

LIBRO BLANCO SMART CITIES



Madrid Network

ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do

ferrovial
servicios

enerlis
Energy Solutions

Hoy en día, las principales ciudades del mundo luchan por ser espacios más tecnológicos, verdes y transitables. Sin embargo, cuestiones tradicionales como la transparencia de la gestión pública y la participación ciudadana son básicas en el devenir de la ciudad moderna, por lo que deben ser una pieza fundamental en la estrategia de ésta.

La filosofía de las Smart Cities reside en aunar, mediante una adecuada planificación, todos estos conceptos con la finalidad de convertir las ciudades en espacios sostenibles, innovadores y eficientes, en los que el ciudadano debe ser el eje del cambio y el principal beneficiado del nuevo paradigma urbano.

Juan Costa, líder global de Servicios de Cambio Climático y Sostenibilidad de Ernst & Young

"Jacta Alea Est" -La suerte está echada-. La profunda crisis en la que estamos inmersos, los movimientos sociales, las políticas públicas, la provisión de los servicios, la participación ciudadana, los nuevos hábitos de vida, la movilidad urbana, el medio ambiente y, la evolución tecnológica (TIC), van a constituir una vía sostenible en el desarrollo económico y social de las ciudades, que está produciendo un revolucionario cambio de éstas y de los ciudadanos y cuyo punto en común es: la gestión eficiente de los recursos y la mejora de la calidad de vida.

Luis Valero, Consultor Experto Independiente

Las ciudades representan la evolución de nuestra sociedad y según los últimos informes de la ONU, en el año 2050 concentraran al 70% de la población mundial. Esto significa que 6.300 millones de personas, o lo que es lo mismo, toda la población mundial de hace tan solo 7 años, convivirán en poco más de 35 años en entornos urbanos.

Ante esta realidad, debemos esforzarnos en convertir estos espacios urbanos, en entornos eficientes y sostenibles. Estos dos grandes retos, requieren de actuaciones intensivas que apoyen y aceleren el desarrollo y la transformación de nuestras ciudades actuales, en espacios inteligentes al servicio del ciudadano.

Ibon Basterrechea, Presidente Ejecutivo de Enerlis

El movimiento de Smart Cities es una apuesta clara para la mejora del atractivo y la habitabilidad de nuestras ciudades, apoyándose en un modelo de gestión más eficiente y sostenible. El reto es saber aprovechar el gran volumen de información que proporcionará una sociedad hiperconectada. El éxito vendrá del talento que nuestra sociedad tenga para sumar las capacidades de nuestras ciudades, nuestros ciudadanos y nuestras empresas.

Santiago Olivares, Consejero Delegado de Ferrovial Servicios

Gestionar nuestras ciudades es un reto al talento innovador de nuestra sociedad que implica cada vez a más disciplinas de conocimiento y sectores económicos. Es un reto que requiere por tanto de una efectiva colaboración público-privada que aúne el talento, las capacidades y los recursos necesarios para gestionar mejor, hacer más con menos, y ser más competitivos en la economía global. El papel de la Administración Pública es fundamental, mediante el impulso de programas de demanda temprana de tecnología y el fomento de la cultura de la innovación competitiva. Pero no son menos importantes las entidades, organismos, redes y clusters que facilitan la colaboración multisectorial y multidisciplinar, la generación de ideas y su plasmación en proyectos con impacto real en nuestras ciudades.

De esta forma podremos tomar una posición proactiva en el diseño de la ciudad del futuro, liderando el cambio de modelo hacia una ciudad económicamente competitiva, sostenible, eficientemente gestionada y en la que el ciudad no sea el centro de la vida urbana.

Aurelio García de Sola, Presidente de Madrid Network

Reservados todos los derechos.

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, incluidos la reprografía y el tratamiento informático, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamos públicos.

© 2012 by Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial and Madrid Network.

ISBN: 978-84-615-9831-1

Depósito legal: BI-1557-2012

1ª Edición Septiembre de 2012

Impreso en España por Imprintia.



ÍNDICE

PRÓLOGO	5
1. ALCANCE DEL DOCUMENTO	9
2. CONCEPTO E IMPORTANCIA DE SMART CITY EN EL CONTEXTO ACTUAL	11
3. Bloque temático - GOBIERNO	15
3.1. Transparencia.....	15
3.2. El papel de las TICs	15
3.3. Servicios	18
3.4. Fiscalidad	24
3.5. Ejemplos de referencia	26
3.6. Recomendaciones generales	29
4. Bloque temático - MOVILIDAD.....	31
4.1. Planes de Movilidad Urbana Sostenible.....	32
4.2. Sostenibilidad e innovación en el transporte.....	34
4.3. Ejemplos de referencia	38
4.4. Recomendaciones generales	41
5. Bloque temático - SOSTENIBILIDAD	45
5.1. Medio ambiente	45
5.2. Energía y eficiencia energética.....	50
5.3. Ejemplos de referencia	57
5.4. Recomendaciones generales	62
6. Bloque temático - POBLACIÓN.....	65
6.1. Participación	65
6.2. Nivel sociocultural.....	67
6.3. Cohesión social	68
6.4. Ejemplos de referencia	69

6.5. Recomendaciones generales	70
7. Bloque temático - ECONOMÍA.....	73
7.1. Atractivo de inversión.....	73
7.2. Productividad y competitividad en el mercado de trabajo.....	74
7.3. Atractivo turístico	77
7.4. Ejemplos de referencia	78
7.5. Recomendaciones generales	79
8. ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE UNA SMART CITY: Factores a tener en cuenta	81
 Anexo I. ANÁLISIS DE LAS DEDUCCIONES FISCALES Y LÍNEAS DE AYUDA PARA PROYECTOS EN SMART CITIES.....	 89
 Anexo II. IMPUESTOS MEDIOAMBIENTALES EN LAS CCAA.....	 101
 BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN.....	 103
 PARTICIPANTES.....	 107

PRÓLOGO

Por Eloy Álvarez Pelegrí

Académico de la Real Academia de Ingeniería

No resulta fácil escribir sobre un tema que, por su naturaleza, presenta numerosas facetas. La dificultad es añadida si se tiene en cuenta que debido a la relativa novedad del concepto, no existen muchas experiencias de implementación de “Smart Cities” que sean integradoras y cuenten con una experiencia dilatada. Por ello, me permitiré realizar algunas reflexiones personales que espero sean de alguna utilidad.

La primera cuestión que merece la pena destacar, es la importancia de las ciudades. Esto se pone de manifiesto por la tendencia que sigue la población a concentrarse en entornos urbanos. En los Estados Unidos, casi el 80% de la población vive en ciudades, mientras que en España, en torno al 70% de la población reside en áreas con más de 50.000 habitantes.

Edward Glaesser destaca en su libro “El triunfo de las ciudades”, que ello se debe, en gran parte, a tres virtudes que presentan las ciudades pre y post-industriales: la competencia, la comunicación y el capital humano. En lo que a estos últimos factores se refiere, el autor destaca las ventajas del contacto cara a cara y la concepción de la ciudad como un conjunto de personas interconectadas, por lo que no deberíamos identificar a la ciudad exclusivamente con sus edificios, su arquitectura o sus infraestructuras.

El término ciudad engloba un conjunto amplísimo de casos. Podemos pensar en megalópolis como Nueva York, Tokio, Shanghái, Nueva Delhi, Londres, o México, pero también en grandes urbes como Madrid o Barcelona. El tamaño es un parámetro recurrente para establecer una primera clasificación de las mismas pero, si bien puede ser un criterio establecer mediante rangos de población o características de las ciudades, entre otros, no menos importante es que la visión del futuro de las mismas no excluya ciudades o municipios más pequeños y se pueda desarrollar la visión de ciudades inteligentes, en esos casos.

Más allá de los aspectos cuantitativos señalados, las ciudades presentan otras facetas que, bien por razones históricas, por su ubicación geográfica, o por su actitud o experiencia comercial o industrial, les confieren unas características propias que aún con tamaños similares las hacen diferentes entre sí. Este hecho debería servir de elemento diferenciador de la estrategia y de los proyectos que desarrolla cada ciudad.

Con el fin de arrojar algo de luz sobre la variedad de aspectos que se pueden considerar en las ciudades inteligentes, cabe señalar el proyecto “European Smart Cities”. Este focaliza su estudio en ciudades europeas de tamaño medio, entre otras razones, porque están peor equipadas en términos de masa crítica, recursos y capacidad de organización, y supuestamente han de competir con las de mayor tamaño.

El proyecto, concibe la ciudad inteligente o “Smart City” como el de una ciudad que integra, de una forma inteligente, la economía, la gente, la movilidad, el medio ambiente, y el Gobierno; e identifica factores para cada uno de esos bloques, de tal suerte que, mediante la puntuación de cada uno de ellos, se puede establecer un ranking de ciudades europeas.

Así, en la “Smart Economy”, se incluyen como factores, el espíritu innovador, el emprendimiento, la productividad, la flexibilidad del mercado laboral, la internacionalización y la capacidad de transformación.

El concepto de “Smart People”, implica que las personas tienen buenas cualificaciones, capacidad de aprendizaje, y que cuentan además con atributos de pluralidad, diversidad, flexibilidad y creatividad. En el Buen Gobierno, se incluiría la participación en los procesos de decisión, el nivel y calidad de los servicios públicos, la transparencia y el contar con una estrategia para la ciudad.

En cuanto a la movilidad (Smart Mobility) y el medioambiente (Smart Environment), son bastantes conocidas las ventajas y las oportunidades que se presentan para mejorar nuestras ciudades y para el desarrollo de empresas relacionadas con ambos conceptos.

Además, en una aproximación a estos temas, con una óptica distinta, hay elementos que son objeto de atención expresa por algunos programas. Me refiero al SET-Plan, de la Unión Europea, en el que en la hoja de ruta de las ciudades inteligentes, identifica entre otros temas, el transporte, la gestión del agua, y de los residuos; la del medio ambiente, así como la edificación, como elementos a considerar.

Por otra parte, un elemento que podemos considerar básico y muy relacionado con el desarrollo de una economía más productiva, son las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En un reciente estudio que analiza el crecimiento y la productividad regional de Mikel Navarro y Matilde Mas, se pone de manifiesto que los sectores que más contribuyen al crecimiento de la productividad fueron los que utilizaron las TIC de forma intensiva y ponen de manifiesto que a las economías les interesa especializarse en sectores con relaciones estrechas con aquellas, puesto que contribuyen positivamente al incremento de la productividad.

No es aquí el momento de examinar las relaciones de los TIC con los sectores productivos y de servicios, pero sí parece oportuno apuntar las posibilidades que tienen en la visión de una ciudad inteligente que tanto en términos de productividad como de oferta de servicios de valor añadido para el ciudadano.

Al hilo de los aspectos del Gobierno, me parece oportuno destacar que no podemos examinar este aspecto si no consideramos que las Smart Cities son también un concepto y una filosofía; concepto que aglutina, como se ve, numerosos factores que se aplican sobre la ciudad, cuya naturaleza es compleja y diversa.

Como se ve, hay una reiterada mención a los “smart”. Hoy en día “smart”, es una palabra que adjetiva numerosos sustantivos, y sugiere conceptos muy diversos. Así en energía hablamos de “smart grids” y de “smart energy”; en la edificación de “smart buildings”, y en competitividad territorial de “smart specialization”.

Cabría entonces preguntarse, si ante esta proliferación de “aplicaciones” de lo “smart” merece la pena trabajar y desarrollar el concepto de ciudad inteligente. Yo creo que sí. Pienso que los esfuerzos estarían bien empleados, en la medida en que teniendo en cuenta la complejidad sobre lo que trata, no se pierda de vista una visión de conjunto, global e integradora; que se impulse e implemente mediante proyectos concretos.

Esa visión debería tener como resultado final el bienestar de los ciudadanos. Para ello, la prestación de servicios “Ad-hoc” con criterios de competitividad, productividad y con mejoras medioambientales, son elementos necesarios.

Desde un punto de vista ejecutivo, una cuestión que parece obligado plantear es quién promueve estas iniciativas “Smart” y como se articulan entre ellas. En una reciente conferencia sobre temas energéticos, tuve la ocasión de asistir a la presentación de un proyecto de ciudad inteligente. La visión que argumentó el ponente con respecto al proceso comprendía tres fases. Una fase inicial, en la que la ciudad era un agente que lideraba proyectos y donde las acciones llevadas a cabo se autogestionaban. Otra, en la que la ciudad se convertía en creadora y hacedora de políticas (“policy maker”) y las acciones pasaban a ser gestionadas por agentes privados. Y por último, una tercera fase en la que la ciudad coordinaba un conjunto de actuaciones, con un enfoque integrador.

Tal y como indicaba al principio, la identificación de las diferentes acciones que conllevan la concepción de una Smart City pone de relieve la complejidad y dificultad que implica la misma.

Por ello, es bueno considerar las barreras que podemos encontrar en el camino hacia la Smart City. Barreras, que como se pone de manifiesto uno de los documentos al que este libro hace referencia, van desde las tecnológicas, a las institucionales o regulatorias, pasando por las económicas y sociales.

Pero las barreras no deberían impedir que se avance hacia el logro de ciudades mejores. Para ello, creo que es necesario tener una visión plural, y es también muy útil conocer casos, contar y contrastar ideas para facilitar la identificación de la buena ruta, que, en mi opinión, es uno de los objetivos que pretenden los autores del libro que el lector tiene en sus manos.

Pero disponer de la visión no es suficiente. Es preciso identificar las inversiones y sugerir los instrumentos y políticas más adecuadas y eficaces, ya que, a buen seguro, no solo encontraremos barreras, sino también oportunidades de negocio que redunden en la economía y en el bienestar de los ciudadanos.

1. ALCANCE DEL DOCUMENTO

Las ciudades se han convertido en polos de generación de riqueza económica, social, cultural, de conservación de la naturaleza y, de creación de espacios de relación.

Hoy en día, las ciudades están obligadas a competir para atraer el talento es decir, personas con conocimiento e ideas, y para ello requieren una transformación mediante la creación de un entorno totalmente alineado con la sostenibilidad, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la aplicación de la innovación. De esta forma, se logrará construir un entorno donde todo gire alrededor del ciudadano.

Las ciudades de menos de diez millones de habitantes serán quienes protagonicen, en los próximos años, los mayores procesos de acumulación de capital y de personas.

Nuestro país cuenta con todos los elementos para jugar un papel relevante, ya que la tipología de los municipios es muy dispar. Hay un buen número de ciudades de tamaño medio y un grueso de poblaciones escasamente pobladas; estas últimas, bajo un paraguas de supramunicipalidad (unión virtual), pueden ofrecer excelentes condiciones para el nuevo modelo de organización urbano.

Este documento trata de identificar los pasos a seguir para que la aplicación de la filosofía Smart City sea viable en todos los municipios, independientemente de su tipología.

El objetivo, a lo largo de los distintos capítulos, es transmitir ideas para que los responsables de la gestión de los municipios consideren la necesidad de evolucionar hacia un modelo eficiente y sostenible y que este modelo se construya ad-hoc a la casuística de cada municipio.

La evolución hacia una Smart City requiere, en primer lugar, de liderazgo y, en segundo lugar, de visión estratégica de futuro. El éxito de este proceso exige tiempo, dado que el modelo de servicios tiene que ir evolucionando hacia una mayor colaboración público-privada.

Como se describe en este libro blanco, hoy en día ya hay bastantes ejemplos de Smart City, cuyas primeras fases se han orientado a resolver problemas reales de las ciudades y a dotarlas de inteligencia, a través del despliegue de infraestructuras de comunicación. La gestión adecuada de la información es una de las piezas clave para el desarrollo de los servicios del futuro que tiene que ofrecer el modelo Smart City a costes competitivos.

Los Ayuntamientos deberán estar preparados para ofrecer servicios que son demandados por unos ciudadanos cada vez más interconectados y participativos. Además, la situación económica requiere que éstos sean prestados al menor coste. Todo ello implicará que la gestión sea cada vez más compleja.

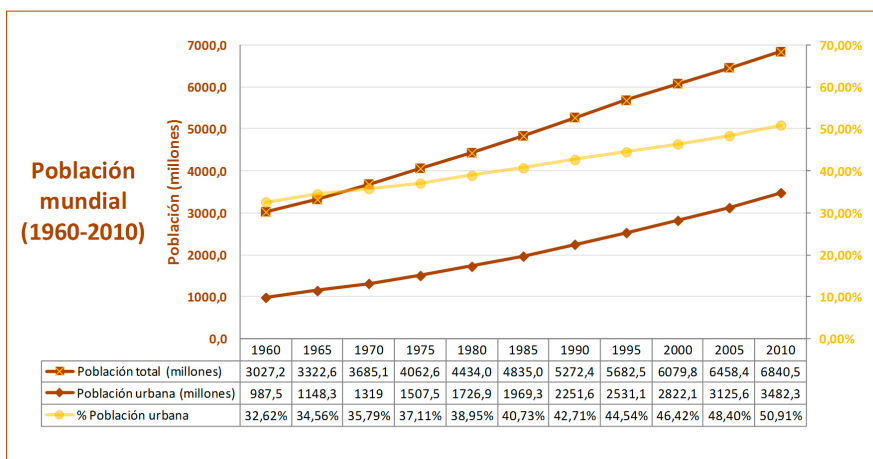
A lo largo de este documento se realizan una serie de reflexiones sobre los temas claves de las Smart City, a través de los siguientes Bloques Temáticos:

1. Gobierno
2. Movilidad
3. Sostenibilidad
4. Población
5. Economía

En cada uno de ellos, se realiza un análisis sobre los diferentes elementos que los componen, se presentan ejemplos y se lleva a cabo una reflexión, a título informativo, de cómo se pueden aplicar en un contexto nacional.

2. CONCEPTO E IMPORTANCIA DE SMART CITY EN EL CONTEXTO ACTUAL

Como se aprecia en el siguiente gráfico, el incremento de la población mundial en general, y de las ciudades en particular, está siendo exponencial:



Evolución de la población mundial en comparación con la población urbana para la serie 1960-2010 (Fuentes: www.worldbank.org)

Este drástico aumento de población conlleva una serie de problemas ampliamente conocidos, como son las dificultades en la organización social y en la gestión del territorio, así como el deterioro medioambiental.

Este aspecto resulta especialmente patente en los núcleos de población más importantes, donde la mayor concentración de habitantes agudiza la incidencia de dicha problemática. Además, el número de habitantes que reside en ciudades es cada vez mayor en proporción a la población total, habiéndose llegado a estimar que en el año 2050 **el 70 % de la población mundial** vivirá en ciudades. Este incremento de la población en las ciudades es producido, en parte, por la fuerza de atracción que éstas ejercen sobre la población, debido a la concentración de los centros de negocio y de cultura y del incremento del nivel de vida.

Dada esta situación, los Gobiernos, impulsados por la ciudadanía, ven cada vez más necesario realizar un cambio en el modelo actual de ciudad, de modo que se mitiguen las consecuencias de este crecimiento y se produzca una anticipación ante esta cambiante situación.

En este marco, es donde toma sentido la idea de **Smart City**, que ha de ser entendida como un concepto amplio y abierto de ciudad. No obstante, la estructura de una Smart City consta, generalmente, de ciertos elementos fundamentales:

- un espacio urbano,
- un sistema de infraestructuras,
- un complejo de redes y plataformas inteligentes y
- una **ciudadanía** que ejerza de eje vertebrador

El propósito final de una Smart City es alcanzar una gestión **eficiente** en todas las áreas de la ciudad (urbanismo, infraestructuras, transporte, servicios, educación, sanidad, seguridad pública, energía, etc), satisfaciendo a la vez las necesidades de la urbe y de sus ciudadanos. Todo ello debe lograrse en consonancia con los **principios de Desarrollo Sostenible expuestos en el Programa 21**, promovido por Naciones Unidas, y tomando la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes económicos y sociales como los principales motores del cambio.

Estos principios deberán aplicarse especialmente a aspectos como:

- **La infraestructura tecnológica:** redes de información como mecanismo de comunicación, plataformas inteligentes, infraestructuras ecoeficientes, etc.
- **La estrategia energética:** uso de energías renovables, sistemas de almacenamiento y aprovechamiento de energía, etc.
- **La gestión y protección de los recursos:** ordenación del territorio y de los recursos basada en criterios de sostenibilidad, cooperación entre administraciones, etc.

- **La provisión de servicios:** desarrollo de nuevos modelos colaborativos que permitan integrar lo público y lo privado, modelos de servicios mancomunados, etc.
- **El Gobierno:** accesibilidad de los datos, transparencia en la gestión, aplicación de políticas sostenibles, etc.

Las políticas públicas en el ámbito municipal están obligadas a incorporar el concepto de **Smart City**, lo cual favorecerá la innovación, el desarrollo de nuevos servicios y nuevas ideas y permitirá el crecimiento económico del municipio. En definitiva, un concepto que ayudará a la evolución de las ciudades.

➤ *El éxito reside en la cooperación entre las autoridades y todos los agentes económicos y sociales, con una implicación crucial de los ciudadanos. De esta manera, las teorías de la sostenibilidad se podrán convertir en realidades.*

En este escenario, España se enfrenta a un gran reto, ya que se trata de un país muy heterogéneo en cuanto a la distribución de su población. Según datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2011 España contaba con seis regiones con densidades de población superiores a los 200 habitantes por kilómetro cuadrado (alcanzándose los 809 habitantes por km² en la Comunidad de Madrid) y, a su vez, en cuatro Comunidades Autónomas no se alcanzan los 30 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que da una idea del carácter rural de algunas de las regiones.

Esta desigualdad se confirma al revisar las estadísticas de población por municipios. En España hay 145 ciudades que superan los 50.000 habitantes, más que en países de mayor población como Francia, siendo una de ellas Madrid, la tercera ciudad más poblada de Europa occidental. Por el contrario, de los 8.116 municipios españoles, casi el 60 % (4.855) no alcanzaban el millar de habitantes y el 13 % contaba con una población inferior a los 100 habitantes.

Por lo tanto, tomando este contexto como punto de partida, el concepto de Smart **no debe limitarse tan sólo al ámbito metropolitano**, sino que también resulta de especial interés en núcleos reducidos de población y ámbitos rurales. Se debe tener una visión que permita un desarrollo adaptativo, evolutivo y escalable, dado que los municipios son diferentes en tamaño, personalidad, capacidad de evolución y crecimiento. Por tanto, cada ciudad o pueblo debe definir su propio modelo y que éste le permita avanzar y adaptarse a los requerimientos del entorno.

Estas zonas rurales sufren una serie de problemas recurrentes, como las dificultades de acceso debido a su aislamiento geográfico o la imposibilidad de proveer a sus ciudadanos de ciertos servicios. Aplicar los principios y la filosofía de las Smart Cities a estas áreas, supone un gran desafío, que sólo se podrá superar con una estrategia adaptable y fundamentada en la cooperación entre los ciudadanos y las administraciones.

En definitiva, el objetivo de radicar el concepto de Smart City en los municipios de España reside en transformar los espacios en los que residimos, independientemente de la tipología de éstos, **siguiendo los principios del desarrollo sostenible, aplicando una gestión eficiente a todas las escalas y tomando la innovación tecnológica como un importante punto de apoyo.**

3. Bloque temático – GOBIERNO

3.1. Transparencia

Uno de los grandes retos en el contexto de una Smart City es la transparencia. A pesar de ser un concepto conocido y demandado por cualquier sociedad moderna, en las Smart Cities resulta especialmente trascendente que el Gobierno y la Administración se muestren **abiertos y accesibles a la ciudadanía** y no como elementos que trabajan separadamente y toman sus decisiones de espaldas a los demás agentes.

Por un lado, los Gobiernos y Autoridades están obligados a realizar una gestión transparente desde todos los puntos de vista (político, económico, judicial, etc.).

Por otro lado, es importante que cualquier ciudadano tenga acceso a toda la información disponible de carácter público y a toda aquella relativa a la organización y el funcionamiento de la ciudad, siempre que no se comprometan aspectos como la privacidad o la seguridad. Además, muchos de los instrumentos y herramientas que resultan de potencial utilización en una Smart City son de libre entrada y salida, por lo que la transparencia es esencial para que el sistema funcione eficientemente.

En este sentido, son de especial interés los movimientos denominados como **Open Data y Open Government**, que permiten el intercambio y la aportación de datos a la ciudadanía, frecuentemente a través de la web y en formato no textual. Estos datos permanecen abiertos al público para que los distintos agentes sociales puedan hacer uso de ellos.

3.2. El papel de las TICs

Si inicialmente el concepto de **Smart City** estaba casi exclusivamente unido a las **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**, actualmente su aplicación se ha extendido a los términos innovación, sostenibilidad y calidad de vida.

Hoy en día, el uso de las TIC se entiende como un recurso **transversal** para la correcta gestión, implantación y crecimiento de una Smart City.

Desde el punto de vista de la tecnología, la ciudad modelo se plantea como una plataforma digital en la que se interrelacionan los agentes públicos, los agentes privados y los ciudadanos. Dicha plataforma ejercerá de soporte para la provisión de servicios.

Dentro del concepto de Smart City-TIC, los **ejes principales de actuación** serían:

- Administración Electrónica: conocida como “Ciudad Digital”, son los servicios que facilitan la relación de los ciudadanos con la Administración. Estos servicios se ofrecen de forma online, ya sea para acceder a información básica, realizar trámites o pagar tasas e impuestos.
- Digitalización de la Información.
- Modernización Administrativa.
- Integración e Interoperabilidad de servicios digitales.

La Administración pública juega un papel muy importante en el desarrollo de la Sociedad de la Información en dos áreas fundamentales:

- Como **usuario** de las TIC, con el fin de mejorar la calidad de los servicios públicos, profundizar en la transparencia de su actuación y promover la participación ciudadana.
- Como **dinamizador** de la Sociedad de la Información, por medio de la formulación y ejecución de políticas que promuevan la penetración de las TIC en la sociedad, al alcance de todos los grupos sociales.

Es importante recordar que las TIC son un medio para la promoción del **Buen Gobierno**. Por ello, se requiere, en primer lugar, que las autoridades políticas y administrativas definan objetivos claros en relación con su utilización y que orienten, en este sentido, los esfuerzos de los distintos actores dentro del Gobierno.

Finalmente, es fundamental el desarrollo del liderazgo político y administrativo para la motivación y articulación de las iniciativas que se desarrollen en materia de gobierno electrónico.

Algunas de las herramientas TIC que son utilizadas frecuentemente en las Smart Cities son:

- Portal multiacceso (web, TV, internet móvil, canal telefónico, etc).
- “Smart Cards” o tarjetas inteligentes para el acceso a algunos de los servicios de la ciudad.
- Servicios de atención telefónica o presencial.
- Puntos municipales inalámbricos de conexión WIFI.
- Sensores distribuidos por la ciudad que recopilan y tratan la información (aparcamiento, alumbrado, tráfico, control ambiental, residuos y papeleras).
- Información en tiempo real del tráfico, el transporte público, etc.

El empleo de este tipo de herramientas supone una importante ventaja por los siguientes motivos:

- Constituyen una base para la integración de sistemas de información.
- Mejoran los procesos internos.
- Favorecen la descentralización de funciones.
- Reducen los costes de operación.
- Favorecen una disminución en los tiempos de respuesta en la ejecución de tareas.
- Contribuyen a mejorar la calidad de los servicios, así como a su sincronización.
- Aumentan la confiabilidad y disposición de la información.

No obstante, no se debe pensar que la utilización de las TICs para el desarrollo de una ciudad inteligente está reservada a las grandes urbes. Mientras que, en los grandes núcleos de población, su uso implica abordar diversos retos tecnológicos como el **procesado de grandes volúmenes de información** en tiempo real, el principal inconveniente o reto al que se enfrentan las pequeñas poblaciones es el de adaptar las aplicaciones y herramientas TICs a presupuestos relativamente bajos.

3.3. Servicios

Si se entiende el concepto de Smart City desde un enfoque integral, **todos los servicios municipales, públicos y privados, deben cuestionarse** con el fin de poder ofrecer mejores e innovadoras prestaciones a los ciudadanos.

En este sentido, **desde un punto de vista de impacto económico, la contratación de servicios urbanos básicos**, como la recogida y tratamiento de residuos, el mantenimiento de infraestructuras viarias, jardines y edificios, el gasto energético de estas infraestructuras, la gestión del agua y el saneamiento o la provisión de transporte urbano, **supone más de un tercio del presupuesto municipal**.

Para un Ayuntamiento de 50.000 habitantes, cuyo presupuesto ronda los 40 millones de euros, estos servicios supondrían unos 12 millones. **Para el conjunto nacional, la cifra destinada a estos servicios alcanzaría aproximadamente los 20.000 millones de euros**.

Desde la visión del movimiento de las Smart Cities, uno de los resultados previstos es ofrecer mejores servicios a un coste más bajo. Para lograrlo, se requiere para ello de una gestión integral de la información generada por las ciudades. Sólo así, se podrá aumentar la eficiencia, evaluar el rendimiento y tomar decisiones basadas en una visión realista y analítica de la ciudad, los servicios y su repercusión en la sociedad.

❖ Necesidad de nuevos modelos de prestación de servicios

Parece lógico, en un entorno de restricciones presupuestarias, **revisar los modelos que las administraciones locales tienen para la contratación de estos servicios municipales**, de tal manera que se prime la eficiencia, la calidad y la innovación.

Uno de estos nuevos modelos de gestión, es el que se está probando en Birmingham (Reino Unido), desde una perspectiva de colaboración Público Privada. Este modelo se caracteriza por la prestación conjunta de servicios sobre la misma área geográfica (en lugar de la superposición de contratos), con pago por resultados (frente al actual modelo, que prima los medios puestos a disposición de la ciudad) y una mayor extensión de los plazos de contratación, lo que permite la realización de fuertes inversiones.

En el caso de Birmingham, las estimaciones señalan que este modelo ha supuesto **ahorros en el entorno del 20% de los costes**, mejorando la calidad apreciada por sus ciudadanos. Realizando la extrapolación a nuestro país, este nuevo modelo supondría **ahorros de 4.000 millones de euros para el conjunto de los Ayuntamientos españoles**, o de unos 3 millones de euros anuales para un Ayuntamiento de 50.000 habitantes.

❖ **Las claves del nuevo modelo de gestión de servicios**

Como ya se ha avanzado, este nuevo modelo de prestación tiene como claves:

- **Integración de Servicios:** Esta integración de los servicios a realizar por un mismo proveedor pretende, no sólo la generación de economías de escala, sino también la visión integral que permite la generación de sinergias operativas entre los servicios.

Además, la integración de servicios permite, mediante el uso de distintas fórmulas de contratación incluidas en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de Sector Público (TRLCSP), como los contratos mixtos, la realización de contrataciones a largo plazo. Esto proporciona un marco estable para la realización de inversiones dentro de un escenario de colaboración público privada.

- **Garantizar la calidad / pago por resultados:** Los niveles de calidad se pactan por contrato y existen fórmulas de bonificaciones y penalizaciones en función de la calidad final del servicio prestado.

Ésta se evalúa mediante indicadores de servicio, constituidos por criterios objetivos y medibles, así como por los baremos a aplicar. La puntuación final marca la bonificación o penalización a aplicar al proveedor.

Este sistema, a diferencia del tradicional más enfocado al control de los medios usados en la prestación, presenta dos ventajas fundamentales: el pago se corresponde a la calidad real del servicio y se incentiva la eficiencia, motivando al proveedor a buscar mejores soluciones, lo que a su vez trae consigo ahorros que se trasladan a la ciudad.

- **Innovación:** En el modelo tradicional, los incentivos para la introducción de tecnología y sistemas innovadores se limitan prácticamente a la fase de oferta. En este modelo, la visión integral de la prestación, el pago por resultados y la perspectiva de un plazo amplio, incentiva la aplicación continua de nuevas tecnologías.



Como ya se ha comentado anteriormente, **el enfoque del movimiento Smart City está en el ciudadano**. En este sentido, pudiera parecer que el modelo propuesto se centra en los ahorros económicos. Nada más lejos de la realidad, ya que se puede observar que la generación de ahorros, la correcta elección de los indicadores y el uso de las nuevas tecnologías de comunicación, le pueden reportar las siguientes ventajas a la ciudadanía:

- Los ahorros económicos permiten liberar recursos para prestar nuevos servicios, o los mismos con más calidad.

- La correcta elección de los indicadores permite dirigir y potenciar los servicios más necesarios o con más impacto en la ciudadanía.
- El fomento de la innovación y el pago por resultados favorece la incorporación de técnicas de crowdsourcing (entornos de colaboración de la comunidad), así como el uso de tecnologías que fomenten la participación y la información de los ciudadanos.

❖ **Hacia los servicios mancomunados**

El modelo o idea convencional de Smart City puede ser aplicado a ciudades de gran tamaño e, igualmente, se puede implantar en las ciudades de tamaño medio, aunque no necesariamente incluyendo todos los servicios y desarrollando el concepto en todas sus dimensiones. No obstante, en el caso de municipios de escasa población y, consecuentemente, de menos recursos, no se prestan todos los servicios que se le presuponen a una Smart City, con lo que se debe tender a ofrecer una solución práctica, abierta y adecuada a cada idiosincrasia.

Según la Ley 7/1985, de 21 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, cada población tiene asignada una serie de **servicios obligatorios** en función de su población:

- En todos los Municipios: alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población, pavimentación de las vías públicas y control de alimentos y bebidas.
- En los Municipios con población superior a 5.000 habitantes: parque público, biblioteca pública, mercado y tratamiento de residuos.
- En los Municipios con población superior a 20.000 habitantes: protección civil, prestación de servicios sociales, prevención y extinción de incendios, instalaciones deportivas de uso público y matadero.
- En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes: transporte colectivo urbano de viajeros y protección del medio ambiente.

Se observa como son varios los servicios que muchos Ayuntamientos no están obligados a ofrecer por imperativo legal. Además, en muchos casos los costes de los servicios son difícilmente asumibles por parte de municipalidades con presupuestos reducidos; por lo tanto, si optan por ofrecerlos, deberían recurrir a la compartición de servicios con otros Ayuntamientos.

De este modo, para estos pequeños municipios el concepto de Smart City debe trascender más allá de los términos municipales, de manera que para alcanzar un resultado realmente eficiente en cuanto a movilidad, sostenibilidad, etc., su **asociación con otros municipios** es vital y, sin duda, beneficiosa para todo el conjunto.

Uno de los servicios que las pequeñas entidades municipales suelen compartir es el de protección civil, existiendo a lo largo de la geografía española numerosas mancomunidades como ejemplo.

Del mismo modo, un servicio frecuentemente compartido entre municipios es **la salud**. A pesar de ser un servicio en el que son competentes las Comunidades Autónomas, los Ayuntamientos participan en la gestión de la atención primaria. En el caso de los centros de salud que gestionan el servicio de varios municipios, resultan de especial interés los sistemas que facilitan el seguimiento y monitorización de los pacientes, tal como el historial electrónico de los pacientes, la receta electrónica y los servicios de teleasistencia y diagnóstico remoto, frecuentemente apoyados en brazaletes que lleva cada paciente para su seguimiento mediante GPS.

Por otro lado, uno de los principales problemas que afectan a estos pequeños municipios es la dificultad de **transporte** a otros núcleos de población, tanto en el propio entorno como hacia los grandes núcleos. Esto puede ser debido a diversas razones, entre las que se suelen encontrar la dificultad de acceso, derivada de la lejanía o el aislamiento geográfico, y la baja densidad demográfica.

Una solución sencilla y eficiente es la prestación de un servicio de transporte conjunto, de modo que los habitantes de una misma comarca puedan moverse sin necesidad de tener que recurrir al transporte privado. De esta forma se reducen sensiblemente las emisiones, al mismo tiempo que los habitantes de la comarca afectada disponen de un medio de transporte eficaz y práctico.

❖ Centros de Servicios Compartidos en las Municipalidades

La centralización de servicios dentro del ámbito municipal consigue lograr interesantes economías de escala a través de la centralización de funciones básicamente administrativas, permitiendo beneficios como:

- Alivio de las cargas estructurales y administrativas.
- Mejora de los costes estructurales.
- Aumento del control de las funciones afectadas.
- Unificación de la información.
- Transformación de una organización del trabajo por funciones a una organización por procesos.

No obstante, en la línea de lo expuesto anteriormente, los municipios se encuentran en la obligación de dar servicios de calidad a los ciudadanos, en ocasiones difícilmente gestionables para los responsables.

Una solución adicional a esta situación se logra, a través de la creación de Centros de Servicios Compartidos entre Municipalidades cercanas (CSCM) a modo de Mini-mancomunidades de Servicios mediante las que se podrían gestionar, de una forma centralizada y coordinada, servicios como por ejemplo: limpieza viaria, recogida de basuras, mantenimiento de viales, gestión de tasas y tributos, etc.

La constitución de un CSCM debe realizarse con una clara vocación de servicio, logrando que éstos sean de calidad. Del mismo modo, un CSCM permite la reducción de costes indirectos, la disminución de los costes de gestión y la obtención de mejores condiciones económicas en la prestación de servicios de terceros y en las compras de materiales, productos, etc.

Asimismo, en un CSCM se abre la posibilidad de la gestión compartida de este Centro a través de modelo colaborativo Público Privado (PPP). En ella, se debe supervisar de forma continua la calidad de los servicios prestados y el control de costes, lo que se ha de traducir en una mejora de servicios, en una disminución o por lo menos contención de tasas y tributos y en una total transparencia en cuanto a la gestión y a la información.

Es necesario destacar que la creación de un CSCM requiere del uso intensivo de las TIC y de su despliegue.

En un CSCM participan como asociados:

- Las Municipalidades a través de la constitución de Minimancomunidades.
- Socio Tecnológico.
- Socio de Gestión.
- Empresas que prestan servicios.

3.4. Fiscalidad

Para el exitoso funcionamiento de una Smart City resulta clave el respaldo de un sistema fiscal que funcione de forma justa y eficiente y que además cree los instrumentos necesarios para estimular conductas deseadas desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Dentro de estos instrumentos, destacan los **incentivos fiscales** cuya finalidad es fomentar que las prácticas de los agentes económicos sean acordes con los valores de eficiencia y sostenibilidad de las Smart Cities en ámbitos como:

- Energía y eficiencia energética.
- Reducción de emisiones.
- Investigación y desarrollo.
- Promoción de las TICs.

Estos incentivos pueden consistir en bonificaciones, o pagos inferiores al inicialmente establecido, como consecuencia de la realización de conductas favorables en términos de sostenibilidad, en deducciones en la cuota del Impuestos sobre Sociedades, o en menores tipos impositivos, como ocurre en la actualidad con el Impuesto de Matriculación.

En el **Anexo** se detallan las deducciones fiscales actuales para estas actividades, así como las ayudas y subvenciones existentes. Ambas se pueden incluir en el campo de actuación del desarrollo de las Smart Cities.

Junto con los instrumentos incentivadores de determinadas conductas, la política fiscal también puede ser utilizada para penalizar determinados comportamientos no sostenibles, haciendo que quienes incurran en ellos “paguen más”.

En el ámbito medioambiental, las medidas fiscales recaudatorias se rigen por un principio fundamental: **quien contamina paga**. Esta máxima tiene como finalidad que los costes de la protección del medio ambiente recaigan directamente sobre aquellos que los originan.

De esta manera, se consigue que las malas prácticas medioambientales afecten a la rentabilidad económica de los agentes, tratando que éstos modifiquen su comportamiento. Este aspecto supone una gran ventaja frente a las prohibiciones administrativas.

En nuestro país, han sido las Comunidades Autónomas las más proactivas en la creación de tributos medioambientales¹.

Los avances hacia una fiscalidad que preserve el medio ambiente gravando conductas lesivas contra el mismo e incentivando las conductas positivas, serán importantes en los próximos años.

En este contexto, un ejemplo claro de la dualidad con la que debe plantearse la fiscalidad en una Smart City, lo encontramos en el ámbito de la movilidad. Para los vehículos de bajo consumo se pueden establecer exenciones en los impuestos de circulación, así como suplementos para los vehículos más contaminantes.

¹ Ver Anexo con los tributos medioambientales por CCAA

3.5. Ejemplos de referencia

A nivel internacional, destaca la valoración del modelo de gobierno que reciben las ciudades escandinavas en la mayor parte de las encuestas. Como muestra de ello, en los rankings del estudio **European Smart Cities**, las siete primeras ciudades en la dimensión de Gobierno se encuentran repartidas entre Finlandia (Tampere, Oulu, Turku), Dinamarca (Aalborg, Aarhus, Odense) y Suecia (Joenkoeeping).

A pesar de contar con unos condicionantes muy alejados a los de nuestro entorno (culturales, políticos, geográficos, climáticos, etc.), conviene conocer las razones por las cuales, en ciudades con estas características, el modelo de gobierno resulta especialmente sobresaliente y apropiado en el marco de una Smart City. Por lo general, se trata de ciudades que históricamente cuentan con una sociedad homogénea y ordenada, con una sólida integración de la tecnología.

Algunos de estos puntos fuertes se corresponden con debilidades que presenta nuestra sociedad actual. Por lo tanto, el establecer metas alcanzables y progresar en el concepto de gobernanza representa un reto a la vez que una oportunidad para construir una sociedad mejor.

A continuación se exponen algunos de los ejemplos que, dentro de nuestro país, pueden servir de modelo para la aplicación de estos principios de gobierno:

❖ e-Gobierno en Pozuelo de Alarcón

El Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón está comprometido en el desarrollo de un nuevo modelo de servicio y de interacción con sus ciudadanos apoyado en el uso intensivo de las TIC. El objetivo es obtener mejoras sustanciales en la gestión municipal mediante la apertura de nuevos canales de comunicación con los ciudadanos y las empresas de Pozuelo.

Cabe mencionar como ejemplos, la capacidad de ofrecer servicios apoyados en tecnologías Web, plataformas de mensajería SMS y servicios de atención telefónica o presencial en las oficinas de atención al ciudadano.

El Ayuntamiento ha impulsado, durante el año 2011, el proyecto Pozuelo Ciudad Wifi, con el fin de ampliar los tres puntos municipales inalámbricos ya existentes (Biblioteca Miguel de Cervantes, la Biblioteca Rosalía de Castro y el Cubo Espacio Joven) y dar respuesta a una creciente demanda vecinal. Gracias a este trabajo, la red cuenta ya con 14 puntos que ofrecen conexión gratuita y registran una media diaria de 1.000 usuarios.

Además, a través de la Oficina Virtual, los vecinos de Pozuelo de Alarcón pueden realizar 63 trámites online. Entre ellos destacan los relacionados con la gestión tributaria, el envío de consultas y sugerencias y el pago del IBI.

❖ **Transparencia Internacional, Ayuntamientos transparentes**

En el Índice de Transparencia en Ayuntamientos de 2010, elaborado por la ONG Transparencia Internacional entre las 110 localidades más pobladas de España, las ciudades de Bilbao, Gijón, Ponferrada, Puerto de Santa María, Sabadell y San Cugat del Vallés han obtenido una calificación de “excelente”. Dichos municipios han obtenido una puntuación de 100 sobre 100 por sus esfuerzos en cinco materias:

- La accesibilidad a la información sobre la corporación municipal.
- Las relaciones con los ciudadanos.
- La transparencia económico-financiera.
- La transparencia en la contratación de servicios.
- La transparencia en urbanismo y obras públicas.

Dada la valoración objetiva e imparcial que realiza la ONG, estos municipios suponen un claro ejemplo en el que fijarse a la hora de diseñar políticas de transparencia ciudadana.

❖ **La primera calle inteligente de Cataluña, Sant Cugat del Vallès**

Sant Cugat del Vallès (Barcelona) cuenta con la primera calle inteligente integral de Cataluña, capaz de gestionar diferentes servicios municipales mediante las TIC.

Se trata de una prueba piloto instalada en la Calle Cèsar Martinell donde el aparcamiento, el alumbrado, el tráfico, el control ambiental, los residuos y las papeleras se gestionan mediante sensores que recopilan y tratan la información, que es transferida a los diferentes servicios que deben gestionarlos.

De este modo, los paneles informativos avisan de los aparcamientos libres, las farolas se encienden según la franja horaria y el tránsito de peatones, el riego se activa en función de la humedad de la tierra, los contenedores avisan a la empresa del estado de su capacidad y las papeleras compactan los residuos y alertan de su volumen.

La iniciativa funciona en tiempo real y de manera continua para optimizar los recursos y por lo tanto reducir su gasto, tanto económico como ambiental.

❖ **SmartSantander, tecnología en busca de la eficiencia y la sostenibilidad**

Santander está a la cabeza de las ciudades inteligentes en España. Así lo ha reconocido la Unión Europea otorgándole el premio Internet del Futuro.

Se ha puesto en marcha una plataforma tecnológica que recoge, analiza, procesa e integra los registros de 12.000 dispositivos instalados por toda la ciudad, que miden la calidad del aire y de las aguas, la luminosidad, las plazas de aparcamiento en superficie, la ocupación de las zonas de descarga, el tráfico, etc.

Tecnológicamente, la plataforma es capaz de soportar un gran número de sensores que recogen información heterogénea (imágenes, sonidos, temperatura, movimiento, etc.).

❖ **Rivas Ecópolis**

Desde que el Ayuntamiento de Rivas apostó por la sostenibilidad como forma de desarrollo urbano a través del proyecto Rivas Ecópolis, se han ido desarrollando todos los aspectos que engloban el concepto de Smart City. En la categoría de Ciudades, el proyecto de Rivas incluyó su visión estratégica en el uso de las TIC para favorecer la gestión municipal eficiente y avanzar en su plan de reducir las emisiones a cero.

❖ **Apoyo fiscal a empresas en Vitoria-Gasteiz**

Vitoria-Gasteiz ha sido galardonada con el premio a la Capital Verde Europea de 2012 (European Green Capital), otorgado a iniciativa de la Comisión Europea.

Con el fin de impulsar la filosofía Smart City en la capital del País Vasco, la Diputación de Álava y el Ayuntamiento de Vitoria han establecido importantes beneficios fiscales a las empresas que den apoyo a la iniciativa, tanto desde el punto de vista económico, como a nivel de difusión.

3.6. Recomendaciones generales

Algunas de las recomendaciones propuestas son:

- **Desarrollar instrumentos legales** de carácter autonómico y local que sirvan para garantizar las pautas mínimas de transparencia de los municipios.
- **Penalizar fiscalmente** las conductas que vayan en contra de los principios establecidos de desarrollo sostenible y de un funcionamiento eficiente. Por otro lado, apoyar la instauración de **incentivos fiscales y ayudas** para aquellas empresas que promuevan los valores propios de las Smart Cities.
- Implantar **nuevos modelos de prestación de servicios**, buscando aumentar la eficiencia en la gestión de éstos y reducir su coste. Alternativas como la mancomunación de servicios, los centros de servicios compartidos o la colaboración público-privada resultan de especial interés en el marco de una Smart City, especialmente en períodos de dificultades económicas.
- **Apoyarse en las TICs** para ofrecer servicios al ciudadano, teniendo en cuenta que existen soluciones tecnológicas adaptables a todos los municipios, sea cual sea su tipología.
- Fomentar la apertura de **nuevos canales de comunicación** con los ciudadanos.

- Poner **información de dominio público** a disposición de la ciudadanía, en especial aquella referente a la Administración. Utilizar Internet como principal medio de exposición de dicha información. Además, la facilidad de acceso a los datos que se encuentran en la red y el apoyo para su interpretación, deben ser aspectos fundamentales para garantizar la transparencia.

4. Bloque temático - MOVILIDAD

Las ciudades evolucionan hacia sistemas de transporte más integrados. Gracias a ellos, los usuarios disfrutan de servicios más rápidos, eficaces y mejor coordinados, en los que todos los interesados participan activamente.



El concepto de movilidad en una Smart City se refiere a la sostenibilidad, la seguridad y la eficiencia de los sistemas de transporte e infraestructuras, así como a la accesibilidad local, nacional e internacional.

Una buena parte de las medidas a tomar en términos de movilidad se pueden enmarcar dentro de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS):

4.1. Planes de Movilidad Urbana Sostenible

Un **PMUS** es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles dentro de una ciudad. Incluyen desde la manera en que nos desplazamos -caminar, bicicleta, transporte público- hasta el tipo de combustible que utilizamos para impulsar estas formas de transporte. Es decir, la implantación de modos de transporte que hagan compatibles el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente, garantizando así una mejor calidad de vida para los ciudadanos.



¿Por qué implantarlo?

- Disminución de atascos y de los efectos derivados de la congestión (ruido, contaminación atmosférica, contribución al efecto invernadero y accidentes).
- Disminución del consumo de energías no renovables, promoviendo el consumo de combustibles renovables (biocombustibles, energía eléctrica).
- Mejora de los servicios de transporte público.
- Mejora de las condiciones de accesibilidad.
- Mejora de la salud de los habitantes gracias a la reducción de la contaminación y el ruido.
- Mejora de la calidad del medio ambiente urbano.

Propuestas válidas para desarrollar una movilidad sostenible:

- Planificación y diseño urbanístico favorable a la movilidad sostenible.
- Fiscalidad favorable al uso de la eco-movilidad.
- Cambio en los modelos tarifarios del transporte público.
- Electrificación del transporte público urbano.
- Priorizar la gestión y la pacificación del tráfico.
- Aprobación de un marco normativo que regule la movilidad.

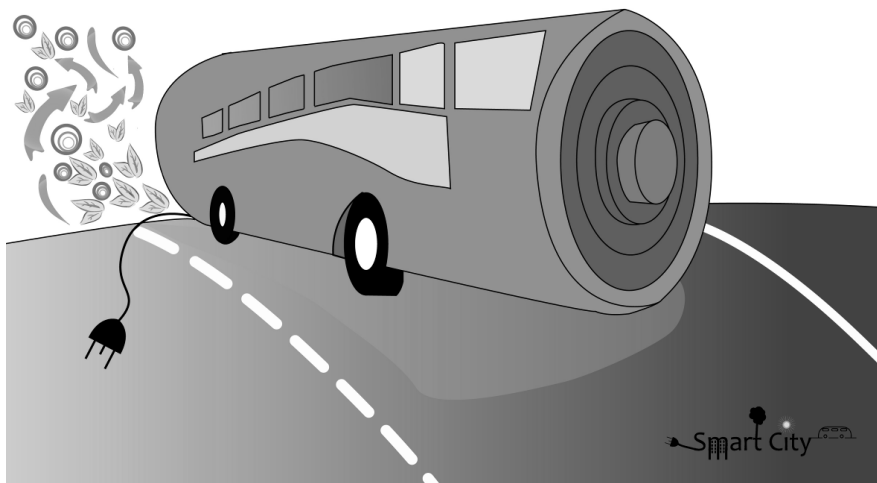
Los servicios que pueden implementarse en los ámbitos de **la innovación y la seguridad** aplicados en el transporte son:

- Análisis de los flujos de tráfico, dando prioridad al transporte de emergencias y al transporte público.
- Detección automática de las infracciones del código de circulación y los peligros en las carreteras; servicio de información mediante una señalización adecuada e información online de los accidentes producidos en las vías de circulación.
- Desarrollo de modelos matemáticos y simulaciones para poder comparar distintas vías de circulación y distintos escenarios de transporte y así poder predecir posibles efectos sociales y ambientales.
- Implantación de servicios de información online para los ciudadanos mediante Smartphones, dispositivos móviles, o pantallas fijas: información sobre conexiones, tiempos estimados de llegada del transporte público, servicios para compartir bicicletas o vehículos (car sharing), localización de puntos de recarga para vehículos eléctricos y plazas de aparcamiento disponibles, entre otros.
- Sistema de información online en tiempo real para los ciudadanos, sobre los puntos de recarga para los vehículos eléctricos y las plazas de aparcamiento disponibles para personas con movilidad reducida.

4.2. Sostenibilidad e innovación en el transporte

En el campo de la **movilidad sostenible**, se espera la incorporación progresiva de vehículos ecológicos, para lo cual, el fomento de la I+D+i y la acogida de propuestas innovadoras (no necesariamente de contenido tecnológico) resulta fundamental.

El apoyo y desarrollo de los vehículos ecológicos (híbrido, eléctrico, propulsado por fuentes renovables o de menos poder contaminante) ya es una realidad en muchas ciudades, que poco a poco van incorporando este tipo de vehículos en sus flotas de transportes. Destaca el ejemplo de Valladolid, la primera ciudad española en incorporar un taxi 100 % eléctrico.



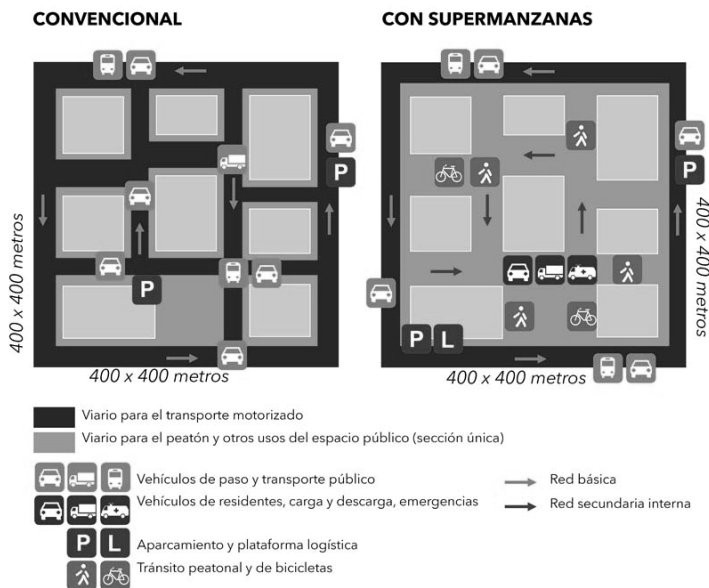
El desarrollo del vehículo eléctrico es uno de los grandes retos en los que se ha embarcado la industria europea, tanto en el corto como en el largo plazo. Precisamente, la iniciativa **Green eMotion (GeM)** trata de dar respuesta a una de las principales cuestiones relacionadas con la movilidad eléctrica: la disponibilidad y compatibilidad de los puntos de recarga.

El proyecto GeM es el marco elegido por la CE para conectar y relacionar las principales iniciativas de demostración que tienen lugar actualmente en Europa. En el caso de España, GeM recoge las principales iniciativas y experiencias a nivel estatal, como el Plan Movele, y experiencias locales, como la Oficina LIVE de Barcelona o los proyectos de Smart City en Málaga y Barcelona y las iniciativas de car sharing en Madrid y Ataún (Guipúzcoa). El objetivo es crear un mercado común que permita a los usuarios del vehículo eléctrico una movilidad total, sin apenas limitaciones de distancia.

La cuestión gira en torno al desarrollo de procesos, soluciones TIC, infraestructuras de recarga y redes inteligentes. Todo ello permitirá a los usuarios de vehículos eléctricos tener un fácil acceso a la infraestructura de recarga y a sus servicios asociados en toda la Unión Europea.

No obstante, en una Smart City, la innovación en el ámbito de la movilidad no debe girar tan solo en torno al desarrollo y a la implantación de vehículos ecológicos. En la actualidad, existen diversas ideas o iniciativas, a priori sencillas, que suponen una novedad cuya aplicación puede resultar de gran interés en función del contexto determinado de cada entorno. Dos ejemplos de ello son:

- Iniciativas de **car sharing**: dentro de este concepto se incluyen, por un lado, la práctica consistente en compartir un automóvil privado con otros usuarios que coinciden en los puntos de partida y/o destino final de sus recorridos. Por otro lado, se incluyen los servicios de alquiler de vehículos para períodos cortos de tiempo.
- La creación de **supermanzanas** en entornos urbanos: la idea consiste en asignar el tránsito del vehículo privado a las vías urbanas del exterior de estas supermanzanas y restringir su circulación por el interior de ellas. De esta forma, se garantiza la liberalización del 60 ó el 70% del espacio público y se fomenta la utilización del transporte público y de medios de transporte limpios, como la bicicleta. A continuación se representa el ejemplo de supermanzana planificada en el Barrio de Gracia (Barcelona).

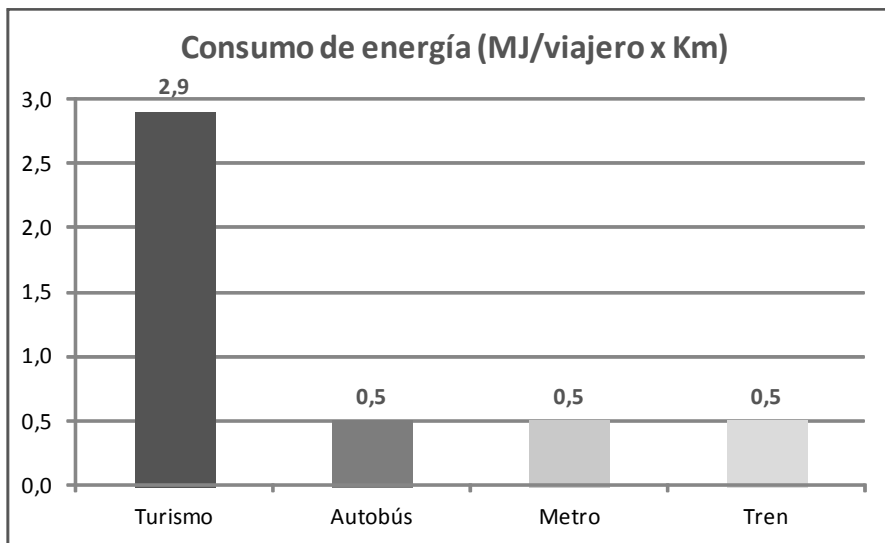


Como se puede observar en el dibujo, el interior de estos espacios resulta idóneo para la circulación de peatones, bicicletas y para medios de transporte públicos.

❖ Transporte público

El transporte público representa un eje fundamental para vertebrar la estrategia de movilidad de una Smart City, ya que, en sus distintas vertientes (autobús, suburbano, tren), aventaja claramente en términos de sostenibilidad y eficiencia energética al transporte privado.

Tal y como se recoge en el siguiente gráfico, desde el punto de vista del consumo energético por viajero y por Km, el transporte público es aproximadamente 6 veces más eficiente que el vehículo privado:



Comparación de la energía consumida por viajero y kilómetro de recorrido, en función del medio de transporte.

Consecuentemente, dado que la eficiencia constituye un pilar fundamental dentro de las Smart Cities, se considera necesario seguir una serie de recomendaciones básicas para la promoción e implantación del transporte público:

- Enlazar los corredores de transporte público con las iniciativas de desarrollo urbano, implicando a los operadores de transporte en la construcción de nuevas líneas y en el diseño de los intercambiadores.
- Concienciar a los ciudadanos sobre el papel del transporte público. Hacer énfasis en los menores costes sociales del transporte público y otras formas de transporte sostenible, en comparación con el transporte privado.
- Proporcionar al transporte público un apoyo económico adecuado. Usar políticas de precios para ayudar a colectivos específicos, como las personas de mayor edad y los estudiantes.
- Poner énfasis en la accesibilidad para los discapacitados así como en las normas de calidad y la supervisión.

- Establecer criterios que permitan a las autoridades de transporte de pasajeros y a los operadores autoverificar sus contribuciones, por ejemplo, a la sostenibilidad, a prácticas innovadoras y a la prestación de viajes multimodales.

En consonancia con lo expuesto en el apartado de servicios, para comarcas de baja densidad de población, la **mancomunidad del transporte público** es de gran utilidad. Así lo demuestran las numerosas experiencias en comarcas de nuestro país, como el sistema de transportes de la Mancomunidad del Alto Jarama (Comunidad de Madrid).

4.3. Ejemplos de referencia

❖ Oficina LIVE de Barcelona

Barcelona destaca en el ámbito de la movilidad urbana por el desarrollo del proyecto de colaboración público-privada LIVE (Logística per a la Implementació del Vehicle Elèctric). El proyecto nace con el objetivo de apoyar e impulsar el desarrollo de la movilidad eléctrica en la ciudad de Barcelona y su Área Metropolitana. Entre sus ejes de actuación destacan:

- Dar soporte en el desarrollo y promoción de proyectos demostradores en movilidad eléctrica (Living Labs), favoreciendo los primeros despliegues del vehículo eléctrico.
- Promover la organización y acogida de eventos y actividades que impulsen la movilidad eléctrica en Barcelona.
- Incentivar el despliegue de redes públicas y privadas de recarga para toda el Área Metropolitana de Barcelona.
- Convertirse en el punto de referencia de los ciudadanos y empresas de Barcelona, a través de la creación de la primera oficina técnica y ciudadana de Europa para el despliegue de la movilidad eléctrica.

Cabe destacar también el **Proyecto Distrito 22@**, en el que un distrito de la capital catalana ejerce de laboratorio para la innovación en todos los ámbitos. Entre los desarrollos del proyecto que afectan a la movilidad destacan: un plan de movilidad sostenible, control del tráfico en tiempo real, semáforos adaptados para invidentes y una red de carriles bici de distinta tipología.

❖ **Barakaldo Low Carbon City Lab**

El reconocimiento de Barakaldo como Ciudad de la Ciencia y la Innovación otorgado recientemente por el Gobierno Central ha colocado a la localidad en la primera línea de la innovación urbana. Con el objetivo de seguir avanzando hacia un modelo de Smart City –basado en un urbanismo de vanguardia y medioambientalmente sostenible– Barakaldo acogerá el primer punto de recarga de vehículos eléctricos que utiliza energía solar en Euskadi: una fotolinera que se ubicará en el núcleo urbano.

El desarrollo de este ambicioso proyecto de colaboración público-privada abre el camino a la creación de un CityLab, es decir un laboratorio urbano de innovación.

❖ **Smart Santander, movilidad sostenible**

El Ayuntamiento de Santander, en la búsqueda de una movilidad más sostenible, intenta promover el transporte público así como aquellos otros medios de transporte menos lesivos para el medio ambiente. Dos referencias en esta ciudad son:

- El **Proyecto Compartir Coche**, que consiste en facilitar el encuentro de personas que están interesadas en compartir el vehículo privado para realizar un viaje.
- La creación de **TUSBIC**, un servicio público de préstamo de bicis que permite a los ciudadanos el desplazamiento en bici en las vías urbanas.

❖ Herramientas TIC para controlar el tráfico en Zaragoza

El Ayuntamiento de Zaragoza ha implantado una serie de herramientas inteligentes para optimizar la movilidad en la ciudad. En las zonas de parking público, mediante un sistema de monitorización basado en sensores de presencia, se detectan las plazas libres y se informa a los conductores a través de paneles. De esta forma, los usuarios optimizan su tiempo y disminuyen su consumo energético.

Por otro lado, cuenta con una plataforma mediante la cual se monitorea el tráfico, permitiendo saber con exactitud dónde hay una mayor densidad de vehículos. Con ello se facilita la planificación del tráfico y se reduce la formación de atascos.

❖ Smart Málaga, galardón a la Movilidad Sostenible

Málaga ha obtenido el galardón IDAE (Instituto de Diversificación del Ahorro y Eficiencia Energética) a la Movilidad Sostenible, por sus actuaciones para disminuir la presencia del vehículo privado en el centro histórico y monumental de la ciudad. Para ello, el Ayuntamiento ha diseñado un Plan Municipal de Movilidad Sostenible (P.M.M.S.), que incluye la implantación en el centro histórico de puntos de acceso, en el centro histórico dotados de tecnologías relacionadas con la movilidad como el reconocimiento digital de matrículas y cámaras de TV. El plan busca además propulsar los siguientes ejes:

- **Movilidad peatonal:** La principal estrategia de intervención con respecto al peatón es la implantación de un sistema continuo de itinerarios peatonales que conecten las áreas residenciales con los centros de actividad. La finalidad es favorecer la continuidad de los recorridos peatonales de forma cómoda y segura.
- **Movilidad en bicicleta:** en el territorio urbano de Málaga, así como en sus conexiones litorales metropolitanas, la bicicleta asumirá un papel destacado en los desplazamientos diarios. Se pretende dotar a este modo de transporte de infraestructuras propias que le hagan ser considerado como una alternativa “real” y eficaz a la oferta de tráfico motorizado.
- **Movilidad en transporte público:** desde este área se está apostando por el transporte público, con la creación y modernización de nuevos carriles bus.

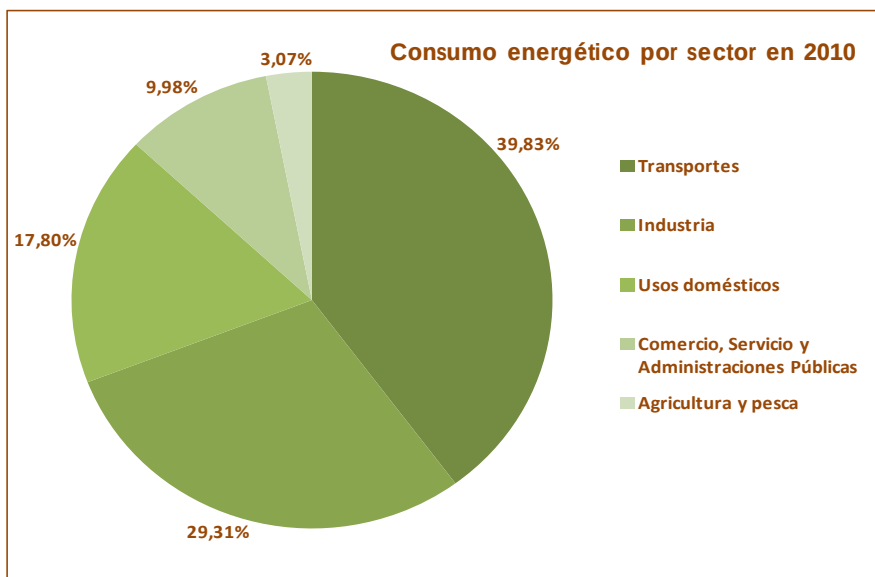
❖ Proyecto Smart City Valladolid Palencia (VyP)

Smart City VyP nace con el objetivo de promover y favorecer la unión de Valladolid y Palencia para desplegar proyectos innovadores aplicados, tanto a escenarios urbanos como a escenarios interurbanos.

La iniciativa Smart City Valladolid y Palencia aborda el concepto de Smart City desde un punto de vista altamente novedoso, al considerar no una, sino dos ciudades, cercanas y de características diferentes, añadiendo el transporte de una ciudad a otra, como una temática más dentro de la Smart City.

4.4. Recomendaciones generales

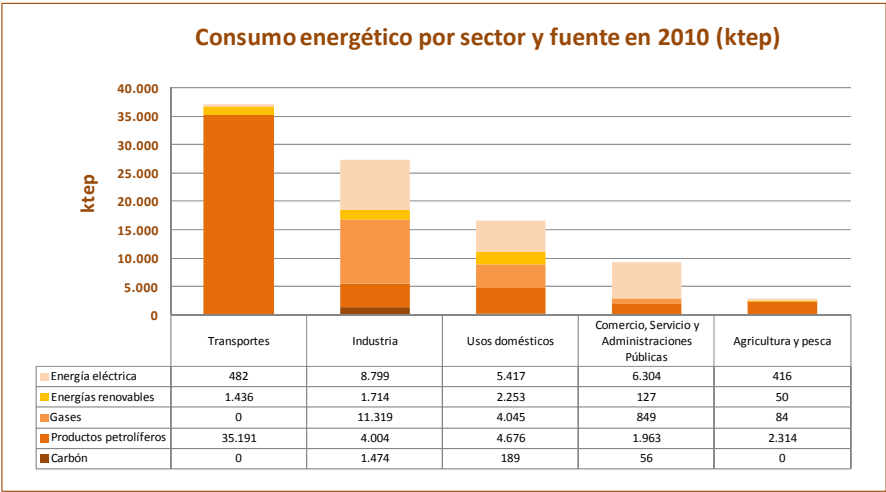
El transporte es el sector que más energía consume en España, alcanzando un 39,83 % (37.108 ktep) sobre el total nacional (93.170 ktep), según datos del Instituto para el Desarrollo y el Ahorro de la Energía (IDAE):



Datos extraídos del Balance Energético de 2010 (IDAE y antiguo Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

Cabe resaltar que solamente el parque de turismos consume el 15% del total de la energía utilizada en España.

Además, el sector del transporte sufre una fuerte dependencia respecto a los combustibles derivados del petróleo, mucho mayor que la existente en la industria, en los servicios o en el consumo doméstico:



Datos extraídos del Balance Energético de 2010 (IDAE y antiguo Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

De los datos anteriores, se extrae la necesidad de tender hacia un modelo de movilidad más sostenible, menos dependiente del combustible fósil y más eficiente desde el punto de vista energético. Por su parte, las corporaciones municipales deben ofrecer un sistema de transporte competitivo y seguro. Para lograrlo, se recomienda aplicar un conjunto de medidas integradas en estas líneas:

- Elaborar, siempre que las circunstancias del municipio así lo aconsejen, un Plan de Movilidad Urbana Sostenible que recoja todas las pautas a seguir en materia de movilidad. Dicho plan debe contar con parámetros perfectamente medibles y evaluables para valorar su eficacia.

- Fomentar la incorporación y la promoción de vehículos ecológicos (híbridos, eléctricos, de combustibles poco contaminantes) desde los servicios de transporte público y taxi.
- Potenciar los desplazamientos a pie y en bicicleta, aumentando el espacio en la ciudad destinado a peatones y ciclistas. De forma combinada con la construcción de viales especiales para bicicletas (carril bici), se deben buscar fórmulas que eviten la segregación y favorezcan la integración de la bicicleta en el tránsito urbano, haciendo de ella una alternativa real al transporte motorizado.
- Apoyarse en las TICs para monitorizar y controlar los diversos aspectos relacionados con el tráfico: aparcamiento, zonas de movilidad conflictiva, etc.
- Fomentar iniciativas que disminuyan el uso del vehículo privado, como el car sharing.
- En zonas de baja densidad poblacional, promover fórmulas dirigidas a la compartición de los servicios de transporte público entre municipios.

5. Bloque temático - SOSTENIBILIDAD

5.1. Medio ambiente

Una buena parte del interés que despierta una ciudad depende de lo atractivas que sean sus condiciones naturales y medioambientales, tanto del entorno urbano propiamente dicho, como del entorno inmediato que las rodea.

La percepción que tiene la ciudadanía de la calidad y del atractivo medioambiental de una ciudad o entorno suele fundamentarse en aspectos como: la presencia de parques y jardines, el grado de contaminación atmosférica y acústica y la cantidad y calidad del agua.

Las características intrínsecas de una ciudad influyen en el ciudadano a la hora de valorar su atractivo medioambiental, aunque éstas pueden no ser suficientes si detrás no hay una gestión eficiente. En este contexto, la estrategia de una Smart City se hará efectiva asumiendo las características intrínsecas de un territorio, intentando **potenciar sus atractivos medioambientales y mitigando o neutralizando sus debilidades**, mediante medidas de gestión y protección del medio adecuadas.

❖ Protección y gestión medioambiental

En buena medida, la competencia en materia de medio ambiente y ordenación del territorio corresponde a las Comunidades Autónomas. Sin embargo, para garantizar el éxito de la dimensión medioambiental en una Smart City, el papel de la normativa municipal resulta fundamental.

Algunas ciudades han desarrollado interesantes planes de protección ambiental, que sirven como instrumento de referencia para detectar los puntos débiles y las oportunidades de la ciudad desde el terreno medioambiental. La finalidad es crear un entorno más verde, limpio y eficiente. Un ejemplo interesante es la capital de Eslovenia, **Ljubljana**, que supone uno de los mejores referentes en cuanto a planificación medioambiental en Europa.

En relación con la gestión inteligente de los recursos naturales, especialmente en entornos no urbanos, son de especial interés las medidas de **explotación sostenible** desde los puntos de vista social, económico y ecológico. Como ejemplo, los instrumentos de certificación forestal sostenible (PEFC, FSC) o la aplicación de criterios de agricultura y ganadería sostenible.

- *Importancia del Programa 21 en la protección medioambiental*
- *A pesar de ser un instrumento de planificación transversal y común a todos los ámbitos de una Smart City, en el terreno de la protección y planificación medioambiental, resulta de especial interés la puesta en marcha del Programa 21 Local. Esta iniciativa se basa en el diseño de una herramienta para guiar la gestión medioambiental en ámbitos locales. Su éxito dependerá del rigor en su aplicación y de que exista la voluntad compartida por todos los agentes de darle cumplimiento.*

Para los espacios y recursos naturales que se extienden a un ámbito supramunicipal, la eficiencia en la gestión y ordenación de los recursos dependerá de la coordinación entre los distintos niveles de la Administración (Comunidad Autónoma, municipio, supramunicipal). Igualmente, irá ligada a la elaboración de **modelos conjuntos de gestión** que permitan reducir costes y aumentar la eficiencia. Un ejemplo muy clarificador en este ámbito, y que será tratado más adelante, es el de la Mancomunidad de la Sierra del Rincón, situada al norte de la Comunidad de Madrid.

❖ Contaminación

La reducción de la contaminación debe ser uno de los objetivos principales en una Smart City, del mismo modo que una consecuencia indirecta de la implementación de herramientas y estrategias en todas las dimensiones.

La contaminación podrá ser reducida de forma directa mediante, por ejemplo, la sustitución paulatina de vehículos propulsados por combustibles fósiles por el vehículo eléctrico o la ampliación de zonas verdes.

Por otro lado, muchas otras medidas aplicables en el marco de la Smart City, suponen una reducción indirecta del impacto contaminante. Por ejemplo, las iniciativas de e-Administración, sirven para fomentar la participación ciudadana y facilitar el acceso a la información pública y la realización de trámites administrativos, pero también suponen una reducción del gasto de papel, lo cual deriva de forma directa en la disminución de emisiones.

Para reducir la contaminación en un determinado entorno, hay que tener un conocimiento lo más profundo posible de la situación inicial y de las posibilidades reales del municipio. Los modelos habituales propuestos plantean un primer análisis sobre las condiciones de partida. El municipio debe disponer de datos relevantes sobre los principales ejes de actuación:

- La estructura sectorial empresarial, que puede ayudar a identificar los puntos de alta contaminación (hotspots).
- Los datos generales de tipología de transporte disponible.
- Los datos reales desagregados de impactos en salud o de deterioro del entorno.
- Las facilidades del entorno regulatorio y de financiación para reducir el impacto y la contaminación.
- Medición de escalas a largo plazo, escalas urbanas y modelos de incidencia del tráfico.

Una vez detectadas las principales fuentes de contaminación, las zonas y elementos más afectados y los medios y vías para su reducción, una Smart City debe planificar su estrategia de reducción de la contaminación (basada en el fomento del transporte público, la promoción de vehículos más ecológicos, las medidas de fiscalidad ambiental, etc.). Para ello, podrá apoyarse en tecnologías que faciliten el control e intercambio de información.

En la actualidad, la mayoría de las grandes ciudades cuentan con sensores que miden diversos parámetros de contaminación atmosférica e hídrica. Aprovechando los datos que estos medidores recogen, existen ciertas aplicaciones TIC que facilitan el análisis y la interpretación de los datos. Ejemplo de ello son las aplicaciones que sirven para gestionar el tráfico de una ciudad en tiempo real, ayudando al mismo tiempo a identificar hotspots de contaminación. A su vez, todo ello puede utilizarse para explicar la relación con la prevalencia de ciertas enfermedades, según las áreas de la ciudad.

❖ Gestión del agua

La eficiencia en la gestión del agua es un apartado clave, tanto en lo referido a masas de agua naturales o seminaturales (ríos, embalses, etc.) como a las redes de abastecimiento urbano.

Para lograrlo, en la actualidad se disponen de herramientas tecnológicas de eficacia y funcionamiento contrastados, que permiten ir un paso más allá de lo exigido por la normativa en esta materia (Directivas de la Comisión Europea, Leyes de ámbito estatal, la normativa aplicable en las Autonomías y la particular de cada municipio). Mediante estas herramientas, se permite aumentar la eficiencia en la gestión e incrementar de forma importante los ahorros a corto, medio y largo plazo.

En entornos urbanos, los **sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua** cuentan con muchas posibilidades de mejora. En este sentido, se puede recurrir a la implementación de herramientas que faciliten su gestión, a destacar:

- Sistemas integrados de equipos de medición de diversos parámetros: DQO, DBO, conductividad, pH, turbidez, etc.
- Sistemas de telecontrol y reparación de fugas.

Gracias al control de estas variables, se facilita la gestión del agua y de las infraestructuras. Igualmente, se consigue dar respuesta a sucesos adversos, lo que deriva en un aumento de la eficiencia en la explotación del agua y en un incremento de su calidad.

- *Zonas verdes en el entorno urbano*
- *Una buena parte de la gestión y ordenación de los recursos naturales de los municipios se centra en los parques y jardines públicos. Estos espacios juegan un papel fundamental en el desarrollo sostenible de una ciudad, debido entre otras razones a que ayudan a reducir los niveles de contaminación y a que mejoran sustancialmente la percepción ambiental que los ciudadanos y turistas tienen de la ciudad.*
- *Para llevar a cabo una gestión eficiente de parques y jardines, las TIC pueden ofrecer instrumentos de apoyo muy valiosos. Existen herramientas de parametrización y gestión de recursos hídricos, como los sistemas automatizados de riego eficiente, mediante los cuales se consigue un importante ahorro de agua y un cuidado óptimo de estos espacios.*
- *Los porcentajes de ahorro de agua obtenidos mediante el uso de estas herramientas suelen situarse entre el 15 y el 20 %, respecto a los sistemas de riego tradicionales.*

❖ Gestión de residuos

En el ámbito de la gestión de residuos, que incluye la recogida y el tratamiento de éstos, existen múltiples alternativas que permiten aumentar la calidad y la eficiencia, disminuyendo así el impacto medioambiental que ejercen las aglomeraciones urbanas.

En el tratamiento de residuos, materia que todo municipio está obligado a gestionar, independientemente de su población, es importante que el método de recogida se adapte a las características de los entornos concretos.

En el caso de municipios de mayor tamaño, las soluciones tecnológicas toman un mayor protagonismo. En ellos, las labores de recogida de residuos se verían enormemente facilitadas por la instalación de **sensores** en los contenedores. Mediante este sistema, los contenedores son vaciados únicamente al alcanzar un nivel de llenado determinado, lo cual supone un importante ahorro en el tiempo y combustible utilizados en las rutas de recogida.

Por otra parte, son muchos los municipios que optan por la instalación de contenedores soterrados (de 2 a 5, según el número de fracciones) que minimizan el impacto de la presencia de los contenedores comunes, permitiendo una mayor capacidad de almacenaje, sin ocupar espacio útil.

En zonas de urbanismo de baja densidad, alternativas como el **compostaje doméstico** representan un valioso apoyo para reducir el volumen de residuos orgánicos que se envía a la red de tratamiento. Este proceso concreto se lleva a cabo en propiedades de particulares, los cuales podrán ser retribuidos tras la entrega del compost.

En todo caso, en la elección del método de recogida y tratamiento de residuos, se debe tener muy en cuenta la tipología del municipio, conocer las opiniones y preferencias de los ciudadanos y ofrecer al público toda la información posible en este ámbito.

5.2. Energía y eficiencia energética

La energía es una de las áreas clave en el funcionamiento de una Smart City, siendo la eficiencia y el ahorro energético conceptos que se deben aplicar de forma transversal a todas las dimensiones de una ciudad.

Dichos términos cobran especial trascendencia si se tienen en cuenta las actuales pretensiones y objetivos fijados en la materia. A nivel comunitario, la Unión Europea fijó en 2008 el denominado “Objetivo 20/20/20”, con el que se quiere conseguir en el año 2020:

- Una mejora del 20 % en eficiencia energética.
- Que el 20 % de la energía proceda de fuentes renovables.
- Una reducción del 20 % en la emisión de gases de efecto invernadero.

Al margen de estrategias energéticas establecidas a escalas superiores, un municipio puede contribuir a lograr estos objetivos de múltiples formas.

Actualmente, las ciudades tienden hacia modelos que permitan reducir el gasto energético individual y global, mediante los cuales se trata de suplir los grandes desequilibrios entre la capacidad de generación de energía y el consumo energético. En este sentido, tienen mucho que aportar las redes de suministro inteligente o Smart Grids, que combinan procesos y tecnologías inteligentes con este fin.

Dentro de estos modelos, tiene especial relevancia la integración de fuentes de energía renovable en la red eléctrica.



Además, la gestión energética de los edificios e infraestructuras es de vital importancia para el ahorro y la mejora de la eficiencia energética, debido al elevado consumo y al derroche de energía que generalmente en ellos se realiza.

En lo que se refiere a la gestión de la energía, la adopción de modelos de colaboración público-privada resulta una alternativa muy interesante para los municipios. En este ámbito entran las denominadas Empresas de Servicios Energéticos (ESEs).

A continuación, se revisan algunos de estos conceptos:

❖ Smart Grids

Una Smart Energy Grid o Smart Grid (red de suministro inteligente) es una red eléctrica que, usando los avances en sensores, comunicación y computación, permite la interacción bidireccional entre el consumidor final (particular o industrial) y las compañías eléctricas. Esto conlleva:

- que la información proporcionada por los consumidores se utilice por las compañías para permitir una operación más eficiente de la red eléctrica.
- facilitar el vertido y gestión de la electricidad generada por fuentes de energía renovable en las instalaciones de los “consumidores finales” y la integración del vehículo eléctrico.
- suministrar a los usuarios una mayor cantidad de información y opciones a la hora de seleccionar el suministro eléctrico.

Todo ello va encaminado a ajustar la producción al consumo de energía, mejorar la distribución, reducir el gasto energético y disminuir las emisiones producidas en la producción, distribución y consumo de energía.

El desarrollo de las Smart Grids pasa por adecuar el marco normativo y realizar importantes inversiones en las redes eléctricas y en la instalación de equipos de consumo y contadores inteligentes (Smart Metering) en los domicilios de los consumidores.

Actualmente existen experiencias piloto en diversas ciudades, siendo Málaga el caso español más representativo.

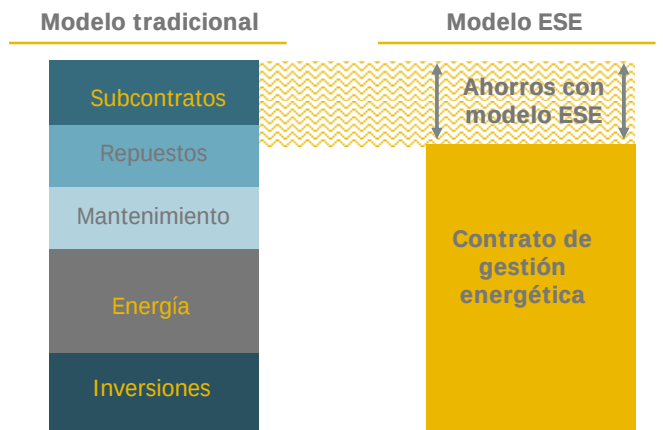
❖ Empresas de Servicios Energéticos (ESEs)

Otro de los conceptos relacionados con la eficiencia energética, básico en el ámbito de las Smart Cities, es el de Empresa de Servicios Energéticos (ESE).



Según la Directiva 2006/32/CE se entiende por ESE “una persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto riesgo económico por hacerlo”. Estas operan en base a unos contratos cuyo pago se fundamenta, en mayor o menor medida, en “las mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos”.

En la práctica, los contratos de servicios energéticos están orientados a la renovación y sustitución de las instalaciones energéticas (alumbrado, calefacción, etc.) por otras más eficientes, consiguiéndose una disminución de emisiones en CO₂ de más del 10 %. Dicha renovación, lejos de suponer un gasto extra para las corporaciones, supone un ahorro generalmente superior al 20% en costes energéticos. Todos los costes y riesgos implicados son asumidos por la ESE, por lo que, además, liberan recursos de gestión para el cliente, en contraposición al modelo tradicional:



Comparación del modelo tradicional de gestión energética con la contratación de ESEs.

Los servicios de eficiencia energética, ampliamente probados e instaurados en otros países, son una realidad en el mercado de nuestro país, existiendo ya ejemplos de su eficacia.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, ya contempla diversos esquemas contractuales bajo los que las empresas de servicios energéticos (“ESEs”) pueden operar:

- **Modelo de canon fijo:** mediante este modelo, el municipio conseguiría automáticamente reducir su factura y linealizarla en el tiempo, al quedar el coste fijado durante un contrato de larga duración con la ESE. La ESE se hace cargo de la gestión de la producción, del mantenimiento sobre el total de las instalaciones de los edificios o del alumbrado público y de los consumos.
- **Modelo de pago por consumo:** en este modelo, la ESE sólo se hace cargo de la operación y mantenimiento de centrales de producción de energía de los edificios, quedando la gestión de los consumos y su riesgo en manos de los Ayuntamientos.

❖ Edificación sostenible

Según la Comisión Europea, la edificación es responsable del 40 % del consumo de energía y del 36 % de las emisiones de CO₂ en la UE. Parece lógico por tanto que una Ciudad Inteligente realice especial hincapié en la sostenibilidad de sus edificios.

La edificación sostenible es aquella que asegura la calidad ambiental y la eficiencia energética de un edificio durante todo su ciclo de vida, desde su fase de diseño y su construcción hasta su fase de mantenimiento y derribo. Para ello, se deben seguir una serie de criterios, algunos de ellos aplicables a cualquier otro ámbito de una Smart City:

- Integración de energías renovables (colectores solares).
- Integración de servicios eficientes (limitadores de caudal, sistemas de alumbrado con sensores de presencia, etc.)
- Adecuación a las condiciones del entorno: adaptación a las condiciones climáticas (sistemas de aislamiento, ventilación, etc.), orientación, impacto paisajístico.
- Selección de materiales y métodos constructivos sostenibles.
- Mantenimiento del edificio.
- Deconstrucción y valorización de residuos.

¿Cuál es el coste de un edificio sostenible?

La respuesta está condicionada por el grado de sostenibilidad que se quiera alcanzar.

Se calcula que el incremento sobre los costes de construcción fluctúa entre el 2 % y el 8 %. Este aumento es compensado con ahorros de un 30 % a un 50 % en consumo energético y en agua, ahorros de hasta el 90 % en residuos generados, e importantes incrementos de productividad por la mejora del confort y en la gestión y mantenimiento del edificio.

El resultado neto sitúa el ahorro en torno a los 400 euros/m²/año.

Certificados de Sostenibilidad

En materia de edificación sostenible, diversos organismos han elaborado Certificados de Sostenibilidad. Los de uso más extendido son:

- Certificado LEED: recomendado por el Consejo de la Construcción Verde de España.
- BREEAM España: resultado de adaptar esta certificación británica a la realidad española.
- Certificación Energética de Edificios de la UE (Directiva Europea). Restringido a la medición del consumo energético.



El enfoque de los dos primeros consiste en puntuar distintos criterios de sostenibilidad y otorgar categorías de sostenibilidad. Estos criterios se podrían resumir en:

- Sostenibilidad de la parcela y el entorno
- Uso del agua
- Sostenibilidad energética
- Materiales y recursos
- Calidad ambiental y confort interior

Estas certificaciones cuentan con adaptaciones tanto para el diseño de remodelaciones de edificios sostenibles como para usos específicos (comercial, doméstico, oficinas, etc.). Por tanto, en el contexto actual, las reformas constituyen una gran oportunidad para que las ciudades cuenten con edificios sostenibles, tal y como se ha demostrado en el Polideportivo San Ignacio de Bilbao, consiguiendo ahorros mediante un contrato de Servicios Energéticos (ver ejemplos de referencia).



Oficina diseñada con criterios de sostenibilidad.

5.3. Ejemplos de referencia

❖ Plan de Protección Medioambiental en Ljubljana

La ciudad de **Ljubljana** (Eslovenia) supone una referencia en cuanto a la protección medioambiental y la gestión sostenible de los recursos naturales, aspecto que queda reflejado en el “**Ljubljana’s Environmental Protection Program**” (2007-2013).

Entre los aspectos más destacables del plan se encuentran la protección especial de las zonas verdes y masas forestales mediante instrumentos de ordenación del territorio; la introducción de nuevos métodos para el tratamiento de la contaminación atmosférica y los vertidos y la restricción de sus niveles; y la fijación de objetivos concretos, como alcanzar el 20 % de vehículos no motorizados sobre el total del parque móvil de la ciudad.

❖ Victoria, la ciudad más sostenible de Canadá

Un ejemplo de Smart City de pequeño tamaño, referencia en las dimensiones de medio ambiente y eficiencia energética es Victoria, una ciudad canadiense de aproximadamente 80.000 habitantes. Esta ciudad, la mejor Smart City de Canadá según el “Canadian Council on Learning”, se marcó el objetivo de **neutralizar sus emisiones de CO₂** para el año 2012. Entre las medidas que la ciudad ha adoptado para cumplir con dicha premisa se encuentran:



- Un programa de subvenciones para ayudar y enseñar a las empresas de la ciudad a reducir su huella de carbono.
- Numerosas iniciativas de movilidad mediante las que se pretende reducir de forma drástica las emisiones (planes para el uso de la bicicleta, iniciativas de car-sharing, etc).

Por otro lado, destaca la gestión inteligente que desde el Ayuntamiento se realiza de las zonas verdes, aspecto que además puede ser consultado por los ciudadanos en la red.

❖ **Copenhague Wheel**

En lo que respecta al uso de las TIC como instrumento para convertir una ciudad en más sostenible, existen diversos ejemplos de sistemas y aplicaciones destinados a la medición de datos de contaminación y a su posterior análisis y utilización. Un ejemplo de interés es el “**Copenhague Wheel**”, que tiene lugar en la capital de Dinamarca.

Como punto de partida del proyecto, se dispone de una flota de bicicletas híbridas en cuyas ruedas hay instalados unos sensores que detectan los niveles de contaminación atmosférica y acústica. Mediante una aplicación para smartphones se pueden subir estos datos a la red y consultar en tiempo real la información aportada por los demás usuarios. Dicho flujo de información se vuelca en un mapa que muestra la contaminación en los diferentes puntos de la ciudad, de modo que el usuario puede transitar si lo desea por las zonas menos contaminadas.

❖ **Monitorización de agua y residuos en Vitoria**

En el caso de España, la ciudad de Vitoria destaca por la eficiencia en la gestión de su red de **abastecimiento de agua**. Éste cuenta con un sistema de localización y prelocalización de fugas que consta de 760 equipos móviles que miden el nivel de ruido de la red durante la noche y detectan la existencia de una fuga. Además, la ciudad ha instalado manómetros en numerosas fuentes que transmiten los datos de presión vía GSM a un servicio central. El objetivo es instalar también equipos de análisis de aguas que permitan medir el PH, la conductividad, la turbidez, el cloro, etc. y así controlar la calidad de agua de toda la red de la ciudad.

En cuanto a la **gestión de los residuos**, la capital vasca destaca por su método de recogida. Los contenedores de fracción resto, papel/cartón y envases ligeros disponen de un TAG que informa mediante GPS de su ubicación, así como del último vaciado y pesaje. Se dispone además de GPS instalados en casi toda la flota de vehículos de limpieza y recogida de residuos y de un programa para visualizar la posición de cada vehículo, lo que permite optimizar rutas y ahorrar tiempo y recursos. Además, cuenta con un inventario de papeleras, contenedores y buzones de recogida neumática georreferenciados, con datos de modelo, fotos, estado de conservación, limpieza, etc.

❖ **Smart Málaga**

En el panorama nacional, dentro del ámbito de la eficiencia energética, cabe señalar a la ciudad de Málaga como **uno de los proyectos pioneros** en nuestro país en el desarrollo de ciudades eficientes. Dicho proyecto cuenta con el despliegue de contadores inteligentes, el uso de baterías de almacenamiento y el establecimiento de nuevos modelos de microgeneración eléctrica.

El proyecto Smart Málaga comprende varias iniciativas:

- Smart Grids
- Smart Generation and Storage, que trata sobre la autogeneración y el almacenamiento de energía de origen renovable.
- Smart Energy Mangement, en lo que se refiere a la gestión eficiente del uso final de la energía.
- Smart and Informed Customer, iniciativa que pretende inculcar la filosofía del consumo responsable en el ciudadano.

❖ **Bilbao Kirolak. El polideportivo más sostenible de Europa. Leed Platinum.**

El polideportivo del barrio de San Ignacio, en Bilbao, es el primer edificio de España y el primer polideportivo de Europa en conseguir el prestigioso premio "LEED Platino". Fue construido en los años 50 y ha sido remodelado por una Empresa de Servicios Energéticos (ESE), adjudicataria del contrato de suministro y gestión energética y mantenimiento de todos los Centros Deportivos de Ayuntamiento de Bilbao.

Entre las tecnologías empleadas en su rehabilitación se encuentran: paneles solares térmicos y fotovoltaicos, motores de cogeneración, sistemas de iluminación inteligentes y sistemas de recuperación del calor del agua.



La oferta ganadora de este concurso de colaboración público privada, ha supuesto una reducción del 25% sobre los costes históricos, reduciendo el consumo de gas natural en un 38% y el eléctrico en un 14%.



❖ **Umbrías, explotación sostenible de los recursos**

Un ejemplo de gestión del territorio en pequeñas poblaciones, que podría aplicarse fácilmente en los municipios ubicados en ámbitos rurales, es el del municipio abulense de Umbrías y su proyecto de **“Gestión concentrada y sostenible del minifundio”**. Este proyecto consiste en realizar y gestionar contratos de arrendamiento para pastos, entre los propietarios de las fincas y los ganaderos del municipio, mediante un proceso de definición de cierres ganaderos y la adjudicación consensuada de los mismos.

El éxito del proyecto ha sido tal que Proumbrías, la asociación que lo ha impulsado, en la actualidad cuenta con unos 460 socios y controla mediante esos arrendamientos unas 670 hectáreas.

Esta iniciativa supone un ejemplo de ordenación eficiente del territorio y de los recursos naturales, ya que se logra realizar un aprovechamiento sostenible y completo de terrenos que de otra manera probablemente no se estarían explotando.

❖ **Mancomunidad de la Sierra del Rincón**

Por último, en la Comunidad de Madrid encontramos un interesante modelo de gestión sostenible e inteligente, el de la **Mancomunidad de la Sierra del Rincón**, conformada por cinco municipios (Horcajuelo de la Sierra, La Hiruela, Montejo de la Sierra, Prádena del Rincón y Puebla de la Sierra).

La Mancomunidad se ocupa de parte de la gestión que atañe al espacio protegido de la Sierra del Rincón, Reserva de la Biosfera. Gracias, entre otras razones, a la asociación de estos municipios, en este espacio natural se está llevando a cabo una eficiente y ordenada gestión medioambiental, a la vez que se impulsa la economía comarcal. Todo ello, enmarcado dentro de un Programa 21 Local.

❖ **Soto del Real: primer municipio español con 100% alumbrado LED**

Recientemente ha sido adjudicado el contrato de gestión energética del alumbrado público del municipio de Soto del Real, en la Comunidad de Madrid. Este contrato de servicios energéticos, en la modalidad de canon fijo, tiene una duración de 20 años y convertirá a Soto del Real en el primer municipio de España con la totalidad de luminarias con tecnología LED. Se instalarán más de 3.000 luminarias telegestionadas en todo el municipio, lo cual repercutirá en un ahorro de consumos superior al 80% y una reducción de emisiones por encima de 1.000 toneladas de CO₂.

5.4. Recomendaciones generales

La geografía española destaca por su heterogeneidad, combinándose regiones y comarcas de una alta densidad poblacional (Áreas Metropolitanas de Madrid y Barcelona, País Vasco, etc.) con zonas de baja densidad urbana que acogen vastos y numerosos espacios naturales, ocasionalmente de gran valor. Por lo tanto, las recomendaciones a seguir diferirán en función del entorno, pero en términos generales se sugiere:

- Dotar a las ciudades, especialmente a las de mayor población, de algún tipo de **instrumento de planificación ambiental**, que incluya medidas de protección y gestión del territorio y de los recursos.
- Controlar de forma exhaustiva los **niveles de contaminación y de calidad del agua**, utilizando si es necesario redes de telecontrol y monitorización.
- Realizar un estudio dirigido a la determinación del **mejor sistema de gestión de los residuos disponible**, basado en términos de aplicabilidad a un entorno concreto y al éxito en la reducción de la generación de residuos y al porcentaje de residuos no tratados.
- Optar por **modelos cooperativos o de mancomunidades** siempre y cuando la gestión de un espacio o un conjunto de recursos lo requieran.
- Adherirse a iniciativas consolidadas para garantizar la sostenibilidad, como el **Programa 21** promovido por las Naciones Unidas.

- Además, en el escenario concreto de cada localidad, se deben evaluar de forma objetiva los **resultados de las políticas y medidas ambientales**, una vez hayan sido aplicadas.

En materia energética, las recomendaciones se resumen en:

- Estudiar la posibilidad y la viabilidad de **contratación de un modelo de colaboración público-privada** en materia de energía, en el que una ESE se haga cargo de la gestión de la energía o al menos de las labores de operación y mantenimiento.
- Establecer unos **criterios de edificación sostenible**, que ayuden a disminuir el gasto de las edificaciones a medio y largo plazo, atrayendo así el reconocimiento externo, por medio de certificaciones de sostenibilidad.
- Facilitar la incorporación de las **energías renovables** en la provisión de servicios (transporte, tratamiento de residuos, alumbrado, etc.) y, a menor a escala, en terrenos de particulares.

6. Bloque temático - POBLACIÓN

Una de las claves para garantizar el éxito de una Smart City es el papel que en ella representa la población. La ciudadanía constituye, sin lugar a dudas, el eje principal en torno al cual deben girar los demás componentes de la ciudad.

6.1. Participación

En una sociedad ideal, los ciudadanos deben gozar del derecho de tomar parte en los procesos de participación pública en ámbitos como el desarrollo de planes y programas, la evaluación de proyectos, el desarrollo de la legislación, etc. Así mismo, deberían tener derecho a que la información asociada resulte accesible, tal y como queda establecido en el Convenio de Aarhus de 1999.

Por otro lado, resulta fundamental mantener la implicación de la ciudadanía en la filosofía de la ciudad. La suma en una dirección común de decisiones y acciones individuales de los habitantes de una ciudad son más poderosas que las intervenciones unilaterales de los Gobiernos. Por lo tanto, para construir una Smart City resulta fundamental contar con el apoyo de una población concienciada y bien informada.

A modo de ejemplo, una ciudad puede poner en marcha políticas basadas en criterios avanzados de eficiencia energética o limitar de forma estricta los umbrales de emisiones. Sin embargo, el resultado es más significativo si los habitantes regulan correctamente la temperatura de sus hogares o realizan un uso frecuente del transporte público.

Como muestra de ello, se expone el siguiente gráfico del informe European Green City Index. En él se compara el comportamiento de las principales capitales europeas en términos de sostenibilidad, con el nivel de participación ciudadana basado en un informe de European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (EFILWC). Por lo general, las ciudades con mayor índice de compromiso y participación voluntaria de sus ciudadanos son las que obtienen una nota más alta en el ranking de ciudades sostenibles.



Comparación del EFILWC Voluntary Participation Index (2006) y el European Green City Index (2009).

Además, en períodos de dificultades económicas y ante la disminución del presupuesto y de los recursos, la participación ciudadana resulta, no sólo un valor deseable para una ciudad, sino que supone un elemento de apoyo muy importante en la labor política de toma de decisiones y en la propuesta y ejecución de iniciativas.

Hacer partícipe a la ciudadanía en la toma de decisiones y, en general, en la agenda de una ciudad mediante un adecuado sistema apoyado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, favorece la sensación de transparencia y credibilidad en la población.

Un método idóneo para promover la participación pública en el marco de las Smart Cities, es la creación de **sitios web** y la utilización de **redes sociales** para la realización de encuestas y votaciones que permiten recibir un feedback de la ciudadanía. Algunas ciudades optan por usar las redes sociales para informar y responder a los requerimientos y las cuestiones de los ciudadanos sobre un ámbito o área determinada (servicios, medio ambiente, etc.).

Las herramientas de **e-Administración** pueden ser también utilizadas para fomentar la participación ciudadana. Además de ser un instrumento útil para realizar trámites online, son a su vez un buen mecanismo para la realización de consultas, sugerencias y reclamaciones (ver Bloque temático: Gobierno). Son muchos los Ayuntamientos que ya ofrecen esta posibilidad, aunque su efectividad real dependerá, en buena medida, de la transparencia con la que se implementen.

Otro modo de hacer partícipe a la población de forma activa es la utilización de **plataformas de entrada libre de datos**, donde los ciudadanos funcionan como sensores o medidores de determinados parámetros. Esta idea es realmente interesante a la hora de informar en ámbitos como el estado del tráfico, reportar incidencias en la vía pública o informar sobre eventos.

6.2. Nivel sociocultural

La estructura poblacional y el nivel sociocultural de los ciudadanos son aspectos a tener en cuenta, ya que pueden resultar determinantes en el éxito de la implantación de la Smart City o, al menos, en el modelo de ciudad que se pretende alcanzar.

Aunque las Smart Cities no dependan única y exclusivamente de la tecnología, **las TIC juegan un papel muy importante** en el diseño y desarrollo de aquellas, como ya se ha apuntado en otros apartados. Es fundamental que dichas tecnologías estén al alcance de un abanico de población lo más amplio posible.

Los ciudadanos de más edad son los que, por lo general, presentan más problemas a la hora de manejar las nuevas tecnologías. De este modo, y dado que el envejecimiento es una constante en la sociedad actual, se plantea un problema en lo que al funcionamiento de la Smart City se refiere: **una Smart City será tan eficiente como amplio sea el espectro de población capaz de interpretar y utilizar sus instrumentos tecnológicos.**

Algo similar ocurre con los colectivos más desfavorecidos o con dificultades de adaptación y en general con aquellos grupos de población que, por diversas razones, no tienen acceso a la tecnología. Un claro ejemplo es el colectivo inmigrante, que frecuentemente presenta dificultades lingüísticas o socioculturales.



Por el contrario, la experiencia demuestra que aquellas ciudades que cuentan con importantes grupos de población con un alto nivel sociocultural, especialmente con un mayor grado de penetración de la tecnología, tienen más probabilidades de éxito en su empeño por desarrollar el concepto de Smart City. Ejemplos de ello son ciudades como Aarhus (Dinamarca) donde la Investigación y el Desarrollo de las TIC suponen un activo fundamental del que participa la población, bien sea por la presencia de Centros de Investigación y Universidades o por contar con un tejido empresarial de referencia.

No obstante, resultaría erróneo encomendar el planteamiento y desarrollo de la ciudad a los sectores poblacionales más familiarizados con las nuevas tecnologías y prescindir de los grupos de población menos expertos en la materia. En cierta medida, el éxito de una Smart City dependerá del grado de **implicación e integración de todos los sectores de la sociedad.**

6.3. Cohesión social

En una ciudad en la que todos los agentes (los ciudadanos, el sector empresarial, la administración, el colectivo turista, etc.) entiendan y compartan un propósito común, será más sencillo superar todo tipo de obstáculos y adaptarse con éxito a los cambios que se produzcan en la sociedad.

Esta idea es aplicable al concepto de Smart City: si cada uno de los agentes sociales y económicos que participan en el desarrollo de la ciudad persigue objetivos distintos en función de sus propios intereses o conocimientos, la idea de Smart City no prosperará.

Por ello, es necesario que todos comprendan el componente integrador y pluridisciplinar de esta idea de ciudad. En este sentido, es necesario que cada uno de los agentes participantes comparta **un objetivo y un interés común**, siendo cada uno de ellos consciente de sus distintas funciones y responsabilidades.

Además, es fundamental que el flujo de ideas y conocimiento entre todos los agentes sea continuo. En algunos casos, se entiende el concepto de Smart City desde un punto de vista estrictamente tecnológico, descuidando el punto de vista integrador y eminentemente social con el que debe contar un entorno inteligente. Esta visión dificultaría la construcción de una ciudad con una arquitectura y un diseño flexible y accesible para todos.

Por lo tanto, resulta de vital importancia que se establezcan las pautas que determinen el diseño y desarrollo de una Smart City. Para ello, la Administración debe jugar un papel fundamental a la hora de reunir a los agentes participantes y conciliar todas las posturas buscando **sinergias en el conocimiento** de todos ellos.

Un punto de partida para este propósito puede ser la elaboración de un manual, plan o instrumento de carácter normativo orientado a la consecución de una ciudad mejor.

6.4. Ejemplos de referencia

❖ e-Participación en Pozuelo de Alarcón

Tal y como se reflejaba en el bloque temático de Gobierno Inteligente, el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón representa un ejemplo muy cercano en el que fijarse en materia de participación ciudadana.

Además de los trámites administrativos que se pueden realizar online, la web del Ayuntamiento se ha convertido en el principal escaparate para exponer el compromiso con la participación ciudadana en el municipio. Dicha web consta de un gran abanico de servicios e iniciativas para fomentar la participación, en todos los ámbitos del funcionamiento de la ciudad. Algunos ejemplos de ello son:

- La oferta de cursos, actividades y talleres.
- La realización de encuestas sobre los servicios del municipio.
- La promoción de actividades de ocio y cultura.
- La oferta de programas de voluntariado.

- La recogida de quejas y sugerencias.

La acogida y participación de los habitantes de Pozuelo es tal que la web recibe más de 300.000 visitas mensuales, una cifra considerable si se tiene en cuenta la población del municipio, que es ligeramente superior a los 80.000 habitantes.

❖ Otros ejemplos de participación pública

Un caso muy destacable de cooperación y cohesión entre los distintos agentes lo representa la ciudad de Amsterdam con la iniciativa **Amsterdam Innovation Motor (AIM)**. Gracias a ella, la ciudad cuenta con un sistema de cooperación entre empresas, universidades y la Administración Pública, que sirve de propulsor de proyectos e iniciativas en los sectores científico-tecnológicos, siendo el ciudadano una parte muy importante en lo que respecta a la propuesta de sugerencias.

Adicionalmente, cabe destacar el uso que se hace en ciudades de todo el mundo de **redes sociales**, como Twitter, para interactuar permanentemente con los ciudadanos. Las ciudades anglosajonas son las que encabezan las listas de actividad en redes sociales, con Londres y Nueva York entre los primeros puestos.

No obstante, algunas ciudades españolas son también un buen referente en la utilización de redes sociales. Muestras de ello son el municipio de Jun (Granada), que además representa un ejemplo en la e-Administración y el uso de las TIC, y el Ayuntamiento de Getafe, cuyo Servicio de Comunicación consta de una activa cuenta en Twitter.

6.5. Recomendaciones generales

En España, al igual que sucede en la mayor parte de los países occidentales, se está produciendo un **envejecimiento progresivo de la población**. Los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes a 2010, corroboran dicha tendencia. Según estos datos, el índice de juventud nacional (porcentaje de la población menor de 20 años comparada con la población de 60 años o más) es de 89,35. Este dato resulta revelador si lo comparamos con el registrado en 1991, en el que el índice era 142,91.

Por otro lado, nuestro país es uno de los países del mundo con mayor índice de población inmigrante. Según estimaciones de la CIA (Central Intelligence Agency) para el año 2012, España se situará en el puesto 19 en porcentaje de población inmigrante, con un 5,02 % sobre el total.

Dadas las consideraciones anteriormente expuestas y teniendo en cuenta la dificultad añadida que puede conllevar la adaptación de estos grupos de población en el concepto de Smart City, se plantean las siguientes recomendaciones para integrar a la población en el entramado de una ciudad:

- Definir un sistema de participación inteligente, que facilite a todos los ciudadanos la información necesaria y la **accesibilidad para participar en los procesos de consulta, la toma de decisiones**, etc.
- En la medida de lo posible, facilitar la participación de los ciudadanos **por medio de la red** y proporcionarles información acerca de las posibles vías de las que disponen para tal fin.
- Garantizar que los colectivos más desfavorecidos (personas de avanzada edad, inmigrantes, etc.) puedan formar parte activa de las Smart Cities y aprovecharse de las ventajas que éstas suponen. Para ello, la **formación** debe jugar un papel clave en forma de cursos, asistencia técnica, etc.
- Disponer de los recursos para garantizar que los conocimientos y habilidades en el manejo la información, por parte de la población, **se renuevan** de forma constante.

7. Bloque temático - ECONOMÍA

Las ciudades sostenibles son mejores lugares en los que vivir y resultan menos caras de gestionar. Las ciudades de todo el mundo compiten por atraer las inversiones directas, a residentes que contribuyan al crecimiento del PIB y a un sector turístico que potencie el consumo.

De cara al futuro, todas las ciudades deberían incluir dentro de sus prioridades el desarrollo de una economía sostenible, así como dedicar esfuerzos para evaluar de forma clara los aspectos más relevantes sobre los que actuar y adoptar un enfoque totalmente integral de su entorno económico-social. Mediante herramientas de evaluación constante, las administraciones municipales encararán sus problemáticas pero también podrán detectar oportunidades, fortalezas y debilidades para convertirse en una ciudad mejor, obteniendo al mismo tiempo un importante retorno económico.

En este sentido, llama la atención la afirmación del alcalde de Vitoria: **“las ciudades sostenibles serán las primeras en salir de la crisis”**.

7.1. Atractivo de inversión

Las Smart Cities representan un modelo de desarrollo urbano que permite mejorar la competitividad de los territorios, repercutiendo positivamente en la calidad de vida y fomentando la atracción de inversiones.

Para llevar a cabo estas inversiones, es fundamental poder **cuantificar el retorno de la inversión**, tanto en términos económicos como sociales. La decisión de un gestor público a la hora de afrontar un determinado proyecto se verá reforzada si se le ofrece información del impacto económico del mismo. Este análisis se debe realizar en términos de ahorro en la tesorería del organismo y/o su autosostenibilidad (que el proyecto sea capaz de generar ingresos que soporten el coste de su ejecución y mantenimiento), y los ahorros obtenidos por los resultados de la nueva situación que proporciona la implantación del proyecto.

Como ejemplos podemos citar: el menor gasto en gasolina al mejorar la gestión del tráfico en una ciudad, la disminución del gasto en sanidad al mejorar la calidad del aire, o los ahorros provenientes de medidas de mejora de eficiencia energética en edificios públicos.

No obstante, existen una serie de barreras económicas que hay que tener en cuenta y tratar de superar en el desarrollo de las Smart Cities:

- Las empresas del sector energético todavía no comparten un entendimiento común sobre los costos y beneficios de las diferentes aplicaciones de la eficiencia energética.
- Escasez de información sobre el retorno de la inversión.
- Necesidad de creación de consorcios / joint ventures entre las entidades públicas y privadas para pasar de proyectos pilotos a proyectos comerciales.
- Altos costes de arranque.
- El retorno de los beneficios se observa sobre todo en el largo plazo, aunque existan desde el principio.
- El beneficio depende en gran medida del entorno reglamentario (por ejemplo, las implementaciones que dependen de la fijación de precios flexibles).

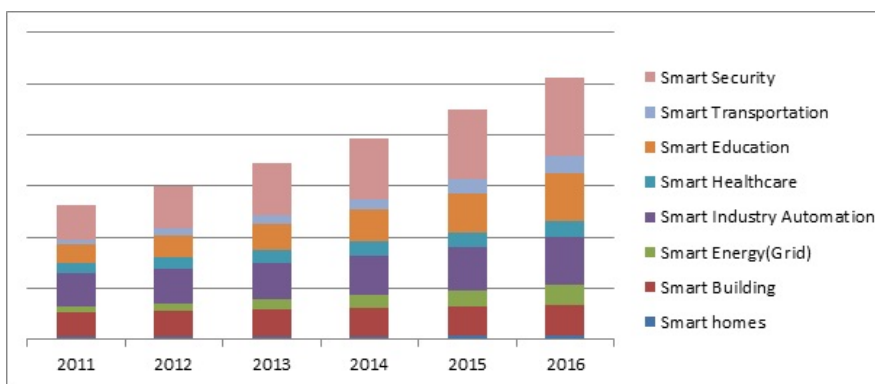
7.2. Productividad y competitividad en el mercado de trabajo

Las Smart Cities representa un concepto de organización urbana que **impulsa el incremento de la competitividad y la productividad de los territorios**, mejorando así la calidad de vida y atrayendo nuevas inversiones y generando empleo sostenible.

Gracias al cada vez mayor calado de la filosofía Smart City en todos los sectores de la sociedad, se espera que se generen un número importante de oportunidades de negocio en numerosas áreas del mercado de trabajo: sector energético, sector TIC, al conjunto de servicios públicos, etc.

Son muchas las empresas que, dado el enorme potencial de las Smart Cities, están tratando de posicionarse como líderes en el mercado, para lo que han creado líneas de negocio o grupos de trabajo específicos relacionados con el desarrollo de las ciudades inteligentes. Principalmente, 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.

Tal es así que, según un estudio realizado en mayo de 2012 por la firma Markets and Markets, se espera que el mercado global de las Smart Cities sobrepase 1 trillón de dólares en 2016. Se estima que el valor actual del mercado de las Smart Cities es de 526,3 billones de dólares, con una tasa de crecimiento anual (CAGR) del 14,2%. En el estudio se disgrega dicha estimación en función del sector.



Crecimiento del mercado de Smart Cities por sector, según el informe de Markets and Markets: Security (Seguridad), Transportation (transporte), Education (educación), Healthcare (sanidad), Industry Automation (ingeniería automática), Energy (energía), Building (urbanismo), Homes (edificación y vivienda).

En el informe se hace especial hincapié en 700 ciudades, cada una con una población que excede los 500.000 habitantes, que están creciendo a un ritmo superior a la media, y cuya inversión en infraestructuras está estimada en 30-40 trillones de dólares para los próximos 20 años. Esto da una idea de la capacidad que tienen las Smart Cities emergentes para impulsar la apertura de nuevos negocios.

Por otro lado, en la línea con las anteriores proyecciones, la firma de investigación Pike Research realizó en el año 2011 un informe en el que se estimó que la inversión en Smart Cities crecerá en más de 100 billones de \$ entre 2010 y 2020.

Con este potencial de crecimiento no es de extrañar que haya un gran número de compañías que busquen su nicho en el mercado de las ciudades inteligentes. En este sentido, en el contexto de las Smart Cities se abren múltiples alternativas y posibilidades para favorecer la **competitividad** del tejido empresarial:

- Desarrollo 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.
- Creación 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 Show Room de exposición y prueba de tecnologías**.

7.3. Atractivo turístico

El turismo debe jugar un papel fundamental en el impulso de una Smart City. Esto resulta especialmente relevante en países como España, el cuarto país más visitado del mundo en 2011 según la Organización Mundial del Turismo, con 56,69 millones de turistas.

Por un lado, la presencia de características propias de una Smart City repercutirá positivamente en la imagen de la ciudad, lo cual se traducirá a medio y largo plazo en una mayor afluencia de visitantes. Muchas de las ciudades y países que suponen un atractivo turístico a lo largo del mundo destacan, además de por sus bienes patrimoniales, naturales o históricos, por su eficiente sistema de movilidad y transporte, un modelo administrativo inteligente y una desarrollada dimensión medioambiental, entre otros aspectos. Ciudades que, acogiendo un gran número de turistas, representan un claro ejemplo de ello son Amsterdam, Viena, Nueva York y París.

Por otro lado, todos los componentes del sector turístico (la Administración, los hosteleros, los responsables de centro de ocio y cultura, etc.), deben jugar un papel activo muy importante en beneficio de la Smart City, de la misma manera que el concepto y la imagen de Smart City supone un impulso muy positivo para el sector turístico.

Una idea totalmente asimilada y puesta en marcha por las Administraciones encargadas de gestionar el turismo es la importancia de conectar adecuadamente mediante **transporte público** las zonas más atractivas desde el punto de vista turístico, comercial y de ocio, así como los puntos de acogida hotelera. De esta manera, el turismo ejerce un menor impacto medioambiental y las necesidades de los visitantes, en lo que a transporte se refiere, se corresponden en mayor modo.

Un ejemplo de ello es la rebaja de los precios en comercios, museos, teatros, etc. por utilizar el transporte público. Igualmente, algunas ciudades como París, Roma o Madrid, disponen de packs que, pagando una cantidad fija, ofrecen la posibilidad de utilizar el transporte público de forma ilimitada y la visita a ciertos puntos de interés turístico.

Otra posibilidad dentro del modelo de turismo en una Smart City es la promoción de una hostelería sostenible, especialmente en lo referido a las edificaciones destinadas al alojamiento. Esta iniciativa puede ser impulsada desde la Administración, mediante el establecimiento de un código con una serie de criterios básicos a cumplir por este tipo de establecimientos, o surgir de iniciativas de colaboración entre empresas privadas.

Este último concepto ofrece cada vez más beneficios al sector, ya que la oferta de alojamientos contruidos y gestionados según **criterios de ecoeficiencia y sostenibilidad** se ha convertido en un atractivo turístico en sí mismo.

En el ámbito nacional resulta especialmente destacable la iniciativa denominada Hoteles Sostenibles®. Se trata de un proyecto cuyo objetivo es la gestión y asociación de alojamientos que aporten el valor de la sostenibilidad como referencia fundamental para el turismo contemporáneo. El proyecto tiene como base la Norma Hoteles Eficientes Sostenibles® (HES), que representa el nuevo escenario para la gestión de los establecimientos desde un punto de vista basado en la máxima eficiencia y sostenibilidad.

Por último, resulta digno de mención el concepto denominado como e-turismo, fundamentado en una serie de aplicaciones que permiten ofrecer de forma interactiva, información relacionada con el turismo, la oferta de ocio y otras actividades (Layar, Broadcastr, UpNext 3D Cities).

7.4. Ejemplos de referencia

❖ Valladolid, Ríos de Luz

Valladolid representa un claro ejemplo de ciudad que apuesta por una filosofía “Smart” y obtiene con ello importantes réditos económicos.

Uno de los ejes del nuevo modelo de ciudad que se quiere implantar en la capital castellana es el proyecto “Ríos de Luz”. Éste consiste en la renovación y remodelación del alumbrado público de monumentos y edificios emblemáticos para impulsar el ahorro y la eficiencia energética, instalando luminarias de elevado rendimiento y lámparas de bajo consumo. Cada edificio cuenta con un alumbrado de color y diseño distintos, aumentando el atractivo estético de la ciudad durante la noche.

A raíz de la implantación de este tipo de luminaria se ha conseguido reducir la potencia inicial instalada en los edificios. Ésta era de 152,56 kW y ha descendido hasta los 73,98 kW, lo que ha supuesto un ahorro energético del 51,5%, a pesar de haberse duplicado el número de edificios iluminados.

Además de los beneficios a nivel económico que conlleva este ahorro energético, son muchas las ventajas resultantes del desarrollo de la iniciativa: la mejora de la percepción de los ciudadanos, la atracción de más turismo y la generación de riqueza económica, ya que supone un impulso en la proyección nacional e internacional de la imagen de marca de la ciudad. Así ha sido reconocido mediante la concesión de distintos premios, como el Premio Territorio y Marketing en la categoría de Desarrollo Urbano, otorgado al proyecto en 2011.

7.5. Recomendaciones generales

Se podrían apuntar cinco recomendaciones a tener en cuenta para avanzar hacia una economía inteligente:

- Definir la estrategia como Smart City: Las ciudades sostenibles son los mejores lugares para vivir y resultan menos caras de gestionar. Ciudades de todo el mundo compiten por **atraer inversiones**, habitantes que incrementen su PIB, y turistas. Cada una de ellas ha de cuidar su desarrollo sostenible de cara al futuro, y evaluar claramente los aspectos más relevantes sobre los que trabajar.
- Construir la Smart City: Una vez clarificada y validada la estrategia, hay que transformar los objetivos en un plan de implementación cuidadosamente diseñado que se adecúe a la estrategia y con **puntos de valoración mensurables**. El plan de acción requerirá colaboración de actores públicos y privados.
- **Innovar en servicios inteligentes**: todos los servicios, públicos y privados, deben ser reevaluados y cuestionados para poder transformarse en **servicios innovadores, eficientes y rentables** para los ciudadanos. Como ya se ha indicado, existen nuevas fórmulas de contratación que promueven las inversiones para reducir los costes hasta en un 20-25 %.

- **Gestión y operaciones inteligentes:** La gestión profesional de la ciudad es necesaria para mejorar en eficiencia, medir los rendimientos y tomar decisiones basadas en una visión realista de la ciudad, los servicios y su impacto en la sociedad. Una gestión inteligente también implica una mejora de los procesos y una mejor organización ciudadana. Un cambio que requiere un compromiso a largo plazo.
- **Medición inteligente y mejora continua:** La transformación en ciudad inteligente es un camino largo, cuyos réditos económicos más patentes suelen llegar a medio y largo plazo. Por ello es importante mediar y comunicar los logros intermedios. Además, es recomendable revisar, analizar y replanificar la estrategia de la ciudad de forma continua.

8. ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE UNA SMART CITY: Factores a tener en cuenta

Para que una ciudad alcance el reconocimiento de “inteligente” o “smart” no es estrictamente necesario planificar la creación de una Smart City como tal; bastará con incorporar y desarrollar, de forma progresiva, criterios de sostenibilidad y eficiencia en todos los ámbitos, así como implantar esta filosofía tanto en la Administración como en los agentes económicos y sociales.

El éxito se alcanzará cuando estos criterios adquieran un carácter transversal y se apliquen por igual en todas las dimensiones de la ciudad (edificación, gobierno, economía, etc.). Los Ayuntamientos deben impulsar la implicación de todos los integrantes de la sociedad, entre los que se encuentran:

- La ciudadanía.
- Las empresas del sector TIC (consultoras, operadoras, proveedores de aplicaciones), encargadas de diseñar y desarrollar la componente tecnológica de las Smart Cities.
- Las empresas del sector de la construcción.
- Las empresas de servicios urbanos.
- Organizaciones no gubernamentales implicadas en los campos críticos de actuación (medio ambiente, transparencia política y económica, etc.).
- El resto de Administraciones competentes en cada caso (Consejerías, Ministerios, otras municipalidades).

Una vez identificados e implicados los agentes necesarios, la estrategia a seguir para la implantación del concepto de Smart City en un municipio o entorno determinado dependerá del contexto de cada caso en particular.

Para evaluar la viabilidad y la necesidad de desarrollo de cada uno de los parámetros de la Smart City en estos supuestos individuales, se recomienda, en primer lugar, analizar las siguientes tres variables para cada uno de los factores que se desee contemplar:



- El **grado de desarrollo**. Es necesario conocer la situación actual de la ciudad o el entorno, en lo referente a cada uno de los factores a valorar.
- La **viabilidad** de desarrollo. Para determinar si es viable desarrollar un factor o ámbito determinado, se deberán tener en cuenta los condicionantes existentes en el entorno que puedan limitar o potenciar el éxito. Entre estos factores se encuentran los económicos, geográficos, culturales, ambientales, etc.
- La **prioridad** de desarrollo. Debido a la heterogeneidad de los 8.116 municipios que conforman el territorio español, las necesidades que se deben priorizar no serán las mismas en todos los casos. Los municipios menos poblados, difícilmente presentarán problemas en ámbitos como la movilidad interna, como suelen soportar los grandes núcleos de población. Sin embargo, pueden estar aquejados de problemas comunes como la ineficiencia en el aprovechamiento energético, dificultades en la gestión ambiental, la transparencia o la movilidad supramunicipal.

Como método básico de análisis individual para cada uno de los municipios, se sugiere la utilización de una tabla como la que se expone a continuación:

FACTORES CLAVE		GRADO DE DESARROLLO	VIABILIDAD	PRIORIDAD
Gobierno	Transparencia			
	Fiscalidad			
	Eficiencia en los servicios			
	Herramientas TIC			
Movilidad	Conectividad y transporte local			
	Conectividad regional			
Sostenibilidad	Contaminación (aire y agua)			
	Gestión de los recursos naturales			
	Instrumentos de protección medioambiental			
	Edificación inteligente			
Población	Eficiencia energética			
	Participación ciudadana			
Economía	Nivel socio-cultural			
	Diversificación de la industria			
	Turismo ecoeficiente			
	Clusters verdes			
	Apoyo a la economía verde			
	Incentivos fiscales y ayudas			

Asimismo, en función del tamaño de los municipios se pueden establecer una serie de recomendaciones a nivel general:

❖ **Municipios de más de 500.000 habitantes:**

Las ciudades de grandes dimensiones no son las únicas que pueden adoptar un modelo de Smart City. No obstante, son éstas las que generalmente recogen los reconocimientos por su liderazgo en cuestiones de innovación tecnológica, investigación y eficiencia.

A escala internacional, son ciudades como San Francisco, Nueva York, Londres, Copenhague, Oslo, Singapur y Hong Kong las que figuran en los primeros puestos entre las ciudades más inteligentes. A pesar de ser muy diferentes entre sí, todas ellas comparten una población superior a los 500.000 habitantes y, generalmente, un alto desarrollo de las fuerzas o factores habilitadores que facilitan el impulso y desarrollo de la filosofía smart en todas sus dimensiones: la economía, la población y la tecnología.

En España, se da una situación similar. Si tomamos como referencia el ranking establecido por la empresa de análisis de mercados IDC, de las cinco ciudades más inteligentes, tres se situarían dentro de este intervalo de población: Málaga en primer lugar, Barcelona en segunda posición y Madrid en cuarto lugar.

Dado que, en mayor o menor medida, estas ciudades funcionan como auténticos polos de inversión e impulsores económicos, se les presupone una capacidad de actuación mayor que en el resto de las ciudades. El despliegue tecnológico que requiere una Smart City suele ser fácilmente afrontable para ciudades de cierto potencial.

No en vano, las principales ciudades de nuestra geografía ya cuentan con avanzados sistemas tecnológicos. Mediante éstos, se pretende resolver algunos de los temas prioritarios y los problemas más recurrentes que se dan en las grandes urbes: movilidad, contaminación, aprovechamiento energético, etc., en línea con lo reflejado en este libro.

No obstante, contar con el respaldo de estas fuerzas habilitadoras no garantiza el éxito en la consecución de la Smart City. Las ciudades con una mayor implantación de las TIC no son siempre las más inteligentes. De la misma manera, un mayor potencial económico no implica necesariamente más posibilidades de éxito.

A pesar de que las TIC son claves en el desarrollo de este tipo de ciudades, no debe obviarse que en muchas ocasiones el éxito de una gran urbe nace de decisiones y comportamientos que nada tienen que ver con las nuevas tecnologías: políticas de igualdad social, concienciación medioambiental, economía sostenible, gestión eficiente, etc.

Para la constitución del modelo de Smart City es necesaria una buena planificación que integre todos los ámbitos de la ciudad (gobierno, movilidad, medio ambiente, energía, etc.), dando un peso específico a cada uno de ellos. Esta labor de integración es quizá uno de los mayores retos a los que deben enfrentarse las grandes ciudades y, para desempeñarla con éxito, **las TIC deben ser una herramienta de apoyo y no el objetivo final.**

Otro de los aspectos en los que se debe incidir en las grandes ciudades es la **implicación de la ciudadanía**. Cuanto mayor sea una ciudad, más difícil resultará involucrar a la población en los objetivos de ésta y que la filosofía de las Smart Cities cale en los ciudadanos y sea asimilada. En este sentido, será necesario hacer especial hincapié en la educación e información de los ciudadanos ya que, de otra manera, los esfuerzos realizados por una corporación municipal por conseguir un entorno eficiente y sostenible podrían verse malogrados por el descrédito o la falta de aceptación popular.

❖ Municipios de 50.000 a 500.000 habitantes:

Los municipios que se encuentran en este rango de población cuentan, en términos generales, con el suficiente apoyo de fuerzas habilitadoras para desarrollar apropiadamente una Smart City en todas sus dimensiones. No obstante, aparentemente están menos preparados que las grandes metrópolis en términos de recursos, potencial tecnológico y capacidad de organización, por lo que se enfrentan a retos diferentes y en ocasiones poco explorados.

En este sentido, un marco de referencia básico para las ciudades situadas dentro de dicho espectro poblacional (según datos de 2011, 139 en España) es el establecido por el estudio European Smart Cities. En dicho estudio, se realiza una comparativa de 70 ciudades europeas, analizando indicadores de seis categorías distintas: economía (Smart Economy), movilidad (Smart Mobility), medio ambiente (Smart Environment), ciudadanía (Smart People), nivel de vida (Smart Living) y Gobierno (Smart Government).

Por lo general, el perfil de las ciudades más valoradas y mejor posicionadas en el ranking se corresponde con ciudades con un avanzado desarrollo de la parte social (participación ciudadana, nivel de vida, nivel sociocultural, salud, seguridad etc.).

El potencial del componente tecnológico y económico sigue jugando un papel fundamental en el impulso y la mejora de estos ámbitos. No obstante, el éxito de las ciudades de tamaño medio pasará por saber identificar sus fortalezas y oportunidades para garantizar y ampliar las ventajas comparativas en ciertos recursos clave, en comparación con ciudades del mismo nivel, sin limitarse a imitar las características más destacadas de las “grandes” Smart Cities.

❖ **Municipios de 5.000 a 50.000 habitantes:**

En la línea de lo expuesto para el grupo de población anterior, el potencial de las fuerzas habilitadoras se reduce, en estos casos, prácticamente de forma paralela a la reducción de la población.

Además, problemas que afectan generalmente a municipios de mayor tamaño, como las dificultades de movilidad local que se dan en las grandes urbes, apenas tienen relevancia en municipios menores de 50.000 habitantes. No obstante, la entidad y el tamaño de estos municipios son suficientes como para presentar problemas comunes a las grandes ciudades. Será interesante, por ejemplo, centrar esfuerzos en garantizar la transparencia de la gestión política y canalizar el acceso a los datos de carácter público y la participación de la ciudadanía. Para tal fin, la utilización de las redes sociales y la adhesión a iniciativas como Open Data resulta especialmente conveniente, ya que todo ello no requiere un excesivo desarrollo de la infraestructura tecnológica.

La tipología de los 1.177 municipios encuadrados en este rango poblacional es diversa, pero la mayoría de ellos se ubica en un ambiente rural, por lo que una de las claves será aplicar los criterios de sostenibilidad en la gestión de las zonas agrarias, montícolas, zonas verdes urbanas y, en general, los espacios de mayor valor natural que los circunden.

Por otro lado, los modelos compartidos de servicios pueden suponer una eficiente solución para los municipios de menor población.

❖ Municipios de menos de 5.000 habitantes:

Los municipios de población inferior a 5.000 habitantes tan sólo están obligados por ley a prestar una serie de servicios básicos y cuentan con presupuestos muy bajos en comparación con los grandes núcleos. Por ello, las posibilidades que pueden ofrecer a sus ciudadanos son por lo general más modestas. Para afrontar esta circunstancia, resultará fundamental su **asociación en mancomunidades** y otras figuras cooperativas. De esta manera se podrán proporcionar determinados servicios y gestionar ciertos ámbitos de forma más eficiente, especialmente aquellos relacionados con sus recursos (naturales, agrarios, forestales, etc.) y la movilidad intermunicipal.

De especial importancia resulta esta estrategia para los núcleos más des poblados. De un total de 6.794 municipios que se encuentran dentro de este rango, 4.855 municipios poseen una población inferior a 1.000 habitantes.

Independientemente de la compartición y mancomunación de servicios, resulta de especial interés el desarrollo de políticas individuales por parte de los municipios que tengan la finalidad de lograr un medio más sostenible en diversos ámbitos: calidad del agua y del aire, conservación y gestión forestal, edificación e infraestructuras sostenibles, etc.

El municipio de **San Pascual**, en Ávila, representa un ejemplo de cómo se puede gestionar un entorno poco poblado y convertirlo en un espacio sostenible y energéticamente eficiente. Este municipio, que en enero de 2011 tan solo contaba con 48 habitantes, en 2009 puso en marcha el “Plan integrado de ahorro energético en San Pascual”. En este plan, se fijaron como principales objetivos reducir la factura energética, realizar un aprovechamiento más eficiente de la energía y, en definitiva, hacer de San Pascual un pueblo sostenible y respetuoso con el medio. Para ello, las acciones a tomar se dividieron en tres líneas:

- Implantación de un sistema de energías alternativas para la elevación de agua de consumo al depósito municipal.
- Instalación de un sistema de alumbrado con bombillas de bajo consumo.

- Eliminación y recuperación de un área degradada y abandonada, que era utilizada como escombrera, para convertirla en una zona verde de recreo utilizando energías alternativas.

El proyecto, finalizado en octubre de 2010, fue uno de los galardonados por los Premios CONAMA a la Sostenibilidad de Pequeños y Medianos Municipios.

Anexo I. ANÁLISIS DE LAS DEDUCCIONES FISCALES Y LÍNEAS DE AYUDA PARA PROYECTOS EN SMART CITIES

Además de las ventajas que conlleva el desarrollo de las Smart Cities, las empresas privadas y entidades en general que participen en el desarrollo de éstas podrían verse beneficiadas mediante la aplicación de deducciones fiscales por ciertas actividades.

❖ Deducciones fiscales

En función de lo establecido en el artículo 35 del RD 4/2004, las empresas pueden deducirse por sus actividades de Investigación y Desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i). En lo que se refiere a **Investigación y Desarrollo** (I+D) la ley establece que para que un proyecto se considere deducible por I+D debe *“descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico y tecnológico, y desarrollo a la aplicación de los resultados de la investigación”*. Además, especifica que para el ámbito de las TIC se incluye el *“software avanzado, siempre que suponga un progreso científico o tecnológico”* no incluyéndose *“las actividades habituales o rutinarias relacionadas con el software”*.

Por lo tanto, se extrae de la ley que para poder optar a deducciones por un proyecto de Smart City, éste debe suponer una ruptura tecnológica importante con lo preexistente. De esta manera, los proyectos consistentes en la utilización de tecnologías existentes para la concepción de una Smart City no serían objeto de deducción. Sin embargo, si el salto tecnológico y la novedad es tal como para disfrutar de una deducción, estas podrían ascender hasta el 42 % del gasto total en I+D realizado.

En el caso de la **Innovación Tecnológica** (IT), se podría obtener una deducción del 12 % (Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible) por una *“actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes”*. En este caso la ley deja abierta la puerta a la aplicación de deducciones por el desarrollo de novedades subjetivas para un ámbito concreto, así como para la mejora de una tecnología ya conocida, con lo que la posibilidad de optar a deducciones fiscales por IT es más accesible. Las deducciones representan el 12 % del gasto realizado en IT.

El importe de estas deducciones, en cada período impositivo no podrá exceder conjuntamente del 35 por ciento de la cuota íntegra minorada en las deducciones para evitar la doble imposición interna e internacional y las bonificaciones. No obstante, según el artículo 65 de la Ley de Economía Sostenible se eleva el límite al *“60 por ciento cuando el importe de la deducción prevista en los artículos 35 y 36, que correspondan a gastos e inversiones efectuados en el propio período impositivo, exceda del 10 por ciento de la cuota íntegra”*.

Además, a partir de la publicación de la Ley de Economía Sostenible, las inversiones en **medio ambiente** también podrán ser objeto de deducción; actividades relacionadas con la reducción de emisiones o la reducción de ruidos pueden disfrutar de unas deducciones del 8 % sobre el gasto realizado, lo cual resulta de especial interés en el desarrollo de un proyecto de Smart City, donde la reducción de la contaminación atmosférica y acústica es una de las prioridades.

❖ Subvenciones y ayudas

En lo que respecta a **subvenciones y ayudas públicas**, existe la posibilidad de concurrir a diversas líneas para la financiación de proyectos por actividades de I+D+i, medio ambiente, TIC, etc.

En el panorama estatal, destaca el **“Programa de ayudas a proyectos estratégicos”**, que, desde 2008, ha ofrecido el IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía), orientado a proyectos estratégicos de inversión en ahorro y eficiencia energética. Con dicho programa se pretende mejorar, optimizar y complementar los recursos que se están facilitando al mercado a través de las Comunidades Autónomas.

El **Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial** presenta varias líneas de ayuda a proyectos de Investigación, Desarrollo y/o innovación, pudiéndose realizar de forma individual o consorciada, como es el caso de las ayudas Inninterconecta e Innpronta, destinadas a grandes proyectos colaborativos.

El Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), que recoge el testigo del antiguo Ministerio de Ciencia e Innovación, ha publicado en 2012 la convocatoria Innpacto, que permite financiar actividades cooperativas entre empresas y organismos de investigación.

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, actualmente Ministerio de Industria, Energía y Turismo, también ha instaurado líneas de ayuda a considerar en un proyecto de Smart City, como las incluidas dentro del Plan Avanza2; tal es el caso de la línea estratégica **Avanza TIC Verdes**, que promueve la realización de proyectos innovadores basados en las TIC para conseguir la reducción de emisiones, mejorar la eficiencia energética e impulsar el desarrollo del vehículo eléctrico.

En el ámbito europeo, el potencial de financiación pública a proyectos relacionados con las Smart Cities es aún mayor. En este sentido es especialmente interesante es el **7ª Programa Marco de Investigación y Desarrollo** de la Comisión Europea, diseñado para apoyar proyectos consorciados en los que participen tanto empresas privadas como entes públicos. El 7ª PM es, además, el principal instrumento de apoyo para una serie de iniciativas:

- **Iniciativa CONCERTO:** Apoya a las comunidades locales en el desarrollo y la presentación de estrategias o acciones concretas, sostenibles y de alta eficiencia energética. Actualmente, 58 comunidades participan en 22 proyectos en 23 países, con el objetivo de alcanzar el nivel más alto posible de autosuficiencia energética. Las ciudades españolas participantes son Cerdanyola del Vallés, Tudela, Zaragoza y Viladecans.
- **Iniciativa CIVITAS:** Apoya y evalúa la implementación de estrategias integradas de transporte urbano sostenible que deberían contribuir a mejorar el bienestar de los ciudadanos europeos.
- **Iniciativa Europea para Smart Cities:** Convocada en el marco del Plan Estratégico Europeo para la Tecnología Energética, apoya ciudades y regiones con objetivos de cara a la reducción del 40 % de sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2020, a través del uso y la producción sostenible de energía.

En el escenario del 7ª PM se encuentra el **Proyecto SmartSantander**, en el que trabajan conjuntamente el Gobierno de Cantabria, a través de la Sociedad para el Desarrollo Regional de Cantabria (SODERCAN), el Ayuntamiento de la ciudad, la Universidad de Cantabria (UC) y un conjunto de empresas.

El Programa Marco para la Competitividad y la Innovación (**CIP**), también ofrece grandes posibilidades de financiación en el contexto del desarrollo de una Smart City. Cuenta con la línea **Intelligent Energy Europe** (IEE), que apoya la promoción y difusión de soluciones limpias y sostenibles y el intercambio en Europa del conocimiento y el know-how. Dicho Programa, cuenta a su vez con el mecanismo de “Asistencia técnica a entes locales para programas de eficiencia energética y energías renovables” (**ELENA**), creado con el objetivo de proporcionar asistencia técnica a entes locales para programas de eficiencia energética y energías renovables.

Este mecanismo cuenta con tres instrumentos complementarios:

- EIB-ELENA, gestionado por el Banco Europeo de Inversiones, para proyectos mayores de 50 millones de €.
- KfW-ELENA, gestionado por el grupo financiero KfW, para proyectos menores de 50 millones de €.
- CEB-ELENA, gestionado por el grupo CEB (Council European Development Bank), para proyectos menores de 50 millones de €.

Además, resulta de gran interés la iniciativa de la Comisión Europea y el Banco Europeo de Inversiones “Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas” (**JESSICA**), mediante la cual se financian proyectos que forman parte de planes integrados y sostenibles de desarrollo urbano. JESSICA permite utilizar de forma flexible fondos europeos, provenientes de los llamados "Fondos Estructurales" de la Unión Europea (UE), en proyectos atractivos para la iniciativa privada pero que necesitan un soporte financiero público.

Otras líneas de financiación destacadas son:

- **URBACT** - Programa de intercambio de experiencias entre ciudades europeas y la difusión de conocimientos sobre el desarrollo urbano
- **NER 300** - Iniciativa que estimula un desarrollo económico con baja emisión de carbono en Europa, contribuyendo a la consecución de los ambiciosos objetivos de la UE en materia de cambio climático.

En su mayoría, la planificación de los programas de subvenciones del ámbito europeo finaliza en el año 2013, tras un ciclo de 7 años (2007-2013). Para continuar la política de apoyo a la I+D+i, la Unión Europea ya ha definido el que será el programa **Horizonte 2020**.

Horizonte 2020 agrupará toda la financiación a la investigación y la innovación que aporta la Unión actualmente, en particular el Programa Marco de Investigación y Desarrollo, las actividades relacionadas con la innovación del Programa Marco para la Innovación y la Competitividad y el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT). De esta manera, todos estos programas serán unidos con el objetivo de alcanzar una mayor coherencia y flexibilidad en las políticas de apoyo a las I+D+i.

De los más de 80.000 millones de € que se destinarán a este programa, unos 32.000 corresponden a asuntos de primer orden para la Unión Europea como el cambio climático, la movilidad sostenible o las energías renovables.

Por otro lado, el **Programa LIFE+** de la Comisión Europea, considerado el instrumento financiero para el medio ambiente de la UE, cuenta con una línea de Política y Gobernanza Medioambiental, apropiada para la financiación de un proyecto de Smart City o al menos de uno de sus componentes. Un ejemplo en este sentido es el proyecto denominado **LACRe** (Local Alliance for Climate Responsibility), llevado a cabo en las ciudades italianas de Livorno y Ferrara y financiado por la CE en la convocatoria LIFE + de 2007.

En la siguiente tabla se exponen las líneas de financiación más destacadas en el marco de las Smart Cities.

CUADRO LÍNEAS DE FINANCIACIÓN

• AYUDAS ESTATALES

PLAN O PROGRAMA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	BENEFICIARIOS	FINANCIACIÓN
Programa de ayudas a proyectos estratégicos (IDAE)	Se admiten tres tipos de proyectos: • Proyectos Estratégicos • Proyecto Singular Innovador • Proyecto Sectorial Conjunto Especial hincapié en los proyectos de microgeneración.	Empresas del sector industrial, sector terciario, de servicios energéticos y de compra de bienes de equipo o vehículos.	Subvención a fondo perdido, ajustándose a lo establecido por las Directrices Comunitarias de ayudas a favor del medio ambiente (2008/C 82/01)
Financiación de proyectos de I+D+i (CDTI)	Proyectos de investigación industrial y de desarrollo experimental: • Proyectos de I+D Individuales • Proyectos de I+D en Cooperación Nacional • Proyectos de Cooperación Tecnológica Internacional	Entidades privadas o consorcios de entidades.	Préstamos de hasta el 75 %, con tramo no reembolsable.
Plan Avanza2 (MINETUR)	Proyectos en los siguientes ámbitos: • Sistemas y herramientas basados en TIC que contribuyan a una reducción del impacto medioambiental. • Sistemas y herramientas basados en TIC que conduzcan a	Empresas, agrupaciones o asociaciones empresariales, organismos de investigación.	Préstamos de hasta el 100 % de la cuantía total del proyecto.

PLAN O PROGRAMA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	BENEFICIARIOS	FINANCIACIÓN
	una mejora de la eficiencia energética y a una gestión inteligente de la energía. • Tecnologías y herramientas basadas en TIC para la sustitución de procesos productivos por otros más eficientes. • Aplicaciones y sistemas basados en TIC para el Vehículo Eléctrico.		

• AYUDAS EUROPEAS GESTIONADAS A NIVEL NACIONAL Y/O REGIONAL

PLAN O PROGRAMA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	BENEFICIARIOS	FINANCIACIÓN
7ª Programa Marco de Investigación y Desarrollo (2007-2013)	Programa Cooperación Constituye el núcleo del 7PM y se centra en estimular la cooperación y reforzar los vínculos entre la industria y la investigación en un marco transnacional. Incluye diez campos temáticos, autónomos en su gestión pero complementarios en su aplicación: salud; alimentos, agricultura y biotecnología; tecnologías de la información y la comunicación; nanociencia; nanotecnologías, materiales y nuevas tecnologías de producción; energía; medio ambiente; transporte; ciencias socioeconómicas y humanidades; el espacio; la seguridad.	Entidades públicas y privadas de los Estados Miembros de la UE.	Para el componente Cooperación: un total de 32.413 millones de € (300 millones de € para CIVITAS, 80 millones de € para European Initiative on Smart Cities).
LIFE + (2007-2013)	Proyectos de innovación, demostración y/o buenas prácticas dentro de tres componentes: • Naturaleza y Biodiversidad • Política y Gobernanza Medioambiental • Información y Comunicación	Entidades públicas y privadas de los Estados Miembros de la UE.	Subvención media aproximada de 1 millón de € por proyecto. Presupuesto global de 2012: 276,71 M€.

PLAN O PROGRAMA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	BENEFICIARIOS	FINANCIACIÓN
JESSICA (Apoyo Europeo Conjunto a la Inversión Sostenible en Zonas Urbanas) (2007-2013)	Los proyectos que formen parte de planes “integrados y sostenibles” de desarrollo urbano, afectando ente otros ámbitos a: • Infraestructuras urbanas. • Reacondicionamiento de instalaciones industriales en desuso. • Instalaciones y oficinas para la Investigación y Desarrollo, PYMEs o empresas que desarrollen su actividad en sectores innovadores. • Mejoras de la eficiencia energética.	Los Estados Miembros o las regiones para plan integrado de desarrollo urbano sostenible. Lo solicitan las instituciones y agentes públicos o privados sin necesidad de asociarse.	Préstamos de cantidad no definida. Fondos propios, garantías y préstamos, que son reembolsados y podrán ser re-utilizados para nuevos proyectos.

• AYUDAS EUROPEAS GESTIONADAS POR LA UE

PLAN O PROGRAMA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	BENEFICIARIOS / PARTICIPANTES	FINANCIACIÓN
Programa Energía Inteligente Europa (EIE) (2007-2013)	EIB-ELENA Asiste a proyectos en los ámbitos de: • Eficiencia Energética y energías renovables en edificios públicos y privados. • Transporte urbano eficiente. • Infraestructuras energéticas locales que apoyen la eficiencia energética y las energías renovables.	Dirigido a las autoridades locales. Para obtener esta financiación las empresas tienen que asociarse con otras situadas en otros países UE.	Presupuesto aprox. de 67 millones € para proyectos de promoción y difusión. Máx. 75 % de los costes elegibles del proyecto. No financia proyectos de investigación
	ELENA KfW Se trata de un enfoque complementario a EIB-ELENA y un Instrumento de asistencia técnica gestionado por la entidad financiera KfW con el objetivo de movilizar inversiones en sostenibilidad energética en municipios de pequeño y medio tamaño. Brinda apoyo a proyectos de inversión orientados a la asignación de créditos de carbono.	Entidades financieras intermediarias, Ciudades, Municipalidades y regiones de tamaño medio comprometidas con los objetivos de la UE en materia de sostenibilidad energética.	El Ratio de inversión mínimo es 20 y el tamaño del proyecto < 50 M€. Los costos de hardware para equipos de medición, ordenadores o espacio de oficina están excluidos.
	ELENA CEB Desarrollada por la Comisión Europea en colaboración con el Banco de Desarrollo del Consejo Europeo, ofrece	Entidades financieras intermediarias, Ciudades, Municipalidades y regiones de tamaño medio	El Ratio de inversión mínimo es 20 y el tamaño del proyecto < 50 M€. Los costos de

PLAN O PROGRAMA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	BENEFICIARIOS / PARTICIPANTES	FINANCIACIÓN
	asistencia técnica para desarrollar proyectos de inversión dirigidos a las viviendas sociales.	comprometidas con los objetivos de la UE en materia de sostenibilidad energética.	hardware para equipos de medición, ordenadores o espacio de oficina están excluidos.
URBACT (2007-2013)	URBACT II Mejorar la eficacia de la ordenación sostenible del desarrollo urbano integrado de las políticas en Europa con miras a aplicar la estrategia de Lisboa y Gotemburgo (Prioridad a la competitividad, el crecimiento y el empleo).	Ciudades de todos los Estados Miembros.	Máx. 68 millones de euros. FEDER facilita 53 millones €.
Iniciativa NER300	Proyectos de demostración en materia de tecnologías innovadoras de Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC) y energías renovables	Entidades de los Estados Miembros de la Unión Europea (UE)	Máx. 50 % de los costes de puesta en marcha.



Anexo II. IMPUESTOS MEDIOAMBIENTALES EN LAS CCAA

COMUNIDAD AUTÓNOMA	IMPUESTO
Cataluña	• Canon del agua • Canon sobre la deposición controlada de residuos municipales • Canon sobre la incineración de residuos municipales • Canon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción
Galicia	• Canon de saneamiento • Impuesto sobre contaminación atmosférica • Impuesto sobre el daño medioambiental causado por determinados usos y aprovechamientos del agua embalsada • Canon eólico
Andalucía	• Impuesto sobre emisión de gases a la atmósfera • Impuesto sobre vertidos a las aguas litorales • Impuesto sobre depósito de residuos radioactivos • Impuesto sobre depósito de residuos peligrosos • Canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la CCAA • Impuesto sobre las bolsas de plástico de un solo uso
Principado de Asturias	• Impuesto sobre el desarrollo de determinadas actividades que inciden en el medio ambiente
Cantabria	• Canon de saneamiento • Impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos • Impuesto sobre las bolsas de plástico de un solo uso
La Rioja	• Canon de saneamiento
Región de Murcia	• Impuesto sobre vertidos a las aguas litorales • Impuesto por emisiones de gases contaminantes a la atmósfera • Impuesto sobre el almacenamiento o depósito de residuos • Canon de saneamiento
C. Valenciana	• Canon de saneamiento
Aragón	• Canon de saneamiento de aguas • Impuesto sobre el daño medioambiental causado por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera • Impuesto sobre el daño medioambiental causado por las instalaciones de transporte por cable • Impuesto sobre el daño medioambiental causado por las grandes áreas de venta
Castilla La	• Impuesto sobre determinadas actividades que inciden en el medio

Mancha	- ambiente • Canon eólico
Canarias	• Impuesto especial sobre combustibles derivados del petróleo • Canon de vertido
Extremadura	• Impuesto sobre aprovechamientos cinegéticos • Impuesto sobre instalaciones que incidan en el medio ambiente
Islas Baleares	• Canon de saneamiento de agua
C. de Madrid	• Tarifa de depuración de aguas residuales • Impuesto sobre depósito de residuos

BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

PUBLICACIONES CONSULTADAS

- **Smart Cities, Ranking of European medium-sized cities. Final report.** Vienna University of Technology, Delft University of Technology, University of Ljubljana. Edición: Centre of Regional Science, Vienna UT, 2007
- **Análisis de las Ciudades Inteligentes de España.** IDC. Edición: IDC, 2011.
- **Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas.** Fundación Telefónica. Edición: Fundación Telefónica y Editorial Ariel, 2011.
- **Balance Energético 2010.** Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE). Edición: IDAE, 2010.
- **Asian Green City Index.** Economist Intelligence Unit, Siemens. Jason Sumner, Economist Intelligence Unit, Londres, 2011.
- **European Green City Index.** Economist Intelligence Unit. James Watson, Economist Intelligence Unit, Londres, 2009.
- **US and Canada Green City Index.** Economist Intelligence Unit. Edición: Jason Sumner, Vanessa Barchfield, Economist Intelligence Unit, Londres y Viena, 2011.
- **Mapa Tecnológico Ciudades Inteligentes.** Observatorio Tecnológico de la Energía (IDAE). Edición: IDAE, 2012.
- **The Bussines of Cities.** Greg Clark, Tim Moonen. Edición: 2011.

LEGISLACIÓN

- **Ley 7/1985**, de 2 de abril, **Reguladora de las Bases del Régimen Local**.
- **Real Decreto Legislativo 3/2011**, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley de Contratos del Sector Público**.
- **Real Decreto Legislativo 4/2004**, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la **Ley del Impuesto sobre Sociedades**.
- **Ley 2/2011**, de 4 de marzo, **de Economía Sostenible**
- **COM (2007) 723 final**. Plan estratégico europeo de tecnología energética (**Plan EETE**).
- **COM (2010) 2020. Europa 2020**. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.
- **COM (2008) 772. Eficiencia energética: alcanzar el objetivo del 20%**.
- **Agenda 21**. UN Department of Economic and Social Affairs.

PÁGINAS WEB

- European Smart Cities, **www.smart-cities.eu**
- Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, **www.magrama.gob.es**
- The World Bank, **www.worldbank.org**
- Instituto Nacional de Estadística, **www.ine.es**
- Comisión Europea, **ec.europa.eu**
 - European Initiative on Smart Cities, **setis.ec.europa.eu/about-setis/technology-roadmap/european-initiative-on-smart-cities**
- Iniciativa CONCERTO, **www.concertoplus.eu**

- Iniciativa CIVITAS, www.civitas-initiative.org
- Transparencia Internacional España, www.transparencia.org.es
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía, www.idae.es
- Web Oficial de Victoria, British Columbia, www.victoria.ca
- Web Oficial de Vitoria-Gasteiz, www.vitoria-gasteiz.org
- Web Oficial de Pozuelo de Alarcón www.pozuelodealarcon.org
- Web Oficial del Distrito 22 de Barcelona www.22barcelona.com
- Oficina LIVE de Barcelona w41.bcn.cat
- Web Oficial de la Sierra del Rincón www.sierradelrincon.org

PARTICIPANTES

Isabel Cebrián, Enerlis

Rocío Ingelmo, Ernst & Young

Francisco Javier Martínez, Ernst & Young

Tomas Pastor, Ernst & Young

Carlos Plasencia, Ferrovial Servicios

Sergio Serna, Enerlis

Luis Valero, Consultor Experto Independiente



PÁGINAS WEB OFICIALES:

Enerlis:

www.enerlis.com

Madrid Network:

www.madridnetwork.org/home.aspx

Ernst and Young:

www.ey.com/es

Ferrovial:

www.ferrovialservicios.com

Web oficial Libro Blanco Smart City:

www.libroblancosmartcities.com; www.libroblancosmartcities.es