,00
Badajoz	150.621		22/06/2015	0	http://bit.ly/1QXjBOK		28/06/2015	2,00
Salamanca	149.528		22/06/2015	0	http://bit.ly/1NnYSO2		28/06/2015	2,00
Huelva	148.101		22/06/2015	0	http://bit.ly/1fYJw7v		28/06/2015	2,00
Marbella	142.018		22/06/2015	0	http://bit.ly/1NnZolZ		28/06/2015	2,00
Tarragona	133.545		22/06/2015	2,5	http://bit.ly/1KiG3fj		28/06/2015	2,00
Torrejón de Ardoz	123.761		22/06/2015	0	http://bit.ly/1QXl5rT		28/06/2015	2,00
Jaén	116.731		22/06/2015	0	http://bit.ly/1eSs4RT		28/06/2015	2,00
Alcobendas	112.196	http://bit.ly/1iZPWNq	22/06/2015	3,5	http://bit.ly/1No1Lyj		28/06/2015	3,00
Lugo	98.761		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GKj9c6		28/06/2015	2,00
Santiago de Compostela	96.041		22/06/2015	0	http://bit.ly/1dqZcyA		28/06/2015	1,00
Cáceres	95.925	http://bit.ly/1TIOMxo	22/06/2015	2,5	http://bit.ly/1HpRZwF		28/06/2015	1,00
Sant Cugat del Valles	84.946	http://bit.ly/1Lg00Eq	22/06/2015	0	http://bit.ly/1q16pqV		29/06/2015	2,00
Guadalajara	84.504		22/06/2015	0	http://bit.ly/1JoAi3T		29/06/2015	1,00
Pozuelo de Alarcón	84.474		22/06/2015	0	http://bit.ly/1CEcQF6		29/06/2015	3,00
Torrent	80.759		22/06/2015	0	http://bit.ly/1QYWitX		29/06/2015	2,00
Palencia	80.649		22/06/2015	0	http://bit.ly/1dsLX0k		29/06/2015	2,00
Rivas Vaciamadrid	78.133	http://bit.ly/1K74kXc	22/06/2015	2,5	http://bit.ly/1LE1v0j		29/06/2015	1,00
Fuengirola	77.397	http://bit.ly/1dZpQiw	22/06/2015	0	http://bit.ly/1HsUMFA		29/06/2015	1,00
Ciudad Real	74.872		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GL4Fsk		29/06/2015	2,00
Majadahonda	70.386		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GL5ktU		29/06/2015	2,00
Molina de Segura	67.382		22/06/2015	0	http://bit.ly/1SYb3Eh		29/06/2015	3,00
Paterna	67.356		22/06/2015	0	http://bit.ly/1lo9NHt		29/06/2015	3,00
Ponferrada	68.121		22/06/2015	0	http://bit.ly/1CEHnTs		29/06/2015	2,00
Motril	61.194		22/06/2015	0	http://bit.ly/1Nu8LcB		29/06/2015	2,00
Mérida	59.049		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GL8Lkh		29/06/2015	3,00
Ávila	59.258		22/06/2015	0	http://bit.ly/1JkgQYE		29/06/2015	3,00
Aranjuez	57.728		22/06/2015	0	http://bit.ly/1RMo5SV		29/06/2015	1,00
Arganda del Rey	55.506		22/06/2015	0	http://bit.ly/1CESIs1		29/06/2015	2,00
Segovia	54.309		22/06/2015	0	http://bit.ly/1RMp19S	http://bit.ly/1q2VcGs	29/06/2015	3,00
Huesca	52.418		22/06/2015	0	http://bit.ly/1IGKD2w		29/06/2015	2,00
Alzira	44.788		22/06/2015	0	http://bit.ly/1GVxapv		29/06/2015	2,00

CAPITAL INTELECTUAL

		VALORACIÓN DE WIFI				VALORACIÓN DE LA FORMACIÓN			
		WiFi		fecha	valor	Formación		fecha	valor
Madrid	3.207.247	http://bit.ly/1CZnFr2	http://bit.ly/1Kpricn	24/07/2015	3,00	http://bit.ly/1JAQMck		31/07/2015	2,00
Barcelona	1.611.822	http://bit.ly/1CUQPYt		24/07/2015	4,00	http://bit.ly/1IdagIS		31/07/2015	3,00
Valencia	792.303	http://bit.ly/1CURyZF		24/07/2015	3,00			31/07/2015	0,00
Sevilla	700.169	http://bit.ly/1Iry0y8		24/07/2015	2,50	http://bit.ly/1MB6gr1		01/08/2015	2,00
Zaragoza	682.004	http://bit.ly/1JilgbN		24/07/2015	3,50			01/08/2015	0,00
Málaga	568.479	http://bit.ly/1OqH3Om		24/07/2015	2.50	http://bit.ly/1fSskjN	http://bit.ly/1IazFF5	01/08/2015	1,00
Murcia	438.246	http://bit.ly/1SH8Xa2		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1fSvJ22		01/08/2015	2,00
Palma de Mallorca	407.648	http://bit.ly/1SH8Xa2		25/07/2015	2,50			01/08/2015	0,00
Las Palmas de Gran Canaria	383.050	http://bit.ly/1HPI1BT		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1lvzT6W		01/08/2015	1,00
Alicante	335.052	http://bit.ly/1enTVrW		25/07/2015	2,00	http://bit.ly/1SRigUL		01/08/2015	1,00
Córdoba	328.704	http://bit.ly/1GNrw5o		25/07/2015	2.50			01/08/2015	0,00
Valladolid	309.714	http://bit.ly/1IohlcX		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1VT6i1o		01/08/2015	1,00
Gijón	275.274	http://bit.ly/1LJIGay	http://bit.ly/1TPnLeJ	25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1Di7i8Y		01/08/2015	1,00
Hospitalet de Llobregat	254.056	http://bit.ly/1SOiTVQV		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1eKorg6		01/08/2015	2,00
A Coruña	245.923	http://bit.ly/1G4lod7		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1VTILhN	http://bit.ly/1H4P071	01/08/2015	2,00
Vitoria-Gasteiz	241.386	http://bit.ly/1IokEkt		25/07/2015	4,00	http://bit.ly/1eKr15G		01/08/2015	2.50
Elche	230.224	http://bit.ly/1OEsdEF		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1hcdKVi		01/08/2015	2,00
Oviedo	225.089	http://bit.ly/1OEsBTD		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1MBKq6s		01/08/2015	2,00
Sabadell	207.649	http://bit.ly/1DOZbxD		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1SRwbu9		01/08/2015	1,00
Santa Cruz de Tenerife	206.965	http://bit.ly/1MOIPth		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1DZd9Lv		01/08/2015	2,00
Móstoles	206.451	http://bit.ly/1JEJB7Z		25/07/2015	2.50	http://bit.ly/1IbAduy		01/08/2015	2,00
Alcalá de Henares	204.823	http://bit.ly/1IkqZsP		25/07/2015	3,00			01/08/2015	0,00
Almería	192.697	http://bit.ly/1Ionaat		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1JDVzmH		01/08/2015	2,00
Pamplona	196.955	http://bit.ly/1MOnsHc		25/07/2015	3,00			01/08/2015	2,00
Castellón de la Plana	180.185	http://bit.ly/1IOjd8g		25/07/2015	3,00			01/08/2015	1,00
Burgos	179.097	http://bit.ly/1DECNoG		25/07/2015	4,00	http://bit.ly/1N0isiY		01/08/2015	1,00
Santander	177.123	http://bit.ly/1MqJXnA		25/07/2015	2.50			01/08/2015	1,00
Albacete	172.693	http://bit.ly/1VFICgK		25/07/2015	2,50			01/08/2015	1,00
Getafe	172.526	http://bit.ly/1Kgonxh	http://bit.ly/1D1wNv9	25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1IC4LXV		01/08/2015	2,00
Alcorcón	169.773	http://bit.ly/1IkNePg		25/07/2015	2,00			01/08/2015	1,00
Logroño	153.066	http://bit.ly/1OsDHdB	http://bit.ly/1MOSmzi	25/07/2015	3,00			01/08/2015	1,00
Badajoz	150.621	http://bit.ly/1TZqxbC		25/07/2015	2,00	http://bit.ly/1SRCE8p		01/08/2015	2,00
Salamanca	149.528	http://bit.ly/1Kreqm7		25/07/2015	3,50	http://bit.ly/1MFdnh7		01/08/2015	2,00
Huelva	148.101	http://bit.ly/1gbLC4o		25/07/2015	3,00			01/08/2015	1,00
Marbella	142.018	http://bit.ly/14mc0SK		25/07/2015	2,00			01/08/2015	0,00
Tarragona	133.545	http://bit.ly/1gbMmXn		25/07/2015	2.50	http://bit.ly/1qA2m5B		02/08/2015	2,00

Torrejón de Ardoz	123.761	http://bit.ly/1gbMDcG		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1qA2S3D		01/08/2015	2,00
Jaén	116.731	http://bit.ly/1CX5zpO		25/07/2015	3,50		http://bit.ly/1BLlahv	01/08/2015	2,50
Alcobendas	112.196	http://bit.ly/1JFiMVh		25/07/2015	1,00		http://bit.ly/1IDhIjW	01/08/2015	2,50
Lugo	98.761	http://bit.ly/1Kqglh6		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1KJrVuJ		01/08/2015	2,00
Santiago de Compostela	96.041	http://bit.ly/1Kqr4iA		25/07/2015	1,00	http://bit.ly/1UfJuHt		01/08/2015	1,50
Cáceres	95.925	http://bit.ly/1LFYdd3	http://bit.ly/1IkR0bw	25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1gAnBUU		01/08/2015	1,00
Sant Cugat del Vallés	84.946	http://bit.ly/1I2cASl		25/07/2015	3,00			01/08/2015	0,00
Guadalajara	84.504	http://bit.ly/1OGR4HR		25/07/2015	2,50			01/08/2015	1,00
Pozuelo de Alarcón	84.474	http://bit.ly/1MPKGwR		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1SSLsL3		01/08/2015	2,50
Torrent	80.759	http://bit.ly/1VGMEFQ		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1JVVczs		01/08/2015	2,50
Palencia	80.649	http://bit.ly/1IlygZs		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1DiZW5u	http://bit.ly/1N1J7vJ	01/08/2015	2,50
Rivas Vaciamadrid	78.133	http://bit.ly/1fwcTO3		25/07/2015	3,00		http://bit.ly/1DiZW5u	01/08/2015	2,00
Fuengirola	77.397	http://bit.ly/1lwQcXf		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1KKebQy		01/08/2015	2,00
Ciudad Real	74.872	http://bit.ly/1gWBTzd	http://bit.ly/1E4KHMd	25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1hYrkA		01/08/2015	2,50
Majadahonda	70.386	http://bit.ly/1U0zVMf		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1KKeQS7		01/08/2015	3,00
Molina de Segura	67.382	http://bit.ly/1HRKODt		25/07/2015	2,00	http://bit.ly/1KKeQS7		01/08/2015	2,00
Paterna	67.356	http://bit.ly/1JGTwtH		25/07/2015	2,00	http://bit.ly/1eLTBUd		01/08/2015	2,00
Ponferrada	68.121	http://bit.ly/1U0Bjyv		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1OXJY1N		01/08/2015	2,00
Motril	61.194	http://bit.ly/1MPOn5x		25/07/2015	3,50	http://bit.ly/1JFP0zY		01/08/2015	2,00
Mérida	59.049	http://bit.ly/1SIBWu0		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1OXKVqS		01/08/2015	3,00
Ávila	59.258	http://bit.ly/1wB4mk7		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1JFQ5HY		01/08/2015	2,00
Aranjuez	57.728	http://bit.ly/1LLySx0		25/07/2015	1,00	http://bit.ly/1hdv6Bl		01/08/2015	2,00
Arganda del Rey	55.506	http://bit.ly/1lBpbM		25/07/2015	4,00	http://bit.ly/1VVdWIA		01/08/2015	2,00
Segovia	54.309	http://bit.ly/1eq9mjo		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1li5oSC		01/08/2015	3,00
Huesca	52.418	http://bit.ly/1VGQ9ff		25/07/2015	3,00	http://bit.ly/1KKiX0k		01/08/2015	2,00
Alzira	44.788	http://bit.ly/1LLzLFC		25/07/2015	2,50	http://bit.ly/1ISmnR9		01/08/2015	2,00

CALIDAD DE VIDA

		VALORACIÓN e-SALUD					VALORACIÓN ACCESIBILIDAD				VALORACIÓN OTRAS INICIATIVAS					
		teleasistencia	e-salud	otros	fecha	valor	general	patrimonio	fecha	valor	RA	TIC y patrimonio histórico	RA en turismo	smart destination	fecha	valor
Madrid	3.207.247	http://bit.ly/1JPgQe9	http://bit.ly/19smsnz		8/07/2015	3	http://bit.ly/1teKId5		08/07/2015	3		http://bit.ly/1LXrqPM	http://bit.ly/1NRHVLj		08/07/2015	2,5
Barcelona	1.611.822	http://bit.ly/1SbiYfk	http://bit.ly/1NVEKT6		11/07/2015	3	http://bit.ly/1JxcBq1		09/07/2015	3,5			http://bit.ly/1L53wRn		11/07/2015	3
Valencia	792.303	http://bit.ly/1UOhcVy	http://bit.ly/1NVEKT6		11/07/2015	3	http://bit.ly/1fxGXJY		09/07/2015	2,5	http://bit.ly/1GegvDh				11/07/2015	2,5
Sevilla	700.169		http://bit.ly/1NVEKT6		11/07/2015	2,5	http://bit.ly/1O1JKpU		09/07/2015	2,5			http://bit.ly/1dSoea3		11/07/2015	2,5
Zaragoza	682.004	http://bit.ly/1dSoea3	http://bit.ly/1NVEKT6		11/07/2015	3	http://bit.ly/1Ts6H8O		09/07/2015	3			http://bit.ly/1Gewist		11/07/2015	2,5
Málaga	568.479		http://bit.ly/1NVEKT6	http://bit.ly/1FQTzUS	11/07/2015	2,5	http://bit.ly/1NWKcoL		09/07/2015	2,5					11/07/2015	0
Murcia	438.246	http://bit.ly/1GeGJMh	http://bit.ly/1NVEKT6		11/07/2015	3	http://bit.ly/1guFLqL // http://bit.ly/1HVK9cA		11/07/2015	2		http://bit.ly/1RqxBAr	http://bit.ly/1O2ialf		11/07/2015	2,5
Palma de Mallorca	407.648	http://bit.ly/1HmQHxh	http://bit.ly/1RqxBAr		12/07/2015	3	http://bit.ly/1O33UQi		12/07/2015	1			http://bit.ly/1JY4TTi	http://bit.ly/1Sgy2bx	12/07/2015	2,5
Las Palmas de Gran Canaria	383.050	http://bit.ly/1IT0mQN	http://bit.ly/1RqxBAr		12/07/2015	3	http://bit.ly/1LZ19AC // http://on.fb.me/1L7Asce		12/07/2015	2,5				http://bit.ly/1Sgy2bx	12/07/2015	2,5
Alicante	335.052	http://bit.ly/1UQhPOj	http://bit.ly/1RqxBAr		12/07/2015	3	http://bit.ly/1O352Uj		09/07/2015	2,5	http://bit.ly/1fzvl3y				09/07/2015	2
Córdoba	328.704	http://bit.ly/1JY8ctH	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1CyhJVD	http://bit.ly/1UFPb2r	09/07/2015	2,5		http://bit.ly/1HocHKg			09/07/2015	2
Valladolid	309.714	http://bit.ly/1Cyi9eK	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1fzyQwg		09/07/2015	2,5		http://bit.ly/1UQg5xN			09/07/2015	2
Gijón	275.274	http://bit.ly/1LZ6kR4	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1QqO72Q		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1LZ7cVG				13/07/2015	2,5
Hospitalet de Llobregat	254.056	http://bit.ly/1LZ7cVG	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1UQrW5X		13/07/2015	2					13/07/2015	0
A Coruña	245.923	http://bit.ly/1Hn2A6f	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1M3Zbij		13/07/2015	2,5			http://bit.ly/1UQtuww		13/07/2015	2,5
Vitoria-Gasteiz	241.386	http://bit.ly/1OZOEEt	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1gvtvN		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1Cyl3io				13/07/2015	2
Elche	230.224	http://bit.ly/1JYUsiu	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1CylJ7t		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1KZWfnd				13/07/2015	2,5

Oviedo	225.089	http://bit.ly/1KZWfnD	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1HVbZaK		13/07/2015	2,5		http://bit.ly/1dUdqIC			13/07/2015	2,5
Sabadell	207.649	http://bit.ly/1CxH822	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1JctDS7		13/07/2015	1	http://bit.ly/1fAc5IC				13/07/2015	2,5
Santa Cruz de Tenerife	206.965	http://bit.ly/1L8J56a	http://bit.ly/1RqxBAr		12/07/2015	3	http://bit.ly/1fAcV8k		13/07/2015	2		http://bit.ly/1Da9N7Z			13/07/2015	2,5
Móstoles	206.451	http://bit.ly/1L8KMAA	http://bit.ly/1RqxBAr		12/07/2015	3	http://bit.ly/1TBWXj		13/07/2015	2,5		http://bit.ly/1qvwXRrs			13/07/2015	2,5
Alcalá de Henares	204.823	http://bit.ly/1LZLgcU	http://bit.ly/1RqxBAr		12/07/2015	3		http://bit.ly/1HIExE0	13/07/2015	2,5		http://bit.ly/1HoJP4C			13/07/2015	2,5
Almería	192.697	http://bit.ly/1Shcn2W	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3			13/07/2015	0		http://bit.ly/1MouHFG			13/07/2015	2,5
Pamplona	196.955	http://bit.ly/1L06Lv4	http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	3	http://bit.ly/1gvzHhE // http://bit.ly/1Hynei7		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1IDbotr				13/07/2015	2,5
Castellón de la Plana	180.185		http://bit.ly/1NVEKT6		12/07/2015	2,5	http://bit.ly/1NYwn9m		13/07/2015	2		http://bit.ly/1GfVK0E			13/07/2015	2,5
Burgos	179.097	http://bit.ly/1JcF10j	http://bit.ly/1Shg20T		12/07/2015	2,5	http://bit.ly/1gvCwQ3		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1HVmmLN	http://bit.ly/1URucd4	http://bit.ly/1HXwKkk		13/07/2015	3
Santander	177.123	http://bit.ly/1fBNRxl	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1HY8Epz		13/07/2015	2	http://bit.ly/1UTnN0Z				13/07/2015	3
Albacete	172.693	http://bit.ly/1K0pFlt	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1M13bA2 // http://bit.ly/1DbkcQY		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1DbkBmt				13/07/2015	1
Getafe	172.526	http://bit.ly/1JdrWUw	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1M5whPG // http://bit.ly/1fBTz2I		13/07/2015	2	http://bit.ly/1O5rID9	http://bit.ly/1Dbi7AV			13/07/2015	2,5
Alcorcón	169.773	http://bit.ly/1M5wPoE	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1L1hoxH // http://bit.ly/1ozwEQ		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1JdtPAx				13/07/2015	2,5
Logroño	153.066		http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1Twss02 // http://bit.ly/1M5yEIL		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1DbnMKW				13/07/2015	2,5
Badajoz	150.621	http://bit.ly/1MpjFzZ	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1HpUgmg // http://bit.ly/1dVydeT		13/07/2015	2,5					13/07/2015	0
Salamanca	149.528	http://bit.ly/1DbY4Jj	http://bit.ly/1Shg20T		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1HYk4d1	http://bit.ly/1UFPb2r	13/07/2015	2,5		http://bit.ly/1HBGegl			13/07/2015	2,5
Huelva	148.101		http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1L1Elkv		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1HpOq6w				13/07/2015	2
Marbella	142.018		http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1eVSDVV		13/07/2015	2	http://bit.ly/1UU2EUw				13/07/2015	2,5

Tarragona	133.545	http://bit.ly/1M1mvgv	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1UFPb2r	13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1dVCY8f	http://bit.ly/1fClBuO			13/07/2015	2,5
Torrejón de Ardoz	123.761	http://bit.ly/1xIG1nZ	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1gwZ8zD	13/07/2015	2					13/07/2015	0
Jaén	116.731		http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1LbUz99	13/07/2015	2	http://bit.ly/1M1WSMD				13/07/2015	2,5
Alcobendas	112.196	http://bit.ly/1GhEiNn	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1uJDmfr	13/07/2015	2					13/07/2015	0
Lugo	98.761	http://bit.ly/1RuuZl9	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1O73bQ2	13/07/2015	2					13/07/2015	0
Santiago de Compostela	96.041		http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1UFPb2r	13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1RutFi8				13/07/2015	2,5
Cáceres	95.925	http://bit.ly/1RuuZl9	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1UFPb2r	13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1M22pD4				13/07/2015	2,5
Sant Cugat del Vallés	84.946	http://bit.ly/1UV6mNC	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1RuuZl9	13/07/2015	2	http://bit.ly/1IVQxBn				13/07/2015	2,5
Guadalajara	84.504	http://bit.ly/1TxRG5f	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1TxSiYE	13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1M22pD4				13/07/2015	2,5
Pozuelo de Alarcón	84.474	http://bit.ly/1eX2cUk	http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	3	http://bit.ly/1TxUH5B	13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1K2dgNU				13/07/2015	2,5
Torrent	80.759		http://bit.ly/1NVEKT6		13/07/2015	2,5	http://bit.ly/1gxpUb4	13/07/2015	2	http://bit.ly/1IW1mDH	http://bit.ly/1PjklKb			13/07/2015	2,5
Palencia	80.649	http://bit.ly/1L4lnIN	http://bit.ly/1RvSavl		14/07/2015	2,5	http://bit.ly/1HZp9DH	13/07/2015	2					14/07/2015	0
Rivas Vaciamadrid	78.133	http://bit.ly/1K5i2Y3	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1DefPEX	13/07/2015	1	http://bit.ly/1IXs92r				14/07/2015	2,5
Fuengirola	77.397	http://bit.ly/1O97Mzh	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1M7FkQm	13/07/2015	1	http://bit.ly/1fF1JHu				14/07/2015	1
Ciudad Real	74.872	http://bit.ly/1fEGqvr	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1M3matN	13/07/2015	2					14/07/2015	0
Majadahonda	70.386	http://bit.ly/1GiHRip	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1K5oC0F	13/07/2015	1	http://bit.ly/1K9jf3A	http://bit.ly/1K9jf3A			14/07/2015	2,5
Molina de Segura	67.382	http://bit.ly/1O98Fbh	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3		13/07/2015	0					14/07/2015	0
Paterna	67.356	http://bit.ly/1M3qFeE	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1CBuhf6	13/07/2015	2					14/07/2015	0
Ponferrada	68.121	http://bit.ly/1Skk34s	http://bit.ly/1M7C4UV		14/07/2015	2,5	http://bit.ly/1K5pi6g	14/07/2015	2	http://bit.ly/1fF5YCZ	http://bit.ly/1M3v1M4			14/07/2015	2,5

Motril	61.194	http://bit.ly/1M7C4Uv	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1CDLNiJ		14/07/2015	2				14/07/2015	0
Mérida	59.049	http://bit.ly/1eYIAzq	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1M3pogS	http://bit.ly/1UFPb2r	14/07/2015	2,5	http://bit.ly/1Skzs4V			14/07/2015	1
Ávila	59.258	http://bit.ly/1TAiTUW	http://bit.ly/1O3ZtEq		14/07/2015	2,5	//http://bit.ly/1Hslxqv">http://bit.ly/10hJU1 // http://bit.ly/1Hslxqv	http://bit.ly/1LYINR0	14/07/2015	2,5	http://bit.ly/1M3ZdXw	http://bit.ly/1HsrxiZ		14/07/2015	2,5
Aranjuez	57.728	http://bit.ly/1M8rkG1	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1TAoOtk		14/07/2015	2	http://bit.ly/1Hssd80			14/07/2015	2,5
Arganda del Rey	55.506	http://bit.ly/1K5XeQ0	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1HWj94		14/07/2015	2	//http://bit.ly/1fG2Vu7">http://bit.ly/1OavKtZ // http://bit.ly/1fG2Vu7			14/07/2015	3
Segovia	54.309	http://bit.ly/1I0GM47	http://bit.ly/1fFONBj		14/07/2015	2,5		http://bit.ly/1UFPb2r	14/07/2015	2,5	http://bit.ly/1KOxiuM	http://bit.ly/1MriD1l		14/07/2015	2,5
Huesca	52.418	http://bit.ly/1M8tKEv	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	http://bit.ly/1Y9W4N			2	http://bit.ly/1Hsuj83			14/07/2015	1
Alzira	44.788	http://bit.ly/1I0I6UL	http://bit.ly/1NVEKT6		14/07/2015	3	//http://bit.ly/1HtYkC5">http://bit.ly/1HtYkC5 // http://bit.ly/1HtYkC5			2	//http://bit.ly/1Slitzp">http://bit.ly/1TAz9W2 // http://bit.ly/1Slitzp			14/07/2015	2,5

ANEXO II: VALORACIÓN DE LOS FACTORES PARA LAS CIUDADES DE LA RED ESPAÑOLA DE CIUDADES INTELIGENTES

AYUNTAMIENTO	Sede Electrónica	Transparencia	Callejero	Canales de Comunicación	PMUs	Integración multimodal	Despliegue alternativo	TIC en tráfico	Eficiencia Energética	Eficiencia Consumo Agua	Reducción Emisiones	Valoración Open Data	Apoyo al Emprendimiento	WiFi como servicio municipal	Formación	e-salud	Accesibilidad	Otros
Madrid	3,0	4,0	3,5	4,00	3,0	3,0	3,5	3,0	3,0	2,5	3,0	3,5	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,5
Barcelona	3,0	3,0	4,0	2,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,0	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,5	3,0
Valencia	3,0	2,0	4,0	2,0	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	2,5	2,0	3,5	4,0	3,0	0,0	3,0	2,5	2,5
Sevilla	2,5	3,5	4,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5
Zaragoza	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	2,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,0	3,5	3,0	3,5	0,0	3,0	3,0	2,5
Málaga	3,0	2,0	2,5	2,5	3,0	2,0	4,0	3,0	4,0	1,0	3,5	4,0	3,0	2,5	1,0	2,5	2,5	0,0
Murcia	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	0,0	3,0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,5
Palma de Mallorca	2,5	3,0	0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,5	0,0	3,0	1,0	2,5
Las Palmas de Gran Canaria		2,5	2,0	0	0													
	3,0					2,5	1,0	2,0	0,0	0,0	1,0	3,5	2,0	2,5	1,0	3,0	2,5	2,5
Alicante	2,0	1,0	2,0	1,0	3,0	2,5	1,0	2,5	0,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,0	1,0	3,0	2,5	2,0
Córdoba	2,0	2,0	3,0	2,5	3,0	2,0	3,0	2,0	1,0	0,0	2,0	0,0	3,0	2,5	0,0	3,0	2,5	2,0
Valladolid		2,5	2,0	2,5							2,5							
	3,0				3,0	2,5	3,0	2,5	1,0	2,0		3,0	2,0	3,0	1,0	3,0	2,5	2,0
Gijón	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5	0,0	2,5	2,5	3,5	3,0	3,0	1,0	3,0	2,5	2,5
Hospitalet de Llobregat	2,0	1,0		2,5	2,0	3,0	2,0	3,0										
			4,0						0,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,5	2,0	3,0	2,0	0,0
A Coruña	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5	1,0	2,0	2,5	3,5	3,0	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5
Vitoria-Gasteiz	2,5		2,5								2,5							
		3,0		4,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		0,0	3,0	4,0	2,5	3,0	2,5	2,0
Elche	2,0	2,0	2,0	4,0	0	2,0	3,0	2,0	1,0	2,5	1,0	0,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5

Oviedo	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	1,0	2,0	2,5	0,0	2,0	2,0	0,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5
Sabadell	2,0	2,5	2,5	1,0	0	3,0	2,0	2,0	2,5	2,5	1,0	3,5	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0	2,5
Santa Cruz de Tenerife	2,0	2,5	1,0	2,0														
					3,0	2,5	1,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,5
Móstoles	2,0	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	0,0	2,0	2,5	2,0	3,0	2,5	2,5
Alcalá de Henares	2,0	0	2,0	2,5	0		3,0	2,5	1,0	2,0	2,0	0,0	3,0	3,0	0,0	3,0	2,5	2,5
Almería	1,0	0	0	0,5	0	1,0	2,0	2,0	0,0	2,0	1,0	0,0	2,0	2,5	2,0	3,0	0,0	2,5
Pamplona	2,5	0	2,0	2,5		2,0	3,0	3,0			2,5							
					3,0				2,0	2,0		3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5
Castellón de la Plana	2,0			2,5														
		3,0	4,0		3,0	1,0	3,0	2,5	1,0	2,5	2,0	0,0	2,0	3,0	1,0	2,5	2,0	2,5
Burgos	2,0	2,0	2,5	2,5	0	2,0	3,0	2,5	1,0	2,5	2,0	0,0	3,0	4,0	1,0	2,5	2,5	3,0
Santander	1,0		2,5			2,5	3,0	3,0			2,5							
		3,0		4,0	3,0				2,5	2,5		3,5	2,0	2,5	1,0	3,0	2,0	3,0
Albacete	2,0	3,0	2,5	2,5	3,0	2,5	3,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,5	1,0	3,0	2,5	1,0
Getafe	2,0	2,0	0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0	1,5	2,0	0,0	3,0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,5
Alcorcón	0	2,0	0	2,5	3,0	3,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	3,0	2,0	1,0	3,0	2,5	2,5
Logroño	1,5	3,0	2,0	0,5	3,0	3,5	3,0	2,0	2,5	2,5	1,0	0,0	3,0	3,0	1,0	2,5	2,5	2,5
Badajoz	3,0	0	2,0	2,5	3,0	2,0	3,0	2,5	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,5	0,0
Salamanca	2,0	2,5	2,0			2,0	3,0	2,0										
				3,0	3,0				2,5	0,0	1,0	0,0	2,0	3,5	2,0	2,5	2,5	2,5
Huelva	1,0	0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	0,0	2,0	3,0	1,0	2,5	2,5	2,0
Marbella	2,0	1,0	0	2,0	0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	0,0	2,0	2,0	0,0	2,5	2,0	2,5
Tarragona	2,0	1,0	2,0	2,5		2,0	2,0	2,5										
					3,0				1,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	3,0	2,5	2,5
Torrejón de Ardoz	0,5		2,0	0,5	0													
		3,0				3,0	1,0	2,0	3,0	2,0	2,0	0,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	0,0
Jaén	2,0	1,50	2,0	2,0	3,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	2,0	3,5	2,5	2,5	2,0	2,5
Alcobendas	2,5		2,5	3,0	3													
		4,0				3,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,0	3,5	3,0	1,0	2,5	3,0	2,0	0,0
Lugo	2,0	0	2,0	2,5	3,0	1,0	3,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	0,0

Santiago de Compostela	2,0	1,0	2,5															
Cáceres	2,0	1,0	2,0	3,0	3,0	1,0	2,0	2,0	1,0	0,0	2,0	0,0	1,0	1,0	1,5	2,5	2,5	2,5
Sant Cugat del Vallés	1,5	2,5	2,5	0,5														
Guadalajara	1,5	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	0,0	2,0	0,0	1,0	2,5	1,0	3,0	2,5	2,5
Pozuelo de Alarcón	2,0		2,0	2,5	2,0													
Torrent	2,0	3,0				3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	0,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5	2,5
Palencia	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	2,5
Rivas Vaciamadrid	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0	2,0	2,0	2,0	2,5	1,0	2,5	0,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	0,0
		0	2,5															
				3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,5	1,0	3,0	2,0	3,0	1,0	2,5
Fuengirola		1,5	0	2,5	0													
	3,0					1,0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,0	2,0	3,0	1,0	1,0
Ciudad Real	2,0	2,5	2,0			2,0	2,0	2,0										
				4,0	3,0				2,5	0,0	0,0	0,0	2,0	2,5	2,5	3,0	2,0	0,0
Majadahonda	2,5		2,0															
		3,0		3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	3,0	3,0	3,0	1,0	2,5
Molina de Segura	2,0	1,0	0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0										
									0,0	2,0	0,0	0,0	3,0	2,0	2,0	3,0	0,0	0,0
Paterna	3,0	0	0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	1,5	2,0	1,0	0,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	0,0
Ponferrada	1,5	2,0	2,5		0	2,0	3,0	2,0										
				3,0					1,5	1,5	1,5	0,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5
Motril	1,5	0	0	2,5	3,0	1,0	2,0	2,0	1,0	0,0	1,5	0,0	2,0	3,5	2,0	3,0	2,0	0,0
Mérida	0	0	0	2,5	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0	3,0	2,5	3,0	3,0	2,5	1,0
Ávila	0	2,0	0	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5	0,0	2,0	0,0	3,0	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5
Aranjuez	0	2,0	2,0	2,5	0	3,0	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	0,0	1,0	1,0	2,0	3,0	2,0	2,5
Arganda del Rey	2,0	2,0	2,0	2,0	0													
						3,0	1,0	2,0	0,0	2,0	2,0	0,0	2,0	4,0	2,0	3,0	2,0	3,0

Segovia	2,0	3,0	2,0	2,5	3,0	2,5	2,5	2,0	1,0	0,0	2,5	0,0	3,0	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5
Huesca	2,0	2,5	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	0,0	1,0	2,5	0,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	1,0
Alzira	2,0	1,0	2,0	3,0	0	1,0	2,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,5

ANEXO III: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA

Desde la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid estamos llevando a cabo un estudio práctico sobre el despliegue de las Ciudades Inteligentes en España.

Como parte del estudio estamos recabando la opinión de diferentes expertos en la materia, a través de una encuesta.

Le pedimos dedique unos minutos a responder este cuestionario. Los resultados finales le serán remitidos.

Muchas gracias por su colaboración.

- 1 En su opinión, ¿Cuál es el tamaño más adecuado de una ciudad para realizar con éxito la transformación hacia una Ciudad Inteligente?

Entre 50.000 - 100.000 habitantes	
Entre 100.000-500.000 habitantes	
Mayores de 500. 000 habitantes	
Otro, por favor indicar	

- 2 En su opinión, ¿Cuánto tiempo se necesita para empezar a apreciar resultados de los proyectos Smart City?

Menos de 2 años	
Entre 2 y 4 años	
Más de 4 años	

- 3 En su opinión, ¿Qué estructura de liderazgo debe tener la administración local en un proyecto Smart City para ser ejecutado?

	1	2	3
Creación de un nuevo equipo con competencias estratégicas y ejecutivas sobre el resto de sectores Equipo gestor que lidere el proyecto con competencias estratégicas y ejecutivas sobre el resto de sectores/servicios			
Formación de un equipo constituido por los responsables de los diferentes sectores involucrados			

Liderazgo por parte de departamento de Tecnologías de la Información			
--	--	--	--

1 escasamente relevante, 3 imprescindible

- 4 Desde el punto de vista del Desarrollo Económico ¿En qué medida se benefician los siguientes grupos de la transformación de una Ciudad Tradicional en una Ciudad Inteligente?

	1	2	3
Ciudadanos			
Visitantes			
Administración local			
Empresas grandes			
PYMEs			
Emprendedores			
Instituciones Académicas			
Otros, por favor indicar			

1 escasamente afectado, 3 efectos positivos muy importantes

- 5 Desde el punto de vista de la Calidad de Vida ¿En qué medida se benefician los siguientes grupos de la transformación de una Ciudad Tradicional en una Ciudad Inteligente?

	1	2	3
Jóvenes			
Personas con discapacidad			
Trabajadores			
Familias			
Personas mayores			
Desempleados			
Inmigrantes			

1 escasamente afectado, 3 efectos positivos muy importantes

- 6 En su opinión, ¿En la actualidad en qué se invierte más económicamente por parte de la administración?

	1	2	3
e-Administración local			
Transparencia			
Eficiencia energética			
Fomento de la innovación apoyada en Open Data			
Gestión de tráfico			
Redes inteligentes de agua y energía			
Transporte y movilidad			
Servicios urbanos			

1 escasa inversión, 3 alta inversión

- 7 En su opinión, ¿Qué actuaciones por parte de la administración son mejor valoradas por los ciudadanos?

	1	2	3
e-Administración local			
Transparencia			
Eficiencia energética			
Fomento de la innovación apoyada en Open Data			
Gestión de tráfico			
Redes inteligentes de agua y energía			
Transporte y movilidad			
Servicios urbanos			

1 escasamente valorado, 3 muy valorado

- 8 Valore las siguientes propuestas para favorecer o agilizar los procesos de transformación de las ciudades hacia Ciudades Inteligentes

	1	2	3
Formación sobre los servicios y funciones de la Ciudad Inteligente			

Información pública: publicar y comunicar los avances en los proyectos de Smart City			
Campañas de divulgación			
Campañas de información / divulgación en centros educativos: colegios, institutos, universidades...			
Participación e interacción ciudadana: reuniones de trabajo para identificar necesidades y oportunidades, entre emprendedores, colectivos ciudadanos y empresas de servicios/infraestructuras			
Convocatoria de premios			

1 escasamente valorado, 3 muy valorado

9 ¿Qué fórmula de financiación le parece más adecuada para los proyectos de Smart City?

	1	2	3
Presupuesto municipal			
Alianzas de colaboración Público-Privada			
Fondos europeos			

1 escasamente adecuado, 3 muy adecuado

10 Valore la relevancia de las siguientes tecnologías en las distintas áreas de actuación en el proceso de transformación de una ciudad en una Smart City

Tecnologías:	Áreas				
	Transporte	Medio Ambiente y Energía	Participación ciudadana	Formación y educación	Calidad de vida
Tarjeta inteligente					
Big Data					
Aplicaciones móviles					
Sensores					
Redes inteligentes					

1 poco relevante, 3 muy relevante

ANEXO IV: INDICADORES DE GIFFINGER ET AL. (2007)

El sistema de indicadores utilizados para la conceptualización de la Smart City por parte de la **Universidad Tecnológica de Viena** (Giffinger, R.; Fertner, C.; Kramar, H.; Pichler-Milanovic, N. y Meijers, E., 2007), es uno de los primeros conjuntos de indicadores propuestos con un enfoque holístico.

Sistema de indicadores propuesto por la Universidad Tecnológica de Viena en el estudio Smart Cities-Ranking of European medium-sized cities (2007):

CARACTERÍSTICA SMART CITY	FACTOR	INDICADOR	ESCALA DEL DATO (*)
Economía	Espíritu innovador.	% del PIB invertido en I+D.	Regional
		Tasa de empleo en sectores intensivos en conocimiento.	Regional
		Solicitudes de patentes por habitante.	Regional
	Capacidad emprendedora.	Tasa de autoempleo.	Local
		Nº de nuevas empresas registradas.	Local
	Imagen y marcas empresariales.	Importancia como centro de toma de decisiones (sedes empresariales albergadas, etc).	Regional
	Productividad.	PIB por trabajador.	Local
	Flexibilidad del mercado laboral.	Tasa de desempleo.	Regional
		Porcentaje de contratos a tiempo parcial.	Local
	Internacionalización.	Compañías cotizadas en bolsa con sede en la ciudad.	Local
		Transporte aéreo de pasajeros.	Regional
		Transporte aéreo de carga.	Regional

Ciudadanos	Nivel de cualificación.	Importancia como centro de conocimiento (nº de centros de investigación, universidades de prestigio...)	Regional
		Población con estudios superiores.	Local
		Conocimiento de otros idiomas.	Nacional
	Capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida	Préstamo de libros por habitante.	Local
		Porcentaje de habitantes que realizan formación continua.	Regional
		Participación en cursos de idiomas.	Nacional
	Multiculturalidad.	Porcentaje de extranjeros.	Local
		Porcentaje de nacionales nacidos en el extranjero.	Local
	Flexibilidad.	Movilidad laboral.	Nacional
	Creatividad.	Porcentaje de personas empleadas en industrias creativas.	Nacional
	Cosmopolitismo.	Nivel de participación en elecciones europeas.	Local
		Actitud positiva hacia los inmigrantes.	Nacional
		Conocimiento de la Unión Europea.	Nacional
	Participación ciudadana.	Nivel de participación en elecciones locales.	Local
		Nivel de participación en actividades de voluntariado.	Nacional
E-Gobierno	Participación en la toma de decisiones.	Nº de representantes locales por residente.	Local
		Actividad política de los habitantes.	Nacional
		Importancia de la política para los habitantes.	Nacional
		Porcentaje de mujeres entre los representantes locales.	Local
	Servicios públicos y sociales.	Gasto local por residente.	Local
		Porcentaje de niños en guarderías.	Local
		Grado de satisfacción de calidad de las escuelas.	Nacional
	Transparencia.	Grado de satisfacción con la transparencia de la burocracia.	Nacional
		Grado de satisfacción con la lucha contra la corrupción.	Nacional
Movilidad	Accesibilidad local.	Km de red pública de transporte por habitante.	Local
		Grado de satisfacción con la accesibilidad al transporte público.	Nacional

		Grado de satisfacción con la calidad del transporte público.	Nacional
	Accesibilidad internacional.	Accesibilidad internacional.	Regional
	Disponibilidad de las infraestructuras TIC.	Nº de ordenadores en los domicilios.	Nacional
		Ancho de banda de internet en los domicilios.	Nacional
	Sostenibilidad, seguridad e innovación en el sistema de transporte.	Porcentaje de vehículos “sin emisiones”.	Local
		Seguridad vial.	Local
		Uso de coches económicos.	Nacional
Medio Ambiente	Atractivo natural.	Horas de sol.	Local
		Porcentaje de espacios verdes.	Local
	Contaminación.	Ozono.	Local
		Partículas en suspensión.	Local
		Enfermedades respiratorias crónicas por habitante.	Regional
	Protección medioambiental.	Esfuerzo individual dedicado a la protección de la naturaleza.	Nacional
		Opinión sobre la protección de la naturaleza.	Nacional
	Gestión sostenible de los recursos.	Eficiencia en el consumo de agua (consumo en función del PIB).	Local
		Eficiencia en el consumo de electricidad (consumo en función del PIB).	Local
Calidad de Vida	Infraestructura cultural.	Consumo de cine (asistencia a salas) por habitante.	Local
		Nº de visitas a museos por habitante.	Local
		Consumo de teatro (asistencia a salas) por habitante.	Local
	Salubridad.	Esperanza de vida.	Local
		Nº de camas por habitante.	Local
		Nº de médicos por habitante.	Local
		Grado de satisfacción con el sistema de salud.	Nacional

	Seguridad individual.	Índice de criminalidad.	Local
		Porcentaje de muertes por asaltos.	Regional
		Grado de satisfacción con la seguridad individual.	Nacional
	Calidad de la edificación.	Porcentaje de hogares con estándares mínimos de habitabilidad.	Local
		Superficie habitable media por habitante.	Local
		Grado de satisfacción individual con el hogar.	Nacional
	Infraestructura educativa.	Nº de estudiantes por habitante.	Local
		Grado de satisfacción con la accesibilidad al sistema educativo.	Nacional
		Grado de satisfacción con la calidad del sistema educativo.	Nacional
	Atractivo turístico.	Importancia como destino turístico (Pernoctaciones, visitas...).	Regional
		Nº de pernoctaciones por año y residente.	Local
	Cohesión social.	Percepción individual sobre riesgo de pobreza.	Nacional
		Tasa de pobreza.	Nacional

Fuente: Smart Cities- Ranking of European medium –sized cities (2007)

ANEXO V: INDICADORES DE COHEN (2012)

Dimension	Working Area	Indicator	Description
Environment	Smart Buildings	Sustainability-certified Buildings	Number of LEED or BREAM sustainability certified buildings in the city (Note: if your city uses another standard please indicate)
		Smart homes	% of commercial and industrial buildings with smart meters % of commercial buildings with a building automation system % of homes (multi-family & single-family) w/ smart meters
	Resources Management	Energy	% of total energy derived from renewable sources (ISO 37120: 7.4) Total residential energy use per capita (in kWh/yr) (ISO 37120: 7.1) % of municipal grid meeting all of following requirements for smart grid (1. 2-way communication; 2.) Automated control systems for addressing system outages 3.) real-time information for customers; 4.) Permits distributed generation; 5.) Supports net metering
		Carbon Footprint	Greenhouse gas emissions measured in tonnes per capita (ISO 37120: 8.3)
		Air quality	Fine Particular matter 2.5 concentration (ug/m3) (ISO 37120: 8.1)
		Waste Generation	% of city's solid waste that is recycled (ISO 37120: 16.2) Total collected municipal solid waste city per capita (in kg) (ISO 37120: 16.3)
		Water consumption	% of commercial buildings with smart water meters Total water consumption per capita (litres/day) (ISO 37120: 21.5)
	Sustainable Urban Planning	Climate resilience planning	Does your city have a public climate resilience strategy/plan in place? (Y/N) If yes provide link.
		Density	Population weighted density (average densities of the separate census tracts that make up a metro)
		Green Space per capita	Green areas per 100,000 (in m2) (ISO 37120: 19.1)
Mobility	Efficient Transport	Clean-energy Transport	Kilometers of bicycle paths and lanes per 100,000 (ISO 37120: 18.7) # of shared bicycles per capita # of shared vehicles per capita # of EV charging stations within the city
	Multi-modal Access	Public Transport	Annual # of public transport trips per capita (ISO 37120: 18.3) % non-motorized transport trips of total transport Integrated fare system for public transport
		Smart cards	% of total revenue from public transit obtained via unified smart card systems
	Technology Infrastructure		Presence of demand-based pricing (e.g. congestion pricing, variably priced toll lanes, variably priced parking spaces). Y/N % of traffic lights connected to real-time traffic management system
		Access to real-time information	# of public transit services that offer real time information to the public: 1 point for each transit category up to 5 total points (bus, regional train, metro, rapid transit system (e.g. BRT, tram), and sharing modes (e.g. bikesharing, carsharing) Availability of multi-modal transit app with at least 3 services integrated (Y/N)
Government	Online services	Online Procedures Electronic Benefits Payments	% of government services that can be accessed by citizens via web or mobile phone Existence of electronic benefit payments (e.g. social security) to citizens (Y/N)
	Infrastructure	WiFi Coverage	Number of WiFi hotspots per km2
		Broadband coverage	% of commercial and residential users with internet download speeds of at least 2 Mbit/s % of commercial and residential users with internet download speeds of at least 1 gigabit/s
		Sensor Coverage	# of infrastructure components with installed sensors 1 point for each: traffic, public transit demand, parking, air quality, waste, H2O, public lighting
		Integrated health + safety operations	# of services integrated in a singular operations center leveraging real-time data. 1 point for each: ambulance, emergency/disaster response, fire, police, weather, transit, air quality
	Open Government	Open Data Open Apps Privacy	Open data use # of mobile apps available (iPhone) based on open data Existence of official citywide privacy policy to protect confidential citizen data
Economy		Entrepreneurship & Innovation	New startups R + D Employment levels Innovation
	Productivity		GRP per capita
	Local and Global Conexion	Exports	% of GRP based on technology exports
		International Events Hold	Number of international congresses and fairs attendees.
People	Inclusion	Internet-connected Households	% of Internet-connected households
		Smart phone penetration	% of residents with smartphone access
		Civic engagement	# of civic engagement activities offered by the municipality last year Voter participation in last municipal election (% of eligible voters) (ISO 37120: 11.1)
	Education	Secondary Education University Graduates	% of students completing secondary education (ISO 37120: 6.3) Number of higher education degrees per 100,000 inhabitants (ISO 37120: 6.7)
	Creativity	Foreign-born immigrants	% of population born in a foreign country
Urban Living Lab Creative Industry Jobs		# of officially registered ENOLL living labs Percentage of labor force (LF) engaged in creative industries	
Living	Culture and Well-being	Life Conditions	Percentage of inhabitants with housing deficiency in any of the following 5 areas (potable water, sanitation, overcrowding, deficient material quality, or lacking electricity)
		Gini Index	Gini coefficient of inequality
		Quality of life ranking	Mercer ranking in most recent quality of life survey
	Safety	Investment in Culture	% of municipal budget allocated to culture
		Crime	Violent crime rate per 100,000 population (ISO 37120: 14.5)
	Health	Smart Crime Prevention	# technologies in use to assist with crime prevention, 1 point for each of the following: livestreaming video cameras, taxi apps, predictive crime software technologies
	Single health history Life Expectancy	% of residents w/ single, unified health histories facilitating patient and health provider access to complete medical records Average life expectancy (ISO 37120: 12.1)	

ANEXO VI: INDICADORES DE TRANSPARENCIA INTERNACIONAL ESPAÑA

El conjunto de indicadores de transparencia local según Transparencia Internacional España 2014 se desglosa a continuación:

A) INFORMACIÓN SOBRE LA CORPORACIÓN MUNICIPAL (18 indicadores):

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS CARGOS ELECTOS Y EL PERSONAL (6)

Se especifican datos biográficos del Alcalde/sa y de los concejales/as del Ayuntamiento (mínimo de cuatro líneas cada uno).
Se especifican las direcciones electrónicas del Alcalde/sa y de cada uno de los concejales/as del Ayuntamiento
Se publica la Agenda institucional del Alcalde/sa (en un apartado específico de la web)
Se publica de forma completa la Relación de Puestos de Trabajo (RPT) del Ayuntamiento
Se publica en un apartado específico de la web la relación individualizada de Cargos (puestos) de confianza del Ayuntamiento, y el importe individual o colectivo de sus retribuciones.
Se publica la Oferta Pública de Empleo del Ayuntamiento, y el desarrollo y ejecución de la misma

2.- INFORMACIÓN SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y EL PATRIMONIO (6)

Se especifican los diferentes Órganos de Gobierno y sus respectivas funciones (incluidos, en su caso, Juntas de Distrito o Barrios).
Se especifican los datos básicos de órganos descentralizados, entes instrumentales y sociedades municipales, así como enlaces a las webs de los mismos (si el Ayuntamiento no tuviera estos organismos se indicará expresamente en la web).
Se publica de forma completa la Relación de Puestos de Trabajo (RPT) o Plantillas de Personal de los órganos descentralizados, entes instrumentales y sociedades municipales, indicándose de forma expresa los cargos de confianza en ellos existentes (si el Ayuntamiento no tuviera estos organismos se indicará expresamente en la web).
Está aprobada/o y se publica la Agenda Local 21, y/o el Plan Estratégico (o Mapa estratégico) municipal
Se publica la relación detallada de Vehículos oficiales (propios o alquilados) adscritos al Ayuntamiento

Se publica el Inventario de Bienes y Derechos del Ayuntamiento.

3.- INFORMACIÓN SOBRE NORMAS E INSTITUCIONES MUNICIPALES (6)

Órdenes del día previas de los Plenos Municipales

Actas íntegras de los Plenos Municipales.

Acuerdos completos de las Juntas de Gobierno, y las Actas íntegras cuando actúen por delegación del Pleno

Se pueden seguir en directo en la web y/o quedan almacenados en la misma los vídeos de los Plenos municipales

Existe y se publica un "Código ético o de buen gobierno" del Ayuntamiento (preferentemente adaptado al Código de buen gobierno local aprobado por unanimidad de los grupos políticos en la FEMP)

Se publican las resoluciones judiciales (íntegras o un enlace a sus contenidos) que afecten al Ayuntamiento (en el orden contencioso, laboral, etc.) (Si no las ha habido, se indicará expresamente en la web)

B) RELACIONES CON LOS CIUDADANOS Y LA SOCIEDAD (16 indicadores):

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PÁGINA WEB DEL AYUNTAMIENTO (2)

Se ha implantado un Portal (o sección específica) de transparencia en la web del Ayuntamiento

Existe un Buscador interno claramente visible en la web del Ayuntamiento

2.- INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL CIUDADANO (9)

Se puede ver en la portada de inicio el Mapa de la propia web del Ayuntamiento.

Se publican datos sobre las preguntas recibidas de los ciudadanos u organizaciones

Se publica el catálogo general de servicios, así como las sedes de los servicios y equipamientos de la entidad, con dirección, horarios de atención al público y enlaces a sus páginas web y/o direcciones de correo electrónico.

Se publica el catálogo actualizado de los procedimientos administrativos de su competencia, con indicación de su objeto, trámites, plazos, sentido del silencio administrativo, y en su caso formularios asociados, especificando los susceptibles de tramitación electrónica.

Se informa en la web sobre situación y cortes en el tráfico, y/o incidencias en los servicios municipales.

Se recoge en la web información actualizada sobre la situación medioambiental (contaminación del aire y acústica) en el municipio.

Se contempla en la web municipal un espacio para que expresen sus opiniones y propuestas los Grupos políticos municipales

Se contempla en la web un espacio reservado para las diferentes Asociaciones de vecinos del municipio, y se publica una relación de los temas o preguntas formuladas por dichas Asociaciones

Existen en la web municipal foros de discusión o perfiles de redes sociales.

3.- GRADO DE COMPROMISO PARA CON LA CIUDADANÍA (5)

Existe y se publica un Reglamento de Participación ciudadana (si no existe, se indicará expresamente en la web).

Existen y se informa sobre los Consejos municipales y/u otros canales de participación ciudadana (Foros ciudad, Consejos sociales de Urbanismo...) y se publican sus acuerdos, informes o propuestas (si no existen los mismos, se indicará expresamente en la web)

Se posibilitan las sugerencias y la participación ciudadana en la elaboración de los planes económicos y Presupuestos municipales

Existe y se informa sobre una/s Carta/s de Servicios municipales, y del grado de cumplimiento de los compromisos establecidos en la/s misma/s.

Existen y se publican los resultados de encuestas sobre prestación de los servicios (si no se han realizado encuestas, se indicará expresamente en la web)

C) TRANSPARENCIA ECONÓMICO-FINANCIERA (11 indicadores):

1.- INFORMACIÓN CONTABLE Y PRESUPUESTARIA (5)

Se publican las Modificaciones presupuestarias aprobadas por el Pleno municipal, o por la Junta de Gobierno, Alcalde o Concejal Delegado

Se publican los Presupuestos de los órganos descentralizados, entes instrumentales y sociedades municipales (en un apartado específico de la web); (si el Ayuntamiento no tuviese estos organismos, se indicará expresamente en la web).

Se publican los informes en relación con la estabilidad presupuestaria emitidos por la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (si no los hubiese, se indicará ello expresamente en la web) Se publican los siguientes indicadores financieros:

Autonomía fiscal (Derechos reconocidos netos de ingresos tributarios / Derechos reconocidos netos totales)

Capacidad o necesidad de financiación en términos de estabilidad presupuestaria (superávit o déficit) (Ley Orgánica de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera)

2.- TRANSPARENCIA EN LOS INGRESOS, GASTOS Y DEUDAS MUNICIPALES (6)

Ingresos fiscales por habitante (Ingresos tributarios/Nº habitantes)
Gasto por habitante (Obligaciones reconocidas netas / Nº habitantes)
Inversión por habitante (Obligaciones reconocidas netas (Cap. VI y VII) / Nº habitantes)).
Periodo medio de cobro (Derechos pendientes de cobro (Cap. I a III) x 365 / Derechos reconocidos netos)).
Se publican los informes trimestrales relativos a las medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales de pago a proveedores (art. 16.7 Orden Ministerial HAP/2012/2015) (Si no los hubiera se indicará expresamente en la web)
Se publica el importe de la deuda pública municipal consolidada y su evolución en comparación con ejercicios anteriores.

D) TRANSPARENCIA EN LAS CONTRATACIONES Y COSTES DE LOS SERVICIOS (4 indicadores):

1.- PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN DE SERVICIOS (2)

Se informa sobre la composición, forma de designación y convocatorias de las Mesas de contratación.
Se publican las Actas de las Mesas de Contratación (mediante un enlace directo y específico en la web para esta información)

2.- SUMINISTRADORES Y COSTES DE LOS SERVICIOS (2)

Se publica la lista y/o la cuantía de las operaciones con los proveedores, adjudicatarios y contratistas más importantes del Ayuntamiento
Se publica información sobre el Coste efectivo de los servicios financiados con tasas o precios públicos.

E) TRANSPARENCIA EN MATERIAS DE URBANISMO, OBRAS PÚBLICAS Y MEDIO AMBIENTE (15 indicadores):

1.- PLANES DE ORDENACIÓN URBANA Y CONVENIOS URBANÍSTICOS (6)

Está publicado el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) y los mapas y planos que lo detallan
Se publican las políticas y programas del Ayuntamiento relativos al medioambiente, así como los informes de seguimiento de los mismos.
Se publican los estudios de impacto ambiental, paisajísticos y evaluaciones del riesgo relativos a elementos medioambientales (si no han realizado estos estudios, se indicará expresamente en la web).
Se publican (y se mantienen publicados) las modificaciones aprobadas del PGOU y los Planes parciales aprobados.

Se publica información precisa de los Convenios urbanísticos del Ayuntamiento y de las actuaciones urbanísticas en ejecución.
Se publica información precisa sobre los usos y destinos del suelo.

2.- ANUNCIOS Y LICITACIONES DE OBRAS PÚBLICAS (3)

Se publica información precisa de la normativa vigente en materia de gestión urbanística del Ayuntamiento.
Se publican los proyectos, los pliegos y los criterios de licitación de las obras públicas.
Se publican las modificaciones, reformados y complementarios de los proyectos de las obras más importantes (mediante un enlace directo y específico en la web) (si no los ha habido, se indicará expresamente en la web).

3.- INFORMACIÓN SOBRE CONCURRENTES, OFERTAS Y RESOLUCIONES (2)

Se publica el listado de empresas que han concurrido a la licitación de las obras públicas.
Se publica el nombre de las empresas que han realizado las obras públicas más importantes.

4.-OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO E INFRAESTRUCTURAS (4)

Se aporta información precisa sobre cada una de las obras más importantes de infraestructura que están en curso (Objetivos de la obra y responsable municipal; contratista/s responsable/s; importe presupuestado; período de ejecución).
Se difunde periódicamente (al menos semestral) información sobre las obras de infraestructura realizadas, y/o las aprobadas pendientes de ejecución (informes, comunicados, notas de prensa, etc.). Se publican los siguientes indicadores:
Inversión en infraestructuras por habitante: Gastos del ejercicio (ejecutados) en inversión (capítulo 6) en infraestructuras/ N° habitantes.
Proporción de ingresos del Urbanismo: Ingresos derivados del urbanismo/Ingresos totales. (se indicarán en la web los conceptos incluidos como Ingresos urbanísticos: Licencias urbanísticas, IBI, ICIO, aprovechamiento urbanístico, enajenación de terrenos, etc.).

F) INDICADORES LEY DE TRANSPARENCIA (16 indicadores):

1.- PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN (3)

Se publican los Planes y Programas anuales y plurianuales en los que se fijan objetivos concretos, así como las actividades, medios y tiempo previsto para su consecución.
--

Se publica un Organigrama actualizado que permite identificar a los responsables de los diferentes órganos, así como sus funciones y relaciones de dependencia.

Se publican los informes internos de los órganos de asesoramiento jurídico y de la intervención, una vez que son definitivos (si no hubiera habido informes de este tipo, se indicará expresamente en la web).

2.- CONTRATOS, CONVENIOS Y SUBVENCIONES (6)

Se publican todos los Contratos formalizados, con indicación del objeto, el importe de licitación y de adjudicación, el procedimiento utilizado, los instrumentos a través de los que en su caso se haya publicitado, el número de licitadores participantes en el procedimiento y la identidad de los adjudicatarios.

Se publican las modificaciones de los Contratos formalizados (mediante un enlace directo y específico en la web).

Se publican periódicamente (como mínimo trimestralmente) los Contratos menores formalizados con información detallada de sus importes y adjudicatarios (mediante un enlace directo y específico en la web)

Se publican datos estadísticos sobre el porcentaje en volumen presupuestario de Contratos adjudicados a través de cada uno de los procedimientos previstos en la legislación de contratos del sector público.

Se publica la relación de los Convenios suscritos, con mención de las partes firmantes, su objeto y en su caso las obligaciones económicas convenidas.

Se publican las Subvenciones y ayudas públicas concedidas, con indicación de su importe, objetivo o finalidad y beneficiarios.

3.- ALTOS CARGOS DEL AYUNTAMIENTO Y ENTIDADES PARTICIPADAS (3)

Se publican las retribuciones percibidas por los Altos cargos (al menos de los cargos electos y en su caso Directores Generales) del Ayuntamiento y los máximos responsables de las Entidades participadas por el mismo.

Se hacen públicas las indemnizaciones percibidas con ocasión del abandono de los cargos (si no las ha habido, se indicará expresamente en la web).

Se publica el Registro de Intereses de Actividades y de Bienes de los Altos cargos del Ayuntamiento (contemplado en la Ley de Bases de Régimen Local).

4.- INFORMACIÓN ECONÓMICA Y PRESUPUESTARIA (4)

Se publica la relación de Inmuebles (oficinas, locales, etc.), tanto propios como en régimen de arrendamiento, ocupados y/o adscritos al Ayuntamiento.

Se publican los Presupuestos del Ayuntamiento, con descripción de las principales partidas presupuestarias e información actualizada (al menos trimestralmente) sobre su estado de ejecución.
Se publican las Cuentas Anuales/Cuenta General del Ayuntamiento (Balance, Cuenta de Resultado económico-patrimonial, Memoria, y liquidación del Presupuesto).
Se publican los Informes de Auditoría de cuentas y/o los de Fiscalización por parte de los Órganos de control externo (Cámara o Tribunal de Cuentas), tanto los del Ayuntamiento como los de las entidades del sector público municipal.