

“DELIMITACIÓN CONCEPTUAL DEL TÉRMINO *SMART MOBILITY* Y CONCEPTOS AFINES: PRESUPUESTO PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL”¹

“CONCEPTUAL DELIMITATION OF THE TERM *SMART MOBILITY* AND RELATED CONCEPTS: BUDGET FOR ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY”

Autor: José Alberto España Pérez, Doctorando en la Universidad de Málaga

Resumen:

La contaminación y los graves problemas generados por el tráfico vial están despertando una nueva conciencia involucrada en el cuidado y el respeto por el medio ambiente. En este nuevo contexto social, medioambiental y tecnológico están surgiendo novedosos conceptos conexos con la noción de *smart city* que evidencian la necesidad de establecer un marco de referencia. Destaca, especialmente, la *smart mobility* que supone una nueva forma de concebir los desplazamientos por la ciudad, más allá del empleo de vehículos con motor de combustión interna. Sin embargo, pese a la omnipresencia del término no existe un concepto inequívoco del mismo, ni siquiera la normativa actual es tajante al respecto. Por ello, este artículo trata de establecer el marco conceptual de tal noción, tomando como referencia el concepto base de ciudad inteligente del cual se desprende. Además de delimitar conceptualmente otro término estrechamente relacionado con las nuevas formas de movilidad, en especial, con el vehículo eléctrico: las *smart grids*.

Abstract:

Pollution and the serious problems generated by road traffic are awakening a new consciousness involved in care and respect for the environment. In this new social, environmental and technological context, new concepts related to the smart city are emerging that show the need to establish a frame of reference. Stresses, especially, the smart mobility that implies a new way of conceiving the displacements in the city, beyond the use of vehicles with

¹ Este artículo se ha elaborado en el marco del Proyecto de Investigación de Excelencia titulado: “Sostenibilidad energética y entes locales: incidencia del nuevo paquete energético de la Unión Europea”, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, AEI/FEDER, UE (DER2017-86637-C3-2-P B).

internal combustion engines. However, despite the omnipresence of the term there is no unequivocal concept of it, not even the current regulations are clear in this regard. Therefore, this article tries to establish the conceptual framework of this notion, taking as reference the basic concept of intelligent city from which it emerges. In addition, to delimit conceptually another term closely related to the new forms of mobility, especially with the electric vehicle: smart grids.

Palabras claves: movilidad inteligente; ciudad inteligente; movilidad sostenible; redes eléctricas inteligentes

Key words: smart mobility; smart city; sustainable mobility, smart grids

Sumario:

1. Introducción
2. Distribución de competencias y marco normativo relacionado con la *smart mobility*
 - 2.1. Distribución de competencias
 - 2.2. Organización ministerial
 - 2.3. Marco normativo
3. Delimitación conceptual
 - 3.1. El concepto de *smart city*
 - 3.2. El concepto de *smart grid*
 - 3.3. El concepto de *smart mobility* y términos afines
4. Consideraciones finales y delimitación de los caracteres jurídicos la *smart mobility*
5. Bibliografía

Summary:

1. Introduction
2. Distribution of competences and regulatory framework related to smart mobility
 - 2.1. Distribution of competences
 - 2.2. Ministerial organization
 - 2.3. Regulatory framework
3. Conceptual delimitation
 - 3.1. The concept of smart city
 - 3.2. The concept of smart grid
 - 3.3. The concept of smart mobility and related terms
4. Final considerations and delimitation of legal characters la smart mobility
5. Bibliography

1. INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista ambiental, el desarrollo humano y la multiplicación de vías, medios y redes de comunicación y transporte constituyen una de las principales amenazas a las que se enfrenta la sociedad actual². De hecho, la planificación urbanística de las ciudades se ha focalizado en los últimos años en el desplazamiento de las personas dado los graves problemas que ello genera en un mundo donde el tráfico rodado invade nuestro día a día³.

Los retos que imponen las nuevas formas de vida urbana han provocado que la planificación y la gestión urbanística hayan dado impulso a un nuevo fenómeno conocido como ciudad inteligente (*smart city* por su término en inglés). Un modelo de ciudad que apuesta por un urbanismo ecológico, sostenible y que ofrece mayores cotas de calidad de vida a sus habitantes.

Dentro de la *smart city*, la llamada movilidad inteligente (o *smart mobility* por su término inglés) se erige como uno de los elementos más innovadores y dinamizadores de la misma. Sus posibilidades son múltiples, desde el intercambio de información entre las redes de transporte en tiempo real para posibilitar un flujo circulatorio menos estresante y evitar atascos, embotellamientos, prevenir colisiones y accidentes de tráfico; hasta mejorar la movilidad urbana o reducir la contaminación ambiental y acústica. E incluso “las señales de tráfico pueden convertirse en fuentes de información inteligentes, que transmitan a los conductores datos en tiempo real actualizados sobre la situación en la carretera. Los trabajadores podrán obtener información actualizada sobre el transporte, y los conductores escoger el mejor camino para llegar al trabajo antes y con un menor consumo de combustible”⁴. Pero estas son solo algunas de las variadas ventajas y opciones que ofrece la movilidad inteligente. Un fenómeno en desarrollo pero que diversas ciudades ya han puesto en marcha.

El objetivo de la integración de las nuevas tecnologías en el transporte es el aumento de la eficiencia y la seguridad, además, de atender sosteniblemente al

² Sobre la problemática de la movilidad en las ciudades y las posibles soluciones desde el ámbito municipal, vid., CANO CAMPOS, T. (2005). *Los ayuntamientos y el tráfico*. Madrid: Iustel.

³ Según datos de la ONU más de la mitad de la población mundial (55 por ciento) vive en núcleos urbanos y para 2050 esta cifra se elevará al 68 por ciento. Unos números que demuestran la acelerada y tensa urbanización a la que son sometidas las infraestructuras y los servicios de las ciudades para dar respuesta a esta creciente tendencia. UNITED NATIONS. (2018). [World Urbanization Prospects: The 2018 Revision](#).

⁴ VODAFONE QATAR. (2014). “[Transporte inteligente: ¿la revolución de las ciudades modernas?](#)”. *Actualidades de la UIT*, núm. 4, p. 20.

medioambiente⁵. Junto a ello, los usuarios del transporte exigen mayor calidad, rapidez y una oferta competitiva que revierta en una mejora de las redes. Es en este sentido donde los sistemas inteligentes de movilidad pueden jugar un papel decisivo para ofrecer una respuesta viable en el manejo de la infraestructura vial.

En definitiva, la *smart mobility* está llamada a ser una herramienta fundamental para ofrecer mayores ventajas tanto para el medioambiente como para el ciudadano, aumentar los niveles de seguridad del tráfico por carretera e incrementar eficientemente su capacidad. Por todos estos motivos, el empleo de la inteligencia artificial a la movilidad constituye una importante parcela de investigación. Así, este artículo pretende ser una primera aproximación al fenómeno de la *smart mobility*, pero partiendo desde una perspectiva en la cual se incide poco, cual es, la delimitación conceptual del término movilidad inteligente.

En los últimos tiempos se ha vuelto bastante común utilizar el adjetivo *smart* para hacer referencia a la introducción de la tecnología a nuestro día a día. La sucesiva aplicación de las innovaciones a los diferentes aspectos del funcionamiento de las ciudades ha generado una gran oleada de anglicismos para designar nuevos fenómenos que se caracterizan por la sostenibilidad y la integración inteligente de los servicios. Pero pese al continuo uso de la noción *smart mobility* no existe un concepto normativo del mismo. Por ello, se intenta lograr una aproximación a tal término para encontrar sus patrones y rasgos definitorios como primer paso para abordar el despliegue de la inteligencia artificial a los desplazamientos por la ciudad. Partiendo del concepto base de *smart city*, del cual se disgrega y de otro concepto íntimamente relacionado con las nuevas formas de movilidad, en especial del vehículo eléctrico, cual es, el término de *smart grids*, se pretende llegar a la delimitación conceptual de la noción de *smart mobility*.

De forma previa, se abordará los aspectos introductorios necesarios para enmarcar el tema y lograr una mayor comprensión del objeto de estudio. El sector de la movilidad inteligente es un ámbito totalmente transversal, por eso averiguar la distribución de competencias y la organización ministerial en la materia ayudará a sentar las bases para delimitar el concepto a través de los diferentes textos normativos

⁵ Sobre el concepto de eficiencia en el ámbito administrativo, vid., VAQUER CABALLERÍA, M. (2011). “[El criterio de la eficiencia en el Derecho administrativo](#)”. *Revista de Administración Pública*, núm. 186, pp. 91-135.

2. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS Y MARCO NORMATIVO RELACIONADO CON LA *SMART MOBILITY*

2.1. Distribución de competencias

La movilidad es una cuestión que afecta a diversas competencias: tráfico, transporte, urbanismo, medioambiente, energía e infraestructuras. Como señala MARTÍNEZ NIETO “[e]l régimen jurídico que se necesita para la movilidad afecta a diversos sectores regulados y compromete a las tres administraciones públicas españolas en la ejecución de un marco legal común (que por ahora no existe) y que únicamente puede emanar del Estado”⁶. Para enmarcar de manera precisa el ámbito de este artículo, expondremos el reparto competencial de las áreas que se dan cita en la materia y que, de manera, directa o indirecta, influyen en el transporte y la movilidad inteligente. Todo ello, abarcando el ámbito comunitario y los tres niveles competenciales internos⁷.

Así, la clasificación de competencias en el ámbito europeo realizada por el Tratado de la Unión Europea (artículo 2 y ss.) recoge como materias compartidas el transporte, las redes transeuropeas y la energía⁸. En el Título VI del actual Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) se desarrolla la competencia que ostenta Europa en transporte y en el Título XXI se establece la política energética⁹.

Junto a las competencias en materia de transporte y energía, íntimamente relacionado con la *smart mobility* se sitúa el medio ambiente. Del artículo 1 del TFUE podemos deducir que el medioambiente es una competencia compartida. En el Título XX del TFUE se localiza la política de la Unión respecto al medioambiente¹⁰.

⁶ MARTÍNEZ NIETO, A. (2014). “Aspectos jurídicos de la movilidad sostenible”. *Diario La Ley*, núm. 8429, p.3.

⁷ En este sentido, vid., RETUERTA MORENO, G. (2010). “El derecho a la movilidad sostenible (problemas competenciales)”. *Consultor de los ayuntamientos y de los juzgados: Revista técnica especializada en administración local y justicia municipal*, núm. 8, pp. 1278-1299.

⁸ También se incluyen ámbitos como la cohesión económica, social y territorial; el medioambiente; la protección de los consumidores; y el espacio de libertad, seguridad y justicia, entre otros (artículo 2 del TUE).

⁹ Para profundizar en el reparto competencial en el seno de la Unión Europea, vid., MARTÍNEZ LÓPEZ, D. (2007). *El reparto competencial en la Unión Europea*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

¹⁰ LOZANO CUTANDA, B. y ALLI TURRILLAS, J.C. (2015). *Administración y legislación ambiental. Adaptado al EEES*. Madrid: Dykinson, pp. 180-184.

En el ámbito interno, a nivel competencial, interviene tanto el Estado como las Comunidades Autónomas. Así, el Estado ostenta competencia exclusiva en los transportes por carretera que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma (artículo 149.1. 20.ª y 21.ª CE). Las regiones poseen competencia sobre el transporte que discurra por su territorio íntegramente (artículo 148.1.5.ª CE). Por su parte, los municipios poseen competencia en el transporte público de viajeros según establece el artículo 25 de la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local (LBRL)¹¹.

Otra de las materias que intervienen en la movilidad sostenible son las obras públicas. El Estado posee competencia exclusiva sobre las obras públicas de interés general o que afecten a varias regiones autonómicas (artículo 149.1. 24.ª CE)¹². Las Comunidades Autónomas, por su parte, ostentan competencia sobre las obras públicas de interés de la región que tengan lugar en su territorio (artículo 148.4. CE). La LBRL atribuye al alcalde la función de “dirigir, inspeccionar e impulsar los servicios y obras municipales” (artículo 25.2. d) LBRL).

En cuanto a las competencias en materia de ordenación del territorio, urbanismo y vivienda éstas corresponden a las regiones autónomas (artículo 148.1. 3.ª CE)¹³. La LBRL atribuye a los municipios la “ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística; promoción y gestión de viviendas; parques y jardines, pavimentación de vías públicas urbanas y conservación de caminos y vías rurales” (artículo 25.2. d) LBRL).

En relación con el medioambiente, el Estado tiene competencia exclusiva en la legislación básica sobre protección del mismo. Por su parte, las Comunidades Autónomas pueden asumir competencias en “gestión en materia de protección del medio ambiente”. Los municipios también tienen

¹¹ Ley 7/1985, de 2 abril, reguladora de las Bases del Régimen Local [BOE núm. 80, 3 de abril de 1985]. Y reconoce como servicios mínimos obligatorios de los municipios con una población superior a 50.000 habitantes el transporte colectivo urbano (artículo 26.1.d) LBRL). Sobre esta cuestión, vid., CARBONELL PORRAS, E. y CANO CAMPOS, T. (2006). *Los transportes urbanos*. Madrid: Iustel, pp. 149-181 y CARBONELL PORRAS, E. (2003). “Transporte”. *Revista General de Derecho Administrativo*, núm. 4.

¹² A esto hay que añadir las competencias exclusivas sobre los aeropuertos de interés general; el control del espacio aéreo, tránsito y transporte aéreo, el servicio meteorológico y la matriculación de aeronaves (artículo 149.1. 20ª CE). Además, de la competencia exclusiva sobre marina mercante y abanderamiento de buques; iluminación de costas, señales marítimas y puertos de interés general (artículo 149.1. 20ª CE).

¹³ De forma que el Estado no posee competencia en este sentido, ni siquiera en el establecimiento de la legislación básica como ocurre en otras materias compartidas. Pero esto no quiere decir que el Estado se encuentre al margen de esta materia, de hecho, incide en ella a través de otros títulos competenciales residuales (como la legislación sobre expropiación forzosa o la responsabilidad administrativa. En este sentido, vid., STC 61/1997, de 20 de marzo. Ponentes: Enrique Ruíz Vadillo y Pablo García Manzano. [BOE núm. 99, de 25 de abril de 1997].

encomendadas funciones de protección del medio ambiente (artículo 25.2. f) LBRL)¹⁴.

En el ámbito energético, el Estado ostenta competencia exclusiva en el establecimiento de las bases del régimen minero y energético (artículo 149.1.25.ª CE)¹⁵. Aunque las Comunidades Autónomas quedan, en principio, fuera de este esquema competencial, tiene competencias en cuestiones indirectas afectan al ámbito energético. En el plano local, los municipios son responsables del alumbrado público (artículo 25.1. l) LBRL).

En el caso particular del tráfico y la circulación de vehículos a motor, el Estado tiene competencia exclusiva (artículo 149.1. 21.ª CE)¹⁶. En relación al ámbito local, de acuerdo a lo establecido en la LBRL (artículo 2.2.), son las leyes del Estado las que atribuyen competencia a los entes locales¹⁷.

¹⁴ Y se reconoce como servicio mínimo obligatorio de los municipios con una población de más de 50.000 habitantes la protección al medioambiente urbano (artículo 26.1. d) LBRL). Vid, LOZANO CUTANDA, B. y ALLI TURRILLAS, J.C., *op.cit.*, pp.153-155.

¹⁵ Aunque en el sector de la energía intervienen otros títulos competenciales que conceden al Estado la competencia exclusiva como son el diseño de las “bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica” (artículo 149.1.13.ª CE), la “legislación básica sobre contratos y concesiones administrativas” (artículo 149.1.18.ª CE), y la “legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma, y para la autorización de las instalaciones eléctricas cuando su aprovechamiento afecte a otra Comunidad o el transporte de energía salga de su ámbito territorial”(artículo 149.1.22.ª CE).

¹⁶ La ausencia de referencia a esta materia en el artículo 148.1. CE (sobre las competencias que pueden asumir las Comunidades Autónomas) nos conduce a la reserva en bloque al Estado sobre el tráfico y la circulación. Es la Ley de Tráfico y Seguridad Vial (Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial [BOE núm. 261, de 31 de octubre de 2015] la que contiene el conjunto de aspectos donde la Administración General del Estado ostenta competencias. Aunque algunas competencias relacionadas con el tráfico y la seguridad vial han sido asumidas por algunas Comunidades Autónomas, sobre todo en lo que se refiere en materia de industria como la inspección técnica de vehículos. Las regiones que tienen transferidas actividades de tráfico propiamente dichas, en virtud del artículo 150.2 CE, se reducen a las comunidades históricas. Además, vid., Sentencia del Tribunal Constitucional núm. 118/1996, de 27 de junio. Recursos 1191/87 y 1390/87.

¹⁷ La Ley de Tráfico y Seguridad Vial contiene las competencias que ostentan los municipios en este sentido, entre las que se encuentran la ordenación y control del tráfico en las vías urbanas de su titularidad, así como su vigilancia por medio de agentes propios; la regulación mediante ordenanza municipal de circulación, de los usos de las vías urbanas; o la restricción de la circulación a determinados vehículos en vías urbanas por motivos medioambientales (artículo 7 del Texto Refundido de Ley la de Tráfico). Por lo tanto, el municipio no tiene solo competencias ejecutivas en materia de tráfico, sino también normativas para regular el uso de las vías urbanas. No obstante, el Estado tendrá, de forma general, competencia en la regulación del tráfico en travesías, donde se intentará establecer fórmulas de cooperación administrativa; y también en lo referente a la vigilancia, denuncia y sanción de las mismas.

En definitiva, al referirnos al transporte y la movilidad nos hallamos con un ámbito bastante amplio y transversal, donde inciden numerosos sectores. De manera directa o indirecta un rosario de materias influye en ella, sin que sea posible no tomarlas en consideración todas en su conjunto para no pecar de una visión simplista o reduccionista. De este modo, la movilidad incluye tanto el transporte y el tráfico, como también el urbanismo, el medioambiente, las infraestructuras y la energía. Un dilatado espectro que incide en la necesidad de cooperación institucional entre las diferentes administraciones con competencias sectoriales en la materia. Así, a la vista del esquema competencial expuesto se resalta la compleja distribución de competencias en materia de transporte existente en nuestro país. No obstante, no podemos dejar de considerar la importancia que, desde el ámbito medioambiental ostenta el transporte, y esto legitima la potestad del Estado para sentar la normativa básica, en base a esas competencias, que garantice unos objetivos esenciales en materia de movilidad dentro del territorio nacional, no ya a raíz de las competencias en transporte vinculadas a la idea de territorialidad sino en base al artículo 149.1.23. CE. De este modo, la protección del medioambiente, dada su actual importancia y la preocupación social en torno a ella, provoca que ésta sea un aspecto preponderante de la actividad de transporte y no algo meramente accesorio como antaño se pensaba. Y es que la apuesta por una movilidad más inteligente resulta esencial para lograr un espacio más limpio y sostenible y, desde esa óptica, el papel del Estado se revela como primordial dadas sus atribuciones competenciales en materia medioambiental¹⁸.

¹⁸ En este sentido, resulta interesante la Sentencia del Tribunal Constitucional núm. 174/2013, de 10 de octubre de 2013 ante el Recurso de inconstitucionalidad 6596/2011, interpuesto por el Gobierno de la Generalitat de Cataluña en relación con diversos preceptos de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible [BOE núm. 267, de 7 de noviembre de 2013]. El recurso se basa en la consideración de la Generalitat de Cataluña de una posible vulneración de sus competencias exclusivas en el transporte intercomunitario (artículo 169.1. del Estatuto de Autonomía de Cataluña) por la imposición de unos instrumentos específicos (planes de movilidad sostenibles) para cumplir los objetivos establecidos en la Ley estatal de Economía Sostenible. La Sala inadmite el recurso de inconstitucionalidad considerando los títulos competenciales relativos a la legislación básica que ostenta el Estado en materia de medioambiente (artículo 149.1.23. CE) y las bases del régimen minero y energético (artículo 149.1.25. CE), aunque entiende que la regla medioambiental de competencia es más específica y, por tal motivo, debe ser aplicada de forma preferente en el conflicto de competencias que se plantea. Así, la resolución aclara que “el Estado no puede incidir sobre la ordenación de los transportes intracomunitarios, excepto cuando se halle habilitado para hacerlo por títulos distintos del transporte, tal y como sucede en el presente caso, pues la cuestión que ha de responderse es si el Estado puede legítimamente condicionar la competencia exclusiva autonómica en uso de sus competencias básicas, como pueden ser las relativas al medio ambiente [...]”. Además, resalta que “[...] las consideraciones esencialmente medioambientales que han llevado al legislador estatal al intento de aplicar el punto de vista de la sostenibilidad, típicamente medioambiental, al ámbito material del transporte, el cual, desde esta perspectiva de la sostenibilidad, a los efectos que ahora interesan, presenta una conexión menos estrecha con la materia energía encontrando su encaje en la materia medioambiental, de suerte que la regla competencial medioambiental es la que hemos de considerar más específica y, por tanto, de

2.2. Organización ministerial

Al hacer referencia a las ciudades inteligentes y las nuevas modalidades de movilidad que ésta trae consigo se alude a una amalgama de materias interconectadas entre sí. Por un lado, nos encontramos con todas aquellas cuestiones relacionadas con las infraestructuras de transporte terrestre, ya que constituye la estructura principal donde las diferentes medidas de *smart mobility* se van a poder desarrollar. La existencia de una adecuada infraestructura posibilitará el despliegue de unos servicios óptimos que tengan en cuenta las diferentes formas de movilidad. Junto a este aspecto, la inteligencia artificial constituye otro de los pilares básicos para que las tendencias actuales de desplazamiento en la ciudad puedan ser una realidad. Así, en este apartado nos vamos a referir a aquellos Ministerios y órganos de la Administración Pública del Estado que ostentan competencias y funciones relacionadas con las infraestructuras de transportes, el tráfico y la movilidad, y, el despliegue de las innovaciones tecnológicas y digitales en el país¹⁹.

Como se ha expuesto en el apartado anterior, nos hallamos con un objeto de estudio bastante amplio, donde inciden varios sectores, dado el complejo esquema competencial de la movilidad, no extraña que la organización ministerial sea igualmente enredada y dilatada. De hecho, actualmente cuatro son los departamentos ministeriales, principalmente, implicados con el objeto de estudio: el Ministerio para la Transición Ecológica, por el enfoque transversal que propugna la política ambiental y donde entra en consideración las nuevas formas de movilidad respetuosas con el entorno²⁰; el Ministerio de Fomento, que ejerce las funciones que a la Administración General del Estado

aplicación preferente en lo que a la determinación de los títulos competenciales estatales respecta, ya que no en vano se trata de un ejemplo de integración de un enfoque predominantemente ambiental en otras políticas públicas como son, en este caso, las relativas al transporte, pues, como ya hemos señalado en otras ocasiones lo ambiental es «un factor a considerar en las demás políticas públicas sectoriales[...]».

¹⁹ Para una mayor profundización sobre las características y estructura de la Administración General del Estado, vid., SANCHEZ MORÓN, M. (2018). *Derecho Administrativo. Parte General*. Madrid: Tecnos, pp. 274-286.

²⁰ El Ministerio de Transición Ecológica, denominación totalmente novedosa en nuestra democracia, tiene encomendadas, entre otras, las funciones de propuesta y ejecución de las políticas del Estado en materias de energía, medioambiente y cambio climático para la transición hacia un modelo productivo y social más ecológico (artículo 14 del Real Decreto 355/2018, de 6 de junio, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales [BOE núm. 138, de 7 de junio de 2018]). De este Departamento dependen la Secretaría de Estado de Energía, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y la Subsecretaría para la Transición Ecológica (artículos 2 y siguientes del Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica [BOE núm. 170, de 14 de julio de 2018]). El Ministerio cuenta, además, con una Dirección General de Política Energética con tareas específicas en la ordenación general del sector energético y de la que dependen diferentes subdirecciones generales.

le corresponde como titular de las vías de su competencia²¹; el Ministerio de Política Territorial y Función Pública, al que se le ha encomendado las tareas relacionadas con la Administración electrónica y el despliegue de las últimas tecnologías a la sociedad²²; y, por último, el Ministerio de Interior, ya que en este se incluye la Dirección General de Tráfico (DGT)²³, órgano directivo con competencias en materia de transporte terrestre²⁴. Por último, y de manera

²¹ Al Ministerio de Fomento le corresponde la propuesta y ejecución de la política emanada del Gobiernos sobre infraestructuras de transporte terrestre, aéreo y marítimo, siempre que sean de competencia estatal; así como del control, ordenación y regulación administrativa de los servicios de transporte correspondiente; de acceso a la vivienda, de políticas urbanas y de suelo y de arquitecturas; y de la planificación y programación de las inversiones sobre infraestructuras, materias y servicios mencionados; entre otras funciones (artículo 1.1. del Real Decreto 953/2018, de 27 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento [BOE núm. 183, de 30 de junio de 2018]). El Ministerio se estructura de la siguiente manera: la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, de la que dependen la Secretaría General de Infraestructuras, la Secretaría General de Transporte y la Secretaría General de Vivienda; y, la Subsecretaría de Fomento. De la primera de ella depende la Dirección General de Carreteras. La Secretaría General de Transporte (con rango de subsecretaría) se encarga de la ordenación general del transporte terrestre, marítimo y aéreo de competencia estatal. De este Secretaría dependen la Dirección General de Transporte Terrestre (DGTT).

²² En el ámbito de las nuevas tecnologías y la construcción de la ciudad inteligente debemos de hacer referencia a la Secretaría General de Administración Digital con rango de Subsecretaría, y dependiente del Ministerio de Política Territorial y Función Pública. Este es el órgano directivo que se encuentra bajo la autoridad de la Secretaría de Estado de Función Pública y cuyas competencias son la dirección, coordinación y ejecución de las materias que tiene atribuidas el departamento en administración digital, racionalización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito de la Administración General del Estado (artículo 7 del Real Decreto 863/2018, de 13 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Política Territorial y Función Pública [BOE núm. 170, de 14 de julio de 2018]).

²³ Dada la indudable competencia en materia de tráfico y transporte terrestre que tiene es preciso hacer mención a la Dirección General de Tráfico (DGT), órgano directivo dependiente de la Subsecretaría del Interior del Ministerio de Interior. Entre otras funciones, tiene encomendado dar soporte en tecnologías de la información a las unidades del organismo, y el impulso, coordinación y puesta en marcha de los servicios de administración electrónica; la regulación, ordenación, gestión, vigilancia y disciplina del tráfico en vías interurbanas y travesías; la implantación, mantenimiento y explotación de los medios y sistemas inteligentes de transporte necesarios; la resolución sobre la instalación de videocámaras y dispositivos análogos para el control, regulación, vigilancia y disciplina del tráfico en el ámbito de la Administración General del Estado y suministrar información sobre el estado del tráfico en tiempo real (Artículo 11 del Real Decreto 952/2018, de 27 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio del Interior [BOE núm. 183, de 30 de julio de 2018]).

²⁴ Desde el comienzo de la democracia en España se instauró un Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por un lado; y otro de Transporte y Comunicaciones, como si la infraestructura y los servicios de transporte que hacen uso de ella, pudieran coexistir independientemente. Con la llegada al poder de Leopoldo Calvo Sotelo tal bifurcación se mantuvo, pero éste añadió la competencia de Turismo al ya mencionado Ministerio de Comunicaciones. Esta organización ministerial se mantuvo hasta la IV Legislatura donde se estableció un único Ministerio de Obras Públicas y Transporte, desapareciendo las anteriores divisiones. Posteriormente, en la V Legislatura al Ministerio de Obras Públicas y Transporte se añadió la competencia en Medio Ambiente (única ocasión, ya que generalmente la materia ambiental ha sido englobada en el Ministerio de Agricultura, y Pesca, así como en sus diferentes denominaciones, cuando no, ha tenido entidad propia; en concreto desde la VI Legislatura hasta final de la VIII Legislatura). Actualmente se alude

colateral y menos relacionada con la *smart mobility*, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ejerce competencias en relación con la seguridad de los vehículos y sus componentes y la inspección técnicas de éstos²⁵.

2.3. Marco normativo

A continuación, nos referiremos al marco normativo relacionado con el objeto de estudio que constituye la columna vertebral de este artículo. Cabe mencionar que dada la multitud de sectores y aspectos relacionados con el tema analizado nos hallamos con un variado rosario de normas, sin embargo, en este apartado mencionaremos la normativa esencial por bloques temáticos implicadas en el estudio.

Así, no podemos olvidar que la movilidad no sólo está íntimamente relacionada con el transporte y el tráfico, sino también con el medioambiente. La preocupación social por el entorno ha provocado que las instituciones establezcan cada vez más compromisos para paliar los efectos nocivos del transporte masivo que constituye la fotografía habitual de las ciudades. En este sentido, el vehículo eléctrico se ha configurado como un elemento con grandes ventajas para lograr los objetivos medioambientales establecidos. Pero para que este tipo de coches sea una realidad que afecte a la gran mayoría de la población se precisan de infraestructuras que posibiliten su expansión. A nivel comunitario podemos tomar en consideración la Directiva 2014/94/UE²⁶ que pretende organizar de manera homogénea el mercado de los combustibles alternativos para combinar el desarrollo de las tecnologías de vehículos y de combustibles. Junto a ello, también destaca la Directiva relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente

al Ministerio de Fomento para aglutinar las competencias en obras públicas, transportes y comunicaciones. Tal denominación fue instaurada desde la llegada de José María Aznar al poder y se ha mantenido inalterable a día de hoy, aunque José Luis Rodríguez Zapatero creó un Ministerio de Vivienda (durante la VIII Legislatura y parte de IX), desligándolo de las competencias de Fomento. El reciente Gobierno de Pedro Sánchez ha sorprendido con la creación del denominado Ministerio para la Transición Ecológica que aglutina las políticas destinadas a lograr un futuro sostenible, así se encarga de las competencias medioambientales y energéticas.

²⁵ Artículo 4, apartados b), g) y h) del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Las competencias del Ministerio de Industria en relación al tráfico y los vehículos son las relativas a la homologación de los elementos del vehículo que afecten a la seguridad y la instrucción y directrices en materia de inspección, entre otras. Vid., Real Decreto 998/2018, de 3 de agosto, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo [BOE núm. 188, de 4 de agosto de 2018].

²⁶ Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos [DOUE núm. 307, de 28 de octubre de 2014].

eficientes²⁷ que tiene como objetivo promover un mercado de coches respetuosos con el medioambiente, obligando a los poderes públicos y a otros operadores a tener en cuenta el impacto de la utilización de dichos vehículos durante su vida útil.

A nivel interno encontramos diferentes normas que traen a colación una nueva movilidad acorde a los tiempos actuales, más respetuosa con el entorno y sostenible. En primer lugar, debemos mencionar la Ley de Economía Sostenible²⁸, norma originada para paliar los efectos de la crisis financiera y económica que asoló el país y la cual considera la apuesta por la movilidad sostenible como un pilar esencial para la gestión eficiente de las infraestructuras y servicios del transporte. El texto eleva la sostenibilidad como uno de los objetivos primordiales de la planificación estatal en las infraestructuras del transporte, establece los principios y los objetivos de la política de la movilidad sostenible, y, enmarca las directrices que deben seguir los planes de movilidad sostenible, además, de contener un mandato específico al Gobierno para elaborar un Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible²⁹. Por su parte, la Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera³⁰ tiene como objetivo reducir los riesgos o efectos negativos en la salud y en el medioambiente que genera la contaminación, ensalzando la movilidad sostenible por ser más respetuosa con el entorno. De hecho, emplaza a las Administraciones Públicas a promover sistemas de transportes públicos y privados menos contaminantes. Así, nos hallamos con dos normas que encumbran la movilidad sostenible como paradigma de un nuevo modo de desplazamiento por la ciudad, en íntima conexión con el medioambiente y la energía³¹.

A su vez las aplicaciones de *smart mobility* requieren de datos personales para que puedan desplegar todas sus ventajas. Las normas comunitarias en este

²⁷ Directiva 2009/33/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes [DOUE núm. 120, de 15 de marzo de 2009].

²⁸ Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible [BOE núm. 55, de 5 de marzo de 2011].

²⁹ Vid, Disposición adicional primera de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. Para profundizar en la dimensión ambiental y el modelo productivo que impone esta norma, vid., MELLADO RUIZ, L. (2012). "Crisis económica y reforma "ecológica" del modelo productivo y de consumo: la dimensión ambiental de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible". *Noticias de la Unión Europea*, núm. 325, pp.75-92.

³⁰ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera [BOE núm. 275, de 16 de noviembre de 2007]. Esta norma deroga expresamente la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal; y el Real Decreto-ley 5/2018, de 27 de julio, de medidas urgentes para la adaptación del Derecho español a la normativa de la Unión Europea en materia de protección de datos.

³¹ Para profundizar en la normativa específica aplicable a la *smart city*, vid., VELASCO RICO, C.I. (2009). "[La ciudad inteligente: entre la transparencia y el control](#)". *Revista General de Derecho Administrativo (IUSTEL)*, núm. 50.

sentido se completan a nivel interno con las estipulaciones efectuadas con la reciente Ley Orgánica de Protección de Datos Personales³² que entró en vigor el pasado 7 de diciembre de 2018³³.

Un ámbito especialmente desarrollado dentro de la *smart mobility* es el de la movilidad eléctrica. En los últimos tiempos, la apuesta por el vehículo que no utiliza combustibles fósiles para moverse está más en boga que nunca. Consecuentemente, resulta interesante poner en valor las principales normas involucradas en su implantación. Ya se ha esbozado como desde el ámbito europeo se apuesta por este tipo de coches y por la creación de infraestructuras que potencien su despliegue, así en el ámbito interno, la primera referencia es la Ley de Sector Eléctrico³⁴, que sirve de base para el

³² Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales [BOE núm. 294, de 6 de diciembre de 2018].

³³ Las aplicaciones de movilidad inteligente requieren de multitud de datos para ofrecer sus servicios de manera más personalizada y predictiva, por ello, es necesario conocer el marco normativo existente para proteger la información personal que utilizan y recogen algunas estrategias de *smart mobility*. En materia de protección de datos destaca el Reglamento europeo de protección de datos (Reglamento 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE [DOUE núm.119, de 4 de mayo de 2016]), en vigor desde mayo de 2018, obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro. Esta norma supone una de las más importantes del Derecho europeo debido a su trascendencia y alcance, ya que impone un nuevo modelo de privacidad más acorde con los tiempos actuales, habida cuenta que la continua presencia de la tecnología en el día a día ha transformado por completo el panorama de la privacidad y la protección de los datos personales. El legislador comunitario ha optado por un reglamento, que deroga la anterior directiva, en materia de protección de datos personales. El cambio de rango legal de la norma no es algo baladí. Los reglamentos tienen alcance general, son obligatorios en todos sus elementos y directamente aplicables en cada Estado miembro, esto quiere decir que cualquier ciudadano puede reclamar su cumplimiento ante los tribunales nacionales; y no necesita, en principio, de transposición normativa de los Estados miembros. Junto a ello, hay que citar la Directiva 2002/58/CE sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas, la cual, trata de garantizar la protección de la intimidad en las comunicaciones por medios electrónicos.

Por otro lado, el sector público contiene y usa informaciones que él mismo genera, pero la utilización de datos de la gestión pública no sólo constituye un aspecto que se incardina en el ámbito de la actividad administrativa sino también puede ser reutilizada por parte de empresas privadas, un aspecto que puede impulsar la actividad económica. De manera que la información en posesión del sector público puede ser reutilizada por otros agentes con fines comerciales o no comerciales. Por tal motivo, es preciso mencionar, a nivel europeo, la Directiva 2003/98/CE sobre la reutilización de la información del sector público (Directiva 2002/58/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2002, relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas [DOCE núm. 201, de 31 de julio de 2002]), la cual, nació con el objetivo de realizar una armonización mínima de las normas y prácticas nacionales en materia de reutilización de los documentos del sector público para evitar la dispersión normativa y actividades que atenten contra los principios europeos. De este modo, se establece un conjunto de reglas mínimas para el tratamiento de la información susceptible de ser reutilizada por personas físicas o jurídicas.

³⁴ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico [BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2013].

despliegue de este tipo de vehículos. Junto a esta, destaca el reciente Real Decreto-ley de medidas urgentes para la transición energética³⁵ que ha introducido importantes novedades en el sector, en especial para el coche eléctrico, eliminando la figura del gestor de carga, flexibilizando la actividad de recarga de estos vehículos y abriendo la posibilidad a que los consumidores, ya sean personas físicas o jurídicas, puedan prestar servicios de recarga. Sin embargo, una de las normas más ansiadas en el sector ha sido el Real Decreto 1053/2014 que contiene la Instrucción Técnica para las instalaciones con fines especiales³⁶, la cual, prescribe las dotaciones mínimas de los puestos de recarga del vehículo eléctrico en edificios o estacionamientos de nueva construcción y en vías públicas, reduciendo los problemas jurídicos que su no regulación estaba produciendo.

3. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

La aplicación de la inteligencia artificial a los diferentes aspectos del funcionamiento de las ciudades ha provocado la familiarización con vocablos propios de la lengua inglesa para designar nuevos fenómenos que se caracterizan por la sostenibilidad y la integración inteligente de los servicios. En los últimos tiempos se ha vuelto bastante común utilizar el término *smart* para designar la introducción de la tecnología a diferentes aspectos y objetos cotidianos³⁷. Por ello, en este apartado se intenta aportar, en primer lugar, una definición de la denominada ciudad inteligente como fenómeno que engloba las diversas aplicaciones de las TIC al propio dinamismo de la ciudad y del cual se ha disgregado la llamada movilidad inteligente. Ésta es un concepto bastante amplio que en los últimos tiempos se ha consolidado como uno de los campos de acción esenciales en la construcción de una urbe que toma en consideración las innovaciones tecnológicas. Por tal motivo, se realiza una aproximación conceptual a tal término abarcando su amplitud y complejidad, y tomando como referencia el concepto marco de *smart city*. Y, por último, y

³⁵ Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores [BOE núm. 242, de 6 de octubre de 2018].

³⁶ Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo [BOE núm. 316, de 31 de diciembre de 2014].

³⁷ Algunos autores consideran que la estrategia “*smart*” utiliza “la conversión de una necesidad [...] en una mercancía [...]”. Vid., MARCH, H. y RIBERA-FUMAZ, R. (2014). “Una revisión crítica desde la Ecología Política Urbana del concepto Smart City en el Estado español”, *Ecología Política*, núm. 47, pp. 34-35. Y sobre el neoliberalismo y el medioambiente, vid., HEYNEN, N., KAIKA, M. y SWYNGEDOUW, E. (2006). “Urban political ecology: politicizing the production of urban natures”, en HEYNEN, N., KAIKA, M. y SWYNGEDOUW, E. *In the Nature of Cities: Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism*. Londres y Nueva York: Routledge, pp. 1-20.

dado la actual importancia que la energía ha adquirido en el desarrollo de la ciudad inteligente y las nuevas formas de transporte, se define el reciente concepto de redes inteligentes (*smart grids*) como aplicación esencial para lograr un uso eficiente, sostenible y ecológico de la red eléctrica en su aplicación a la movilidad de las personas en los núcleos urbanos; especialmente, en el ámbito del vehículo eléctrico.

Para obtener una visión amplia sobre lo que debe entenderse por los términos anteriormente mencionados se acude a las distintas definiciones aportadas por organismos internacionales, instrumentos normativos de la Unión Europea y su política al respecto, las normas de derecho interno, en el caso de que se pronuncien en tal sentido; así como las contribuciones de la doctrina.

3.1. El concepto *de smart city*

La paulatina aparición de las innovaciones tecnológicas en su aplicación al desarrollo de las ciudades ha generado la popularización del concepto *smart city*³⁸. Un modelo de urbe propicio para lograr una mayor eficiencia, sostenibilidad y mejores cotas de calidad de vida para sus habitantes. En términos generales, la *smart city* se basa en el uso de la tecnología para lograr unos servicios eficientes y sostenibles, sin embargo, a pesar del constante uso del concepto no existe una definición comúnmente aceptada.

El término es relativamente nuevo, abarca distintas posibilidades y se encuentra en constante desarrollo, por lo que es difícil proporcionar una definición válida que englobe la complejidad de este fenómeno. De hecho, el adjetivo “inteligente” o “*smart*” varía ampliamente entre las diferentes aproximaciones conceptuales³⁹. Por ello, primeramente, nos referiremos a los distintos intentos de definición realizados en instrumentos normativos y documentos estratégicos, tanto en el plano internacional, comunitario e interno. Posteriormente, se contrasta con las aportaciones realizadas por la doctrina en tal sentido.

a) Referencias a nivel internacional

A nivel internacional, Naciones Unidas ha considerado esencial la apuesta por las ciudades e infraestructuras inteligentes. De hecho, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible concede una gran importancia a la urbanización

³⁸ Algunos autores sostienen que el término empezó a utilizarse a principios de los años noventa. Vid., KOMNINOS, N. (2011). “[Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence](#)”. *Intelligent Buildings International*, vol. 3, p. 174.

³⁹ Sobre el adjetivo “*smart*”, vid., AL-NASRAWI, S., ADAMS, C. y EL-ZAART, A. (2015). “[A conceptual multidimensional model for assessing smart sustainable cities](#)”. *JISTEM, Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 12, núm. 3, pp. 543-544.

sostenible. Su Objetivo 11 ambiciona conseguir una ciudad y asentamientos humanos “inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. E incluso dentro de ese objetivo se establece un “acceso a sistemas de transportes seguros, asequibles, accesibles y sostenibles”.

El organismo ha precisado el término de *smart city* y lo ha hecho en base a un informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones⁴⁰. Para Naciones Unidas las infraestructuras inteligentes otorgan a esas ciudades la posibilidad de dar un salto tecnológico de gran magnitud, ya que esas instalaciones “constituyen los cimientos de todos los temas principales relacionados con la ciudad inteligente”⁴¹, siendo los principales componentes de la infraestructura de este tipo de ciudad los edificios, la movilidad, el bienestar, la gestión del agua y de los residuos y, por supuesto, la inteligencia energética, según el organismo internacional.

b) Referencias a nivel comunitario

Por su parte, la Unión Europea, ya en el año 2013, dio a conocer el primer borrador para la implementación de la ciudad inteligente⁴², el cual, concentraba sus ámbitos de acción en la energía, la movilidad y las TIC⁴³. En los últimos tiempos, el concepto ha ganado una gran visibilidad como parte de la Estrategia 2020⁴⁴. Sin embargo, la noción para la Unión ha ido cambiando de forma paulatina a lo largo de los años. Para la Comisión Europea el

⁴⁰ En el informe se analizaron más de cien definiciones relativas a la idea de ciudad inteligente y finalmente se optó por la siguiente: “una ciudad inteligente y sostenible es una ciudad innovadora que aprovecha las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia del funcionamiento y los servicios urbanos y la competitividad, respondiendo al mismo tiempo a las necesidades de las generaciones presentes y futuras en lo que respecta a los aspectos económicos, sociales y medioambientales”. Vid., INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. (2014). [Smart sustainable cities: An analysis of definitions](#). Focus Group Technical Report.

⁴¹ CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE NACIONES UNIDAS. Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. (2016). [Ciudades e infraestructuras inteligentes](#), p. 4. [E/CN.16/2016/2]. (Última consulta: 03/05/2019).

⁴² COMISIÓN EUROPEA. (2012). [European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities](#). [C(2012) 4701].

⁴³ Según Pérez Prada y otros autores: “se trataba de una visión centrada en la tecnología, la innovación y la industria la cual no buscaba tratar los tres ámbitos por separado, sino integrarlos”. Vid., PÉREZ PRADA, F., VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNÁNDEZ AÑEZ, V. y DORAO SÁNCHEZ, J. (2015). “[Movilidad inteligente](#)”, *Economía industrial*, núm. 395, p.114.

⁴⁴ La Agenda Europa 2020 es la estrategia de crecimiento y empleo de la Unión Europea que enfatiza en el crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo como una manera de superar las debilidades de la economía de la Unión, mejorar su competitividad y productividad. Vid., COMISIÓN EUROPEA. (2010). [EUROPA 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador](#). [COM(2010) 2020]. Aunque la *smart city* ha sido impulsada, principalmente, por la Estrategia 2020, lo cierto es que la Unión Europea lleva apostado por este modelo de ciudad desde hace tiempo. De hecho, el proceso se inició financieramente, en gran medida, con el VII Programa Marco (2007-2013).

concepto de *smart city* “[s]ignifica redes de transporte urbano más inteligentes, instalaciones de abastecimiento de agua y de eliminación de desechos, y formas más eficientes de iluminar y calentar edificios. Y también abarca una administración de la ciudad más interactiva y receptiva, espacios públicos más seguros y satisfaciendo las necesidades de una población envejecida”⁴⁵.

En un informe emanado del Parlamento Europeo se define a las ciudades inteligentes como “una ciudad que busca abordar las cuestiones públicas a través de soluciones basadas en las TIC sobre la base de una asociación multisectorial, basada en el municipio”⁴⁶. Pero la institución europea usa una metodología específica para poder hablar de ciudad inteligente. De forma que considera como tal aquella que reúne uno o más de los siguientes patrones característicos: *smart economy*⁴⁷, *smart people*⁴⁸, *smart mobility*⁴⁹, *smart environment*⁵⁰, *smart governance*⁵¹ y *smart living*⁵². Es decir, para Europa la *smart city* se define por seis elementos principales: economía, personas, movilidad, medioambiente, gobernanza y hábitat. De modo que para que una ciudad puede ser considerada inteligente deberá contar con algunas de las anteriores particularidades⁵³.

⁴⁵ Según se dispone en la [web oficial de la Comisión Europea sobre smart cities](#).

⁴⁶ MANVILLE, C., COCHRANE, G., CAVE, J., MILLARD, J. [et al.]. (2014). [Mapping Smart Cities in the EU](#).

⁴⁷ Se refiere a las medidas que utilizan las ciudades para atraer inversiones y población que incrementen su PIB. Con la incorporación de las TIC se crean nuevos servicios y productos que potencian diferentes e innovadores modelos de negocio.

⁴⁸ Se refiere a la formación de los ciudadanos para lograr el empoderamiento de éstos en habilidades digitales o aspectos relacionados con la tecnología aplicada a las ciudades.

⁴⁹ Se alude al uso de la tecnología en el sistema de transporte y logístico para que éste sea más eficiente y respetuoso con el medioambiente. Supone el fomento del transporte público, la apuesta por una movilidad limpia o la introducción de vehículos ecológicos, entre otros aspectos.

⁵⁰ Contempla medidas para reducir la contaminación y mejorar la sostenibilidad que ayude a crear un entorno más verde, limpio y eficiente. En esta clasificación se incluiría el impulso de las redes eléctricas inteligentes, la introducción de los sistemas de medición inteligentes de consumo de energía y agua, o la edificación y planeamiento sostenible, entre otras.

⁵¹ Con tal término se alude a las medidas para lograr un gobierno y una administración abierta y accesible a la ciudadanía, ya sea desde la consecución de una administración electrónica, la agilización y modernización administrativa o la mayor participación de los ciudadanos en la gestión pública.

⁵² La *smart living* engloba servicios de seguridad como la videovigilancia inteligente, servicios sanitarios como la teleasistencia o la gestión más eficientes de las emergencias sanitarias.

⁵³ Asimismo, el *IESE Business School* de la Universidad de Navarra utiliza diez dimensiones para clasificar y estudiar las ciudades inteligentes (tomando como referencia el Índice *Cities in Motion*). Entre esos parámetros se encuentra la economía, el capital humano, la tecnología, el medioambiente, la cohesión social, la movilidad y el transporte, la gobernanza, la proyección internacional, la gestión pública y la planificación urbana. La categorización realizada por el IESE es más amplia que la propuesta por la Unión Europea, pero, en gran medida, tienen en cuenta los mismos parámetros. Vid., IESE BUSINESS SCHOOL (2018): [Índice IESE Cities in Motion](#).

c) Referencias a nivel interno

A nivel interno, en el año 2012 el Estado creó la denominada Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)⁵⁴. Para esta asociación una *smart city* es aquella que dispone de “un sistema de innovación y de trabajo en red para dotar a las ciudades de un modelo de mejora de la eficiencia económica y política permitiendo el desarrollo social, cultural y urbano”⁵⁵. Una propuesta conceptual que, sorprendentemente, no incluye la sostenibilidad y el medioambiente entre sus elementos definitorios.

En consonancia con la Estrategia Europa 2020, España diseñó el Plan de Ciudades Inteligentes⁵⁶ (cuya eficacia temporal se ha visto finiquitada recientemente, pero resulta interesante al ser el primer plan específico en la materia) que contempla la definición aportada por el Parlamento europeo⁵⁷, pero hace suya la propuesta de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)⁵⁸. Este documento ha sido sustituido por el reciente Plan Nacional de Territorios Inteligentes⁵⁹, que no aporta un concepto⁶⁰.

⁵⁴ La [Red Española de Ciudades Inteligentes \(RECI\)](#) tiene como objetivo principal “crear una red abierta para propiciar el progreso económico, social y empresarial de las ciudades a través de la innovación y el conocimiento, apoyándose en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”, según se dispone en su web oficial. La asociación, formada por 65 ciudades, pretende establecer una dinámica entre ciudades para promover la gestión inteligente de éstas.

⁵⁵ Definición obtenida de la [web oficial de la Red Española de Ciudades Inteligentes \(RECI\)](#).

⁵⁶ Dicho Plan se enmarca en la Agenda Digital para España (ADpE), aprobada en febrero de 2013, la cual, reconoce a las ciudades inteligentes un papel importante. Este programa se considera la hoja de ruta en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones y de Administración Electrónica para cumplir con los objetivos de la Agenda Digital para Europa en 2020. Vid., GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2013). [Agenda Digital para España](#).

⁵⁷ Asimismo, el Plan asume la dificultad de aportar un concepto inequívoco de la *smart city*, aunque “puede convenirse que la aplicación de las TIC para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y asegurar un desarrollo económico, social y ambiental sostenible son elementos comunes a todas las definiciones. Por otra parte, el concepto exige una nueva relación con ciudadanos, turistas, proveedores y trabajadores públicos basada en la transparencia, la rendición de cuentas, el adecuado uso y consumo de los recursos y la identificación temprana de necesidades”. Vid., GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015). [Plan Nacional de Ciudades Inteligentes](#).

⁵⁸ AENOR considera que “una ciudad inteligente es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una ciudad inteligente permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente”. La definición es propuesta por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 178 que tiene como objetivo elaborar normas técnicas para el desarrollo de las ciudades inteligentes. Es preciso recordar que las normas AENOR son especificaciones técnicas sin carácter reglamentario y, por tanto, no tienen capacidad de obligar. Sobre el carácter jurídico de las normas AENOR, vid., ÁLVAREZ GARCÍA, V. (1999). *La normalización industrial*.

d) Aportaciones doctrinales

En el plano doctrinal, inicialmente, la ciudad inteligente se asociaba exclusivamente con la idea de aplicar las TIC a los servicios urbanos, sin embargo, actualmente, se entiende que la noción abarca multitud de ejes de acción⁶¹. En este sentido, hay autores que consideran que la *smart city* tiene múltiples dimensiones conceptuales como la tecnológica, la humana e institucional⁶². VIDAL TEJEDOR entiende que este modelo de urbe se define por la sostenibilidad concentrada en tres ámbitos: medioambiental, económico y social⁶³.

Por tanto, el concepto ha transitado desde un primer momento donde predominaba, básicamente, la vertiente tecnológica hacia una definición más amplia que incorpora una visión conjunta de la ciudad como un sistema que abarca múltiples dimensiones⁶⁴. PÉREZ PRADA considera que “la smart city o ciudad inteligente se define como un sistema holístico que interactúa con el capital humano y social utilizando soluciones basadas en las TIC”⁶⁵.

Valencia: Tirant Lo Blanch. Y MARCOS PARAMIO, T. (2017). “[El modelo de normalización español de Ciudades Inteligentes \(UNE, CTN 178\) y su impacto internacional](#)”.

⁵⁹ GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. (2017). [Plan Nacional de Territorios Inteligentes \(PNTI\)](#).

⁶⁰ Sobre la descripción de lo que suele entenderse por ciudad inteligente en la planificación española, vid., PIÑAR MAÑAS, J.L. (2017). “Derecho, técnica e innovación en las llamadas ciudades inteligentes. Privacidad y gobierno abierto” en PIÑAR MAÑAS, J.L. (Dir.). *Smart cities: derecho y técnica para una ciudad más habitable*. Madrid: Reus, pp. 18-21.

⁶¹ Vid., MARCH, H. y RIBERA-FUMAZ, R., *op.cit.*, 29-36. Y SCHUURMAN, D., BACCARNE, B., DE MAREZ, L. y MECHANT, P. (2012). “[Smart Ideas for Smart Cities Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context](#)”. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 7, núm. 3, pp. 49-62.

⁶² Para NAM y PARDO las transformaciones impulsadas por las nuevas tecnologías no pueden dejar de considerar los factores sociales, ya que son fundamentales para el desarrollo de una ciudad inteligente. En este sentido, apuesta por una visión socio-técnica de la *smart city*. Vid., NAM, T. y PARDO, T.A. (2011). [Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions](#). The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research.

⁶³ VIDAL TEJEDOR, N. (2015): *La smart city: las ciudades inteligentes del futuro*. Barcelona: UOC.

⁶⁴ Por ello, algunos autores consideran que el término evoluciona hacia un concepto holístico. Vid., VILLAREJO GALENDE, H. (2015). “[Smart cities: una apuesta de la Unión Europea para mejorar los servicios públicos urbano](#)”. *Revista de Estudios Europeos*, núm. 66, pp.30-31. AENOR también ha propuesto un concepto (ya reseñado) basado en la visión holística de la *smart city*, caracterizada por la utilización de las TIC para beneficio de sus habitantes y desarrollo económico, social y ambiental de la ciudad de manera sostenible. La definición es propuesta por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 178 que tiene como objetivo elaborar normas técnicas para el desarrollo de las ciudades inteligentes. Esta definición es la que contempla el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes del Estado.

⁶⁵ PÉREZ PRADA, F., VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNÁNDEZ AÑEZ, V. y DORAO SÁNCHEZ, J., *op.cit.*, p. 121.

Y es que a pesar de que la tecnología juega un papel esencial en el despliegue de las ciudades inteligentes, y ese aspecto es remarcado por las diferentes definiciones, ésta “no puede crearse únicamente desplegando sensores, redes y análisis de datos para mejorar la eficacia de sus servicios”⁶⁶. De hecho, cada vez más se resalta el papel del ciudadano y su participación en la gestión de la ciudad en las aproximaciones conceptuales de ciudad inteligente y no sólo el contexto técnico que envuelve a la misma⁶⁷.

Así, la literatura sobre el concepto viene apostando por un término amplio, más inclusivo, que no sólo se centra en el papel de las tecnologías. CARAGLIU ofrece una definición bastante completa al incluir en ella las TIC, el crecimiento económico sostenible, la calidad de vida de los habitantes y la gestión eficiente de los recursos naturales⁶⁸. Para CASES PALLARÉS la urbe inteligente supone “un nuevo enfoque en la gestión del espacio público y en la prestación de los servicios públicos. Esencialmente, consisten en interrelacionar las distintas prestaciones y actividades que se desarrollan en el espacio público con un componente TIC elevado”⁶⁹. Dentro de esa mejora en la gestión del espacio común algunos autores resaltan el papel de los actores privados en la definición de este modelo de ciudad y como prestadora de los servicios públicos⁷⁰.

La doctrina también ha resumido las características de las ciudades inteligentes ante la dificultad de ofrecer un concepto inequívoco⁷¹:

- Utilización de la infraestructura en red para mejorar la eficiencia económica y política, y, permitir el desarrollo social, cultural y urbano.

⁶⁶ PWC-IEBS. (2015). *Smart cities: La transformación digital de las ciudades*. Madrid: Centro de Innovación del Sector Público de PwC, IE Business School y Telefónica.

⁶⁷ Según Mantelero “[l]as ciudades inteligentes, por tanto, no representan un mero contexto tecnológico, sino que deben convertirse en un ambiente inclusivo y participativo en el que ciudadanos, Administraciones Públicas y empresas operen conjuntamente para mejorar la eficiencia a nivel local a través de procesos inclusivos y participativos”. Vid., MANTELERO, A. (2015). “[Smart cities, movilidad inteligente y protección de los datos personales](#)”. *Revista de Internet, derecho y política*, núm. 21, p.28. Además, sobre el protagonismo de la ciudadanía en el concepto, vid., SUÁREZ CASADO, M. (2016). “[De las smart cities a los smart citizens. La ciudadanía frente a la tecnología en la construcción de resiliencia urbana](#)”, *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, vol. 6, núm. 2, pp. 121-128.

⁶⁸ CARAGLIU, A., DEL BO, C., NIJKAMP, P. (2000). *Smart cities in Europe*. III Central European Conference in Regional Science, pp. 45-49.

⁶⁹ CASES PALLARÉS, L. (2014). “[La colaboración público-privada en los proyectos Smart city](#)”.

⁷⁰ HOLLANDS, R. (2008). “[Will the real smart city please stand up?](#)”. *City*, núm. 12, pp. 303-317.

⁷¹ Clasificación realizada por HOLLANDS, R. *op.cit.*, pp.307-310; y adaptada y citada por CARAGLIU, A., DEL BO, C., NIJKAMP, P. *op.cit.*, pp. 47-48.

- La sostenibilidad social y medioambiental se erigen como un importante componente estratégico de la ciudad inteligente.
- Inclusión social de todos los habitantes de la ciudad en los servicios públicos para lograr un crecimiento urbano equitativo.
- Especial atención al capital social y relacional en el desarrollo urbano.
- Énfasis en el papel crucial de las industrias de alta tecnología y creativas en el crecimiento urbano a largo plazo.
- Notable protagonismo de las empresas.

En definitiva, se puede constatar la falta de consenso existente para establecer un concepto único de *smart city*, si bien es cierto, que esto no obsta para que haya una aproximación global a la esencia del término⁷². Así, la característica destacada por las diferentes definiciones es el uso de la tecnología para mejorar la vida de sus habitantes y lograr el desarrollo económico, social y medioambiental⁷³. La introducción de las innovaciones tecnológicas es el eje vertebral de la noción. A partir de ahí entran en juego aspectos comunes como el cuidado del entorno, la sostenibilidad, la eficiencia de los recursos o la mejora de infraestructuras. Así, se ha transitado desde un concepto que apostaba, primeramente, por la sola aplicación de las TIC a los servicios urbanos hacia un término más amplio y complejo que incluye diversos ámbitos de acción.

No obstante, es preciso indicar que el propósito de esta investigación no es aportar un concepto de ciudad inteligente, sino verificar sus elementos característicos y lograr un acercamiento al mismo para en virtud de este concepto marco llegar a la definición de movilidad inteligente.

3.2. El concepto de *smart grid* y figuras afines

Las redes inteligentes o *smart grids* suponen un salto cualitativo en el sector energético. La combinación de las últimas tecnologías y sus funcionalidades

⁷² MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, R. (2018). “Ciudades inteligentes y derecho: de la e-administración a la ciudad inteligente” en QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, T. (Dir.); PIÑAR MAÑAS, J.L. (Dir.) [et al.]. *Sociedad digital y derecho*. Madrid: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, pp. 899-914.

⁷³ Sobre el desarrollo sostenible de este tipo de ciudad, vid., SUÁREZ OJEDA, M. (2018). “Smart cities, smart villages y acción pública” en QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, T. (Dir.); PIÑAR MAÑAS, J.L. (Dir.) [et al.]. *Sociedad digital y derecho*. Madrid: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, pp. 915-928.

las convierten en un aspecto clave en la configuración de las *smart city*, pero también en la movilidad inteligente. Por tal término, podemos entender, de manera simple, aquella red que integra el comportamiento de todos los usuarios conectados a ella para lograr un sistema sostenible, eficiente, con bajas pérdidas y mejores niveles de calidad y seguridad en el suministro energético.

Su aplicabilidad es inmensa y se encuentra en constante evolución como consecuencia de los continuos cambios tecnológicos que se suceden. El término se aplica a proyectos de telegestión, medición inteligente o movilidad eléctrica, entre otros, pero destaca su uso vinculado a las redes eléctricas. Ella no impide que el término se utilice también para referirse a la movilidad eléctrica. Esta última idea goza de un fuerte impulso, ya que la *smart grid* contribuye de manera exponencial al desarrollo de la movilidad inteligente y, en concreto, de la eléctrica⁷⁴. Por ello, dada la importancia que tiene esta nueva forma de concebir la red eléctrica en el despliegue de la movilidad inteligente, es necesario precisar la noción de *smart grid* como punto de partida.

El concepto de redes inteligentes tiene su génesis en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación a las redes eléctricas convencionales. El término se empezó a emplear a partir del año 2000⁷⁵ y desde ese momento su uso se extendió desde el ámbito científico al sector energético y a la sociedad⁷⁶. *Smart grid* es una noción novedosa y compleja,

⁷⁴ De hecho, el Gobierno andaluz ha aprobado una línea de apoyo de redes inteligentes dentro del Programa para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2017-2020. Las diferentes medidas aprobadas por el ejecutivo regional apuestan por una movilidad inteligente, acorde con los retos que promueven la *smart city*. Vid., JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio. (2016). *Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2020. Líneas de incentivos de redes inteligentes (Catálogo de actuaciones energéticas)* [BOJA núm. 249, de 30 de diciembre de 2016]. Además, vid., página [web oficial del gobierno andaluz sobre tal propuesta](#).

Asimismo, desde el sector privado también existen proyectos que apuestan por las redes inteligentes como motor de desarrollo de la movilidad inteligente (movilidad eléctrica). Por ejemplo, la compañía Endesa considera la movilidad eléctrica como uno de los elementos de la red inteligente y dispone de diferentes iniciativas en tal sentido. Vid., página [web oficial de Endesa sobre esta apuesta](#).

⁷⁵ Con el *Telegestore*, el primer proyecto de *smart grid* conocido. Italia lo puso en marcha en el año 2000 y consistió en instalar y desarrollar medidores inteligentes en cerca de 27 millones de residencias conectados a través de una red de comunicación y compartiendo información con un sistema central. Vid., DE NIGRIS, M. y COVIELLO, M. (2012). *Smart Grids in Latin America and the Caribbean*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), p.19.

⁷⁶ Los Estados Unidos promulgaron, en 2007, la *Energy independence and security Act* sobre la política energética de Norteamérica, señalando a las redes inteligentes como sistema dotado de mayor eficiencia en el ámbito medioambiental y con grandes beneficios para la economía del país. El objetivo de la ley era llevar a los Estados Unidos “hacia una mayor independencia y seguridad energética, aumentar la producción de combustibles limpios y renovables, proteger a los consumidores [...]”. La norma no ofrece una definición tajante de lo que debe entenderse por *smart grid*, sino que expone sus características básicas.

por lo que está en pleno proceso de elaboración y no hay homogeneidad sobre la misma. Es un término que comprende diferentes definiciones que varían según la perspectiva que se tenga en cuenta: tecnológica, ambiental, económica o política-regulatoria. La conexión del concepto con las redes eléctricas nos permite resaltar su importancia en el despliegue del vehículo eléctrico.

a) Referencias a nivel internacional

En el plano internacional, Naciones Unidas ha remarcado los sistemas de gestión inteligentes de la energía como presupuesto de la *smart city*, ya que “utilizan sensores, contadores avanzados, fuentes de energía renovables, instrumentos digitales de control y análisis para automatizar, monitorizar y optimizar la distribución y el uso de la energía”⁷⁷. En este sentido, considera “un componente fundamental” de la infraestructura energética las *smart grids*. Como resultado, el organismo internacional define a las redes inteligentes como “sistema de suministro eléctrico desde el punto de generación hasta el de consumo que integra tecnología digital con el fin de mejorar el funcionamiento de la red, los servicios a los clientes y los beneficios para el medio ambiente”⁷⁸.

Del concepto aportado por la ONU podemos entender que las *smart grids* aplican, desde la fase inicial de generación hasta su consumo, los beneficios que brindan las nuevas tecnologías para perfeccionar la red eléctrica, ofrecer un mejor servicio a los consumidores y respetar el medioambiente. En esta propuesta conceptual la atención se focaliza en el uso de las nuevas tecnologías en la electricidad para dar mayores ventajas a los consumidores, al entorno y al funcionamiento de la propia red.

b) Referencias a nivel comunitario

Por su parte, la Unión Europea desde hace ya más de dos décadas lleva promocionando y desarrollando las redes inteligentes como motor para conseguir una mayor eficiencia energética y sostenibilidad⁷⁹. En el año 2006, la

⁷⁷ NACIONES UNIDAS. Consejo Económico y Social. Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. (2016). *Ciudades e infraestructuras inteligentes*. [E/CN.16/2016/2].

⁷⁸ Definición establecida en la reunión de expertos de la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo en 2015. Vid., NACIONES UNIDAS. Consejo Económico y Social. Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. *Ibid.*, p.6.

⁷⁹ La Comisión Europea creó hace nueve años un grupo especial sobre redes inteligentes llamado *Smart Grids Task Force* para analizar la implementación de las redes inteligentes en Europa. Toda la información sobre el trabajo de este grupo se encuentra en su [web oficial](#).

Comisión Europea estableció una estrategia de redes inteligentes⁸⁰ donde identificó objetivos concretos y propuso un plan para hacer realidad una nueva etapa energética en Europa protagonizada por las *smart grids*.

Para lograr esos objetivos, la Comisión Europea ha creado una plataforma tecnológica compuesta por los diferentes actores que intervienen en el sector energético. De hecho, ha sido ésta, la *European Technology Platform SmartGrids*⁸¹, la que ofrece la definición que sigue la Unión Europea a la hora de describir las redes inteligentes. Así, una *smart grid* es “una red eléctrica capaz de integrar de manera inteligente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados a ella –generadores, consumidores y quienes realizan ambas acciones– para proporcionar un suministro de electricidad seguro, económico y sostenible”⁸². Según especifica esta plataforma, para conseguir este objetivo se emplean las últimas tecnologías para crear un sistema que permita el flujo bidireccional de electricidad e información entre el consumidor final de la energía y la empresa suministradora, mejorando la eficiencia y fiabilidad de la red eléctrica.

Esta definición que propone Europa es la que toman en cuenta las distintas instituciones y organismos de la Unión Europea, ya que la siguen las diferentes directrices de los órganos comunitarios⁸³ y las normas europeas con pequeñas salvedades. A nivel normativo, la definición aportada por la plataforma es utilizada también por el Reglamento 347/2013 relativo a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas⁸⁴, aunque en él se resalta sustancialmente la necesidad de eliminar las pérdidas y conseguir

⁸⁰ EUROPEAN COMMISSION. European Technology Platform SmartGrids. (2006). [Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future](#).

⁸¹ La *European Technology Platform for the Electricity Networks of the Future* es una iniciativa de la Comisión Europea para impulsar el papel de la Unión Europea en el sector de las redes eléctricas, especialmente en las de carácter inteligente. Entre sus objetivos se encuentra el elaborar un programa de investigación para las redes inteligentes.

⁸² EUROPEAN COMMISSION. European Technology Platform SmartGrids, *op.cit.* p. 6.

⁸³ Los diferentes instrumentos no jurídicos emanados de las instituciones europeas no se focalizan en el concepto de redes inteligentes propiamente dicho, pero desarrollan algunos aspectos inherentes a esta tecnología (como son los contadores inteligentes) o incide en la inversión en “inteligentes” como contribución a largo plazo del crecimiento económico y una sostenibilidad mayor. Si bien es cierto existe una comunicación focalizada exclusivamente en las redes inteligentes que parte de la definición dada por la plataforma europea, pero añade, además, nuevas características definitorias. Principalmente, se resalta el papel de la tecnología de los contadores inteligentes como aspecto fundamental de las *smart grids*, vid. UNIÓN EUROPEA. Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones. (2011). [Redes inteligentes: de la innovación a la implantación](#). [COM (2011) 202].

⁸⁴ Reglamento (UE) 347/2013 del Parlamento europeo y del Consejo de 17 de abril de 2013 relativo a las orientaciones sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas y por el que se deroga la Decisión 1364/2006/CE y se modifican los Reglamentos (CE) 713/2009, (CE) 714/2009 y (CE) 715/2009. [DOUE núm. 115, de 25 de abril de 2013].

altos niveles de calidad como objetivo de las redes inteligentes⁸⁵. La Directiva 2018/2011 sobre el fomento de la energía renovable alude a las *smart grids* al establecer el desarrollo de este tipo de infraestructuras como uno de los objetivos a perseguir para 2030⁸⁶. La Directiva 2018/844 en su considerando 29 se ensalzan las redes eléctricas como uno de los elementos que están modificando el panorama energético⁸⁷. El Reglamento europeo 2018/1999 sobre gobernanza de la energía pretende la integración y el acoplamiento de los mercados para aumentar la capacidad negociable de las redes inteligentes⁸⁸. La reciente Directiva 944/2019 sobre el mercado interior de la electricidad llama a los Estados miembros a fomentar la modernización de las redes de distribución mediante la introducción de redes inteligentes, además de empoderar a los sistemas de medición inteligentes, a los que dedica gran parte de su articulado⁸⁹. Y el Reglamento europeo 943/2019 relativo al mercado interior de la electricidad, en cuanto a las tarifas de la red, trata de introducir objetivos de rendimiento para incentivar a los gestores de redes de distribución a aumentar la eficiencia en sus redes mediante el desarrollo de redes inteligentes y sistemas de medición inteligente⁹⁰. Aunque ninguno de los referidos textos normativos aborda el concepto de manera explícita, a excepción del Reglamento 347/2013, existen numerosos instrumentos normativos que incide en este tipo de redes de manera transversal⁹¹.

⁸⁵ El artículo 2.7. del Reglamento (UE) 347/2013 considera que una red inteligente es “una red que puede integrar de manera eficiente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados, incluidos productores, consumidores y los que son tanto productores como consumidores, con el fin de garantizar unas redes eléctricas económicamente eficientes y sostenibles, con pocas pérdidas y altos niveles de calidad, seguridad del suministro y seguridad”.

⁸⁶ Artículo 3.5.c) de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables [DOUE de 21 de diciembre de 2018].

⁸⁷ Considerando 29 de la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética [DOUE de 19 de junio de 2018].

⁸⁸ Artículo 4.d).3 del Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) núm. 663/2009 y (CE) núm. 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) núm. 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo [DOUE de 21 de diciembre de 2018].

⁸⁹ Artículo 19 de la Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE [DOUE de 14 de junio de 2019].

⁹⁰ Artículo 18.8 del Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad [DOUE de 14 de junio de 2019].

⁹¹ Como por ejemplo la Decisión (UE) 1639/2006/CE por la que se establece un programa marco para la innovación y la competitividad. El texto aboga por crear un ambiente propicio a la adecuada aplicación de las políticas de la Unión en materia de energía sostenible, suprimir obstáculos al mercado, como el que supone la insuficiente sensibilización y capacidad de los actores e

c) Referencias a nivel interno

En nuestro ordenamiento jurídico las únicas referencias a las redes eléctricas inteligentes se localizan en la regulación destinada a la implantación de los contadores inteligentes. Tan sólo el Real Decreto 1110/2007⁹² sobre la medición del sistema eléctrico hace una alusión a los nuevos modos de proceder de las *smart grids*, aunque de manera escueta y sobre todo focalizada en la instalación de los nuevos contadores⁹³. Por tanto, a nivel interno la indefinición normativa del concepto es absoluta⁹⁴.

d) Aportaciones doctrinales

En cuanto a los intentos de conceptualización por parte de la doctrina existen múltiples concepciones que varían según la orientación dada. AMIN y WOLLENBERG consideran que la *smart grid* “es un red de electricidad a gran escala que utiliza la tecnología digital para mejorar la eficiencia, la fiabilidad, y seguridad del sistema eléctrico” y, además, “coordinan las necesidades y capacidades de todos los generadores de energía, operadores de red, usuarios finales y partes interesadas del mercado de la electricidad operar todas las partes del sistema de la manera más eficiente posible, minimizando costos e impactos ambientales mientras se maximiza la estabilidad del sistema, confiabilidad y resiliencia”⁹⁵. En ella, los agentes de la red se comunican y cooperan entre sí para responder en caso de necesidad de corrección. Para estos autores, la perspectiva del gestor de la red prevalece, centrando la atención en la automatización y la mayor eficiencia del sistema.

instituciones del mercado, barreras técnicas o administrativas nacionales que afectan al buen funcionamiento del mercado interior de la energía, o mercados laborales poco desarrollados. Dicha Decisión, en su Considerando 6, vela por un programa marco con medidas comunitarias específicas en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, las tecnologías medioambientales y la energía inteligente. Asimismo, recientemente la Comisión Europea ha presentado una propuesta de medidas bajo el nombre de “Energía Limpia para todos los europeos”, que se ha denominado “paquete de invierno”. Las diferentes medidas del proyecto legislativo tratan de desarrollar el mercado interior de la energía a través de una transición hacia una energía limpia que permita lograr el cumplimiento de los objetivos ambientales en 2030.

⁹² Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico [BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007].

⁹³ La empresa Iberdrola considera que este Real Decreto es “el impulsor del despliegue” de las *smart grids* en España. Vid., BLANCO GONZÁLEZ, P. y SÁNCHEZ FORNIÉ, M.A. (2013). “[Redes de Telecomunicación para el desarrollo de las Redes Inteligentes Eléctricas \(Smart Grids\)](#)”. *Monográfico Smart Grids*, p. 45.

⁹⁴ Aunque existen dos órdenes ministeriales que podemos entender que hacen sutil referencia a las *smart grids*. En concreto, la Orden ITC/3860/2007, en su Disposición Adicional 1ª, aborda el plan de sustitución de contadores antiguos por los que incorporan la nueva tecnología. Y la Orden IET/2598/2012 que pese a no regular la implantación de las *smart grids*, en su Exposición de Motivos alude a los contadores inteligentes como eficaz medida para gestionar la demanda.

⁹⁵ AMIN, S. M. y WOLLENBERG, B. F. (2005). “[Toward a Smart Grid: Power Delivery for the 21st Century](#)”. *IEEE Power Energy Magazine*, vol. 3, núm. 5, p. 123.

Otros autores se fijan en el objeto principal de las redes inteligentes, cual es, “aumentar la conectividad, automatización y coordinación entre productores, proveedores y consumidores en la red de distribución, lo que implica que se tienen dos redes en paralelo, una de energía y otra de información”⁹⁶. Y en otros intentos de definición se repara en una “mayor seguridad, rentabilidad y eficiencia” como notables beneficios que aportan las redes⁹⁷.

SILOS ofrece una descripción mucho más técnica y considera que el término de *smart grid* puede subdividirse en cuatro conceptos diferentes: *smart network*, *smart operation*, *smart metering* y *smart generation*. Con respecto al primero, se hace referencia a la automatización de la red eléctrica para controlar y reconfigurar la red. El segundo se centra en la gestión eficiente de la energía en la red gracias a la automatización. La *smart metering* puede dar información del consumo realizado y la generación de los distintos puntos de la red para ofrecer una nueva oferta en tiempo real. Y, por último, la *smart generation* alude al control de la generación en las plantas y la utilización de las energías renovables⁹⁸.

A modo de conclusión podemos establecer que entre las diferentes definiciones aportadas la referencia a la tecnología se remarca en todas ellas, con especial mención a las TIC o a sus diversas manifestaciones. Pese a las pequeñas matizaciones existentes, el elemento común a todas es la incorporación de las innovaciones tecnológicas a la red para modernizar la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica⁹⁹. De hecho, las tecnologías de la información y la comunicación se convierten en un elemento fundamental y angular en la definición, aunque algunas descripciones desarrollan más la aplicabilidad de las TIC que otras, pero, en general, todo intento incluye la aplicación de la tecnología digital a la red eléctrica, facilitando el intercambio de datos y manejo de la información¹⁰⁰.

⁹⁶ CASELLAS, F., VELASCO, G., GUINJOAN, F., y PIQUÉ, R. (2013). “[El concepto de Smart Metering en el nuevo escenario de distribución eléctrica](#)”. *Electro Noticias*, núm. 174-175, p. 2.

⁹⁷ POVEDA, N., MEDINA, C. y ZAMBRANO, M. (2016). “[Tecnologías de comunicación para redes de potencia inteligentes de media y alta tensión](#)”. *Prisma Tecnológico*, vol. 5, núm. 1, p. 30.

⁹⁸ SILOS, A. (2013). “[Inteligencia distribuida en la red eléctricas: soluciones Self-Healing](#)”. *Revista Energética*, núm. 21, p.2.

⁹⁹ PERALTA SEVILLA, A.G. y AMAYA FERNÁNDEZ, F.O. (2013). “[Evolución de las redes eléctricas hacia Smart Grid en países de la región andina](#)”. *Revista de Educación en Ingeniería*, vol. 8, núm. 15, p. 51.

¹⁰⁰ Como señala Colmenar Santos y otros autores “[s]e observa un acuerdo general sobre el contenido y funcionalidades de alto nivel de las mismas, sin embargo, ha sido imposible adoptar una definición común de lo que se entiende por ellas. Si bien las diferencias no suelen ser demasiado significativas en cada una de las definiciones, se enfatizan más o menos distintos aspectos”. Vid., COLMENAR SANTOS, A., BORGE DÍEZ, D. [et al.]. (2015). *Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

De igual manera, se evidencia que el objetivo de estas redes se basa en torno a dos ideas generales: la comunicación bidireccional y el desarrollo sostenible, aunque también se resaltan aspectos como la eficiencia, calidad ambiental, conocimiento, economía o innovación. Esto nos lleva a entender el concepto como la implantación de las tecnologías de la información y la comunicación a la red eléctrica para conseguir mayor seguridad, eficacia y sostenibilidad. No obstante, al igual que se ha expuesto en los anteriores epígrafes, no existe un concepto homogéneo y único sobre lo que debe entenderse por *smart grid*, su definición varía según el aspecto en el cual se quiera incidir.

El principal reflejo normativo para con este tipo de tecnología proviene de la Unión Europea. En los últimos tiempos, desde Bruselas, se han focalizado en la implementación de las variadas oportunidades que ofrecen las redes inteligentes¹⁰¹. Y, de hecho, la propuesta conceptual comunitaria refleja con bastante amplitud el fenómeno de las redes inteligentes. Frente a ello, a nivel interno las referencias a este fenómeno son sucintas, con atención únicamente al despliegue de los contadores inteligentes auspiciado por la política europea, sin que en ningún momento el Estado haya plasmado normativamente una descripción de *smart grid* resaltando las ideas en las cuales quiere incidir o desplegar las políticas públicas.

3.3. El concepto de *smart mobility* y figuras afines

La ciudad inteligente propugna la movilidad como un elemento esencial de la misma, de hecho, una adecuada gestión de ésta es fundamental para reducir los continuos problemas que se generan en los núcleos urbanos motivados por el transporte y los masivos desplazamientos. Las innovaciones tecnológicas proporcionan que la infraestructura y los sistemas de transportes se gestionen de una forma más eficiente que revierte, a su vez, en los usuarios de las vías. Así, la movilidad inteligente constituye una oportunidad única para lograr una verdadera ciudad inteligente, mejorar la planificación de las redes de transporte y lograr un mayor respeto del entorno¹⁰².

¹⁰¹ Sus esfuerzos se han basado en el estudio de las múltiples aplicaciones de las *smart grids* y su potencial contribución para los objetivos medioambientales establecidos desde la Comisión Europea. De hecho, éstas se contemplan como una política a largo plazo para cumplir con la estrategia europea de crecimiento. No obstante, aún escasea normativa que abarque las redes inteligentes en su máxima expresión, por el momento, las principales normas se centran en la medición inteligente como una de las múltiples aplicaciones de las *smart grid*.

¹⁰² También se empezó a utilizar el término *smart road* que se asimila al de carretera inteligente y que busca dar satisfacción a las necesidades de transporte por carretera de viajeros y mercancías aplicando las últimas innovaciones tecnológicas. En ocasiones se asocia este concepto a las carreteras capaces de generar energía solar (pavimento fotovoltaico) o monitorear el propio estado de la vía. Aunque entendemos y, así lo considera la Unión Europea, que el término *smart mobility* es mucho más amplio y engloba implícitamente las características de la *smart road*.

a) Referencias a nivel internacional

A nivel normativo, resulta complejo encontrar una definición para esta nueva forma de concebir la movilidad en las ciudades. La ONU, por su parte, no ha detallado un concepto inequívoco de lo que deba entenderse por *smart mobility*, sino que sus principales esfuerzos se han concentrado en la ciudad inteligente y sus elementos característicos. Pero esto no quiere decir que la cuestión no despierte interés para el organismo internacional, de hecho, considera la movilidad una dinámica clave de la urbanización, pero entiende que ésta no debería ser exclusivamente una cuestión de desarrollo de infraestructuras y servicios de transportes, sino que es necesario enmarcarla en un contexto que “contemple la planificación urbana en su totalidad, para superar los apremios sociales, económicos, políticos y físicos relacionados con la circulación de personas”¹⁰³. Además, aboga por una movilidad sostenible que priorice el transporte público y se comprometa a reducir “los costos financieros, ambientales y de salud pública de la movilidad ineficiente, la congestión, la contaminación atmosférica, los efectos de isla térmica urbana y el ruido”¹⁰⁴.

Y es que, para este organismo, la movilidad inteligente tiene como objetivo reducir la congestión del tráfico y fomentar un transporte más rápido, económico y ecológico. Entre las diferentes aplicaciones de *smart mobility* cita los sistemas de transporte colectivo o los sistemas de movilidad personal, entre ellos, el préstamo o alquiler de bicicletas públicas, el uso compartido del coche o el préstamo o uso temporal de vehículos y el transporte a demanda; así como las nuevas modalidades de vehículo compartido (impulsadas por plataformas como *Uber*).

b) Referencias a nivel comunitario

La Unión Europea siempre ha apostado por el establecimiento de una política común de transporte entre los diferentes Estados miembros. En aras de ese objetivo, desde los años ochenta se han llevado a cabo diferentes medidas legislativas para facilitar la movilidad transfronteriza de personas, bienes y servicios, eliminando los obstáculos para lograr la apertura del mercado y la eliminación de obstrucciones a la competencia. El transporte fue una de las primeras políticas comunes de la Unión Europea, ya que éste es esencial para

¹⁰³ ONU-HABITAT. “[El desafío de la movilidad](#)”.

¹⁰⁴ Según los compromisos establecidos en la Nueva Agenda Urbana. Este documento programático se aprobó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) celebrada en Quito (Ecuador) el 20 de octubre de 2016. Constituye una guía para orientar los esfuerzos en el desarrollo de las ciudades para los próximos años. La Nueva Agenda Urbana promueve ciudades más incluyentes, compactas y conectadas. Vid., [Resolución 71/256 de la Asamblea General de las Naciones Unidas](#), “Nueva Agenda Urbana” (2016). [A/RES/71/256].

cumplir con la libertad circulatoria de personas, servicios y mercancías reconocida en el Tratado de Roma¹⁰⁵.

Pero Europa considera que el transporte aún tiene una alta dependencia del petróleo, genera grandes atascos y produce significativos impactos en el medioambiente¹⁰⁶. Conseguir una movilidad eficiente y apostar por una estrategia sostenible es uno de los grandes desafíos de las ciudades del futuro para la Unión¹⁰⁷. Así, desde el ámbito comunitario se entiende que la evolución próxima del sector debe basarse en la mejora del rendimiento de los vehículos en eficiencia energética, esto es, desarrollando combustibles y sistemas de propulsión sostenibles y utilizando de forma más eficiente el transporte y la infraestructura a través de los sistemas de gestión e información del tráfico. De este modo, los sistemas de transporte inteligentes contribuirán a la organización del tráfico en tiempo real, entre otras mejoras. Y es que para Europa el uso de tecnologías con electricidad, hidrógeno e híbridas (en referencia a los nuevos tipos de vehículos) no solo reduciría las emisiones atmosféricas, sino también el ruido, permitiendo que una gran parte del transporte de mercancías dentro de las zonas urbanas se realizase durante la noche, como posible solución al problema de la congestión de las calles y carreteras durante las horas punta¹⁰⁸.

Para lograr todas estas medidas, la Unión Europea considera que la tecnología puede posibilitar la transición hacia un sistema de transporte europeo más eficiente y sostenible actuando sobre tres factores: “la eficiencia de los vehículos mediante nuevos motores, materiales y diseño; el recurso a una energía más limpia mediante nuevos combustibles y sistemas de propulsión;

¹⁰⁵ Sin embargo, este documento no establecía el contenido de la política común de transportes, sino que dejaba margen de actuación a los Estados miembros. Hecho que dificultó el consenso entre las diferentes partes involucradas, ya que los Estados tenían ciertas reticencias a compartir el control de sus redes de transportes nacionales.

En las últimas décadas, la evolución de la política de transportes ha transitado desde un monopolio público (en el sector aéreo y ferroviario) hacia un mercado mucho más liberalizado. Todo ello ha contribuido a consolidar el mercado interior de la Unión Europea. Junto con ese proceso aperturista, la modernización de las infraestructuras ha sido otra de las apuestas de Europa, creando redes transfronterizas. Así, se instauró la política de redes transeuropeas con el Tratado de Maastricht de 1992.

¹⁰⁶ COMISIÓN EUROPEA. (2011). [*Libro Blanco del transporte: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*](#). Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [COM(2011) 144].

¹⁰⁷ De hecho, el Título XIX del TFUE considera que la investigación y el desarrollo tecnológico son factores esenciales para la mejora de la competitividad y del bienestar social y, por ende, atribuye a las instituciones europeas la tarea de estimularlos y apoyarlo.

¹⁰⁸ COMISIÓN EUROPEA. (2011). [*Libro Blanco del transporte: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*](#). Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, p. 8. [COM(2011) 144].

una mejor utilización de las redes y unas operaciones más seguras mediante los sistemas de información y comunicación”¹⁰⁹.

De este modo, la actual estrategia de la Unión Europea en transporte se basa en la implantación de sistemas inteligentes de movilidad para proponer un nuevo concepto de ésta. Considera que es necesario fomentar un comportamiento más ecológico y promocionar una mejor planificación de la movilidad. Información sobre los modos de transporte, sistemas inteligentes de expedición de billetes intermodales o la mejora en la planificación electrónica de la ruta de los transportes de mercancías, son algunas de las apuestas de la Unión Europea señaladas en este sentido¹¹⁰.

Desde el ámbito comunitario, ya se ha expuesto anteriormente como el Parlamento Europeo considera la movilidad inteligente como una de las características de la *smart city*, dentro de la metodología propuesta por la institución que clasifica a este modelo de urbe en diferentes patrones. En esta categorización la tecnología se usa, de forma integrada y eficaz, para conseguir un sistema de transporte y logístico eficiente y respetuoso con el medioambiente. Se comprenden los planes de movilidad urbana sostenibles que fomenten el uso del transporte público y promuevan formas de desplazamientos respetuosas con el medioambiente, así como la introducción de los vehículos ecológicos. Además de utilizar las TIC para obtener información en tiempo real y poder explotarla con el objetivo de reducir los congestionamientos o diversos problemas relacionados con el tráfico. También se contemplan iniciativas como el *car sharing* para reducir el uso del vehículo privado¹¹¹.

¹⁰⁹ *Ibid.*, 12.

¹¹⁰ La hoja de ruta tecnológica de la política europea de investigación e innovación en el transporte se centra en: vehículos limpios, seguros y silenciosos para todos los diferentes modos de transporte, tecnologías que mejoran la protección y la seguridad del transporte, sistemas de transporte potenciales nuevos o poco convencionales, una estrategia sostenible de combustibles alternativos y la correspondiente infraestructura, sistemas integrados de gestión del transporte y de información que faciliten servicios inteligentes de movilidad, gestión del tráfico para un mejor uso de la infraestructura y los vehículos, y sistemas de información en tiempo real para seguir y localizar mercancías y gestionar los flujos de las mismas, información sobre pasajeros y viajes, sistemas de reserva y pago, infraestructura inteligente (terrestre y espacial) para asegurar el máximo seguimiento e interoperabilidad de las diferentes formas de transporte y comunicación entre la infraestructura y los vehículos, innovaciones para una movilidad urbana sostenible derivadas del programa Civitas e iniciativas sobre sistemas de peaje urbano y restricción de acceso. Vid., *Ibid.*, pp. 24-28.

¹¹¹ “Por Smart Mobility nos referimos a sistemas de transporte y logística integrados y apoyados por las TIC. Por ejemplo, los sistemas de transporte sostenibles, seguros e interconectados pueden abarcar tranvías, autobuses, trenes, metros, automóviles, ciclos y peatones en situaciones que utilicen uno o varios modos de transporte. La movilidad inteligente prioriza las opciones limpias y a menudo no motorizadas. La información relevante y en tiempo real puede ser accedida por el público para ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia de los trayectos, ahorrar costos y reducir las emisiones de CO₂, así como a los gestores de transporte de red para mejorar los servicios y proporcionar retroalimentación a los ciudadanos. Los usuarios del sistema de movilidad también

c) Referencias a nivel interno

El legislador estatal apuesta por un modelo de movilidad y transporte en las ciudades que sea sostenible e inteligente, como así se recoge en el artículo 3 del Texto Refundido de la Ley del Suelo¹¹². La protección de la atmósfera, el ahorro de energía y la apuesta por las tecnologías y gestión inteligentes son los principios para el desarrollo territorial y urbano sostenible¹¹³. Por su parte, las desastrosas consecuencias que tuvo la crisis financiera y económica en nuestro país propiciaron que el legislador diera luz verde a la Ley de Economía Sostenible que contiene una serie de medidas para el fomento de las actividades relacionadas con las energías limpias y el ahorro energético. Entre otras, la norma contiene propuestas, desde el punto de vista de la sostenibilidad, centradas en el transporte y la movilidad, ámbitos que inciden fundamentalmente en el modelo económico, según reconoce la propia Ley. Así, se apuesta por medios de transportes de bajo coste social, ambiental y energético, la participación de los ciudadanos en las decisiones que afecten a la movilidad, y, se enumeran los principios que deben guiar los planes de movilidad sostenible¹¹⁴. El texto sienta las bases para el despliegue de una nueva forma de desplazamiento más respetuosa con el entorno.

A su vez, también existen varios planes y programas que abordan el fenómeno de la movilidad inteligente para propiciar su despliegue en España y estar en consonancia con los estándares europeos. Éstos constituyen la hoja de ruta del Gobierno para la llegada de estas nuevas tendencias a nuestro país, con propuestas realmente interesantes e innovadoras que de llevarse a la práctica en su totalidad auparían a España como uno de los referentes en estrategias *smart*.

podrían proporcionar sus propios datos en tiempo real o contribuir a la planificación a largo plazo”. Vid., MANVILLE, C., COCHRANE, G., CAVE, J., MILLARD, J. [*et al.*], *op.cit.*, p.28.

¹¹² Artículo 3 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana [BOE núm. 261, de 31 de octubre de 2015].

¹¹³ Vid., MELLADO RUIZ, L., *op.cit.*, p. 516: “Con estos mismos objetivos, también se prevé, por ejemplo, la integración en los planes autonómicos de mejora de la calidad del aire de los Planes de Movilidad Urbana o la promoción de sistemas de transportes, públicos y privados, menos contaminantes (art. 16.2.a) y D.A. 6ª de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera) o la posibilidad de que los planes zonales específicos de protección acústica especial establezcan zonas o vías en las que no puedan circular determinadas clases de vehículos a motor o deban hacerlo con restricciones horarias o de velocidad (art. 25.4 Ley del Ruido)”.

¹¹⁴ Sección 3.ª, Capítulo III, Título III de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. Además, la norma también llama a la elaboración de un Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible, que aún no ha visto la luz (Disposición adicional decimonovena).

Recientemente, el Ministerio de Fomento ha dado luz verde al Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras¹¹⁵ que pretende facilitar una red que integre a todos los sectores de la sociedad y permita las conexiones entre todos ellos¹¹⁶. El Plan tiene como objetivos la incorporación de la tecnología al bienestar de las personas, atraer las inversiones innovadoras en el ámbito de la movilidad y el transporte en nuestro país y movilizar la inversión y la tecnología fuera de España para consolidar el liderazgo internacional de esta¹¹⁷.

Asimismo, en el año 2012, el Gobierno español elaboró el Plan de Infraestructuras de Transportes y Vivienda (PITVI) que no hace mención explícita a la noción de movilidad inteligente, pero sí recoge una serie de medidas que entendemos podrían incluirse en este fenómeno. Entre esas, destacan la gestión del tráfico mediante la tecnología, el desarrollo de un portal informativo del transporte, el fomento de la administración electrónica y medidas para promover la implantación de las nuevas tecnologías en el sector del transporte terrestre. Esa web informativa, aún no disponible, permitiría a los ciudadanos comprobar las alternativas de transporte intermodal existente con las posibles rutas y horarios disponibles¹¹⁸.

Pero pese a estas referencias normativas y planificadoras de nuestro país, España, no ha apostado normativamente por un concepto propio de movilidad inteligente, al igual que ocurría con el término *smart city*; más bien se podría decir que se deja llevar por las consideraciones europeas en cuanto a la

¹¹⁵ GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Fomento. (2018). [Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras \(2018-2020\)](#).

¹¹⁶ El Plan, en consonancia con la estrategia europea Horizonte 2020, está destinado al período 2018-2020 y se centra en cuatro ejes estratégicos: experiencia del usuario, plataformas inteligentes, rutas inteligentes y eficiencia energética y sostenibilidad. Además, se apoya, en gran medida, en el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes.

¹¹⁷ El documento se articula en cuatro dimensiones: la digitalización en el sector del transporte y las infraestructuras para lograr un sistema de movilidad interconectado y eficiente; el llamado internet del futuro (la evolución del Internet de las Cosas) donde existirán sistemas inteligentes capaces de explotar la información recopilada por los sensores; la intermodalidad de los distintos modos de transporte y la transformación energética, esto es, el desarrollo de los vehículos cooperativos, conectados y automatizados para reducir el consumo de energía y las emisiones contaminantes. El documento constituye una verdadera apuesta por la *smart mobility* en nuestro país, que de plasmarse en su totalidad y en sus términos supondrían un gran despliegue de la tecnología inteligente en el sector del transporte y la movilidad. El Plan desgrana las diferentes líneas estratégicas en iniciativas con acciones y proyectos a poner en marcha a largo plazo que resultan realmente interesantes para comprobar el gran potencial que este tipo de acciones tendría en España y que convertirían al país en un gran referente europeo en materia de *smart mobility*. Sin embargo, su reciente aparición provoca que no aún no se hallan materializado ninguna de las medidas propuestas, por lo que habrá que esperar a los plazos fijados en el Plan para verificar el despliegue de las acciones contempladas.

¹¹⁸ El Plan señala el plazo límite para el año 2018 y la tarea se encomienda a la Secretaría de Estado de Infraestructura, Transporte y Vivienda.

noción de *smart mobility*¹¹⁹. Tampoco la planificación que contempla la movilidad inteligente entre sus elementos característicos se pronuncia sobre el concepto. En concreto, llama la atención que el mencionado Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras no ofrezca una definición de movilidad inteligente pese a la presencia omnipresente de tal noción a lo largo de todo el documento.

d) Aportaciones doctrinales

Para colmar este vacío normativo es necesario acudir a la doctrina para verificar que entiende ésta por *smart mobility*. Así, encontramos que el término no es nuevo, sino que comenzó a utilizarse a principios de los años noventa para referirse a una ciudad con un sistema de movilidad cada vez más dependiente de la tecnología y de la innovación¹²⁰. Es comúnmente aceptado que la denominada *smart mobility* es uno de los pilares fundamentales de la *smart city* al focalizarse en todo lo relacionado con el tráfico y la movilidad de los habitantes en las ciudades¹²¹, y es que “[a] menudo la noción de smart city ha sido vinculada a la mejora de las condiciones de movilidad en la ciudad”¹²².

Este desmembramiento del término ciudad inteligente en distintas funcionalidades como la movilidad adquiere relevancia en la actual sociedad debido al aumento de la demanda de transporte y movimiento en las grandes urbes que ha desencadenado una dinámica insostenible desde el enfoque social y ambiental¹²³. La *smart mobility* aboga por una movilidad sostenible que garantice de manera eficiente el transporte, la gestión del aparcamiento, la accesibilidad y los problemas ambientales. Pese a la importancia de este concepto, la doctrina no ha reparado en aportar una completa definición que

¹¹⁹ Destaca que la vigente Ley de Tráfico, reformada hace pocos años, no se pronuncie sobre la movilidad ni las nuevas formas desplazamiento en las ciudades. En ningún momento utiliza el término de movilidad inteligente.

¹²⁰ PAPA, E. y LAUWERS, D. (2015). [Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and Cities](#). 20th International Conference on Urban Planning and regional Development in the Information Society. Belgium, Competence Center of Urban and Regional Planning.

¹²¹ Según el Parlamento Europeo, las acciones relacionadas con el medioambiente y la movilidad son los más comunes con el 33 por ciento y el 21 por ciento de las iniciativas inteligentes, respectivamente. Vid., MANVILLE, C., COCHRANE, G., CAVE, J., MILLARD, J. [et al.], *op.cit.*, p.32.

¹²² GÓMEZ JIMÉNEZ, M.L. (2015). “[Smart cities vs. Smart governance: ¿dos paradigmas de interrelación administrativa no resueltos aún?](#)”, *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*, núm. 300, p.52.

¹²³ Aunque suele utilizarse de forma indistinta y como sinónimos, suele entenderse que la movilidad es un término más amplio que el de transporte. Con movilidad nos referimos al desplazamiento de personas o mercancías por cualquier medio. En cambio, al hablar de transporte se alude a los medios mecánicos que se emplean para trasladar a personas, principalmente. Vid., RODRÍGUEZ BUSTAMANTE, P. (2017). [Datos abiertos y movilidad. La movilidad no es sólo transporte](#). III Congreso Ciudades Inteligentes.

resuma sus características definitorias y que sirva como referente para el establecimiento de políticas públicas que desarrollen esta nueva forma de concebir los desplazamientos urbanos. Se podría decir más bien que es un concepto que se encuentra en creación y abierto a las distintas posibilidades que ofrecen las innovaciones tecnológicas. Los esfuerzos, en este sentido, se han focalizado en intentar una aproximación conceptual de la ciudad inteligente y utilizar ésta por remisión para definir la *smart mobility*, carente, aún, de una noción autónoma.

Pese a ello, hay ciertos autores que han intentado ofrecer un concepto. Algunas aportaciones resaltan “el uso de medios de transporte limpios y no motorizados” (al igual que hace la Unión Europea), así como la gestión de la información en tiempo real “para ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia”¹²⁴. PÉREZ PRADA define la movilidad inteligente como aquella “que busca ofrecer una red de transporte lo más eficiente, limpia e igualitaria posible para las personas, las mercancías y los datos. Aumenta el potencial de las tecnologías existentes para compartir y proporcionar información a los usuarios, los planificadores y los encargados de la gestión del transporte, permitiendo la modificación y mejora de los modelos de movilidad urbana y los mecanismos de planeamiento (...)”¹²⁵.

Para la doctrina las características de la *smart mobility* se pueden resumir en: accesibilidad local e internacional, disponibilidad de las infraestructuras TIC, sostenibilidad, seguridad e innovación en el sistema de transporte¹²⁶. Aunque a raíz de las diferentes aproximaciones conceptuales algunos autores han sintetizado los elementos recurrentes en ellas¹²⁷:

- La apuesta por una movilidad como servicio, donde la titularidad de los vehículos se sustituye por el concepto de utilización, esto es, la capacidad de adquirir derechos de acceso a los servicios de movilidad.
- Transmisión de datos en tiempo real.

¹²⁴ Definición aportada por la Universidad de Alicante en su proyecto titulado [UA Smart University](#): “Smart Mobility prioriza el uso de medios de transporte limpios y no motorizados en determinadas ocasiones. Además, proporciona información relevante en tiempo real que el público puede acceder para ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia, mejorando el ahorro y reduciendo las emisiones de gases CO₂, así como mejorar la gestión de los servicios de redes de transporte y proveer un feedback para los ciudadanos”.

¹²⁵ PÉREZ PRADA, F., VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNÁNDEZ AÑEZ, V. y DORAO SÁNCHEZ, J., *op.cit.*, p. 121.

¹²⁶ GIFFINGER, R., FERTNER, C., KRAMAR, H. [et al.]. (2007). [Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities](#). Centre Regional Science. Universidad Tecnológica de Viena.

¹²⁷ DOCHERTY, I., MARSDEN, G. y ANABLE, J. (2018). “[The governance of smart mobility](#)”. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 115, pp. 5-7.

- Infraestructura cada vez más inteligente.
- Fomento del coche eléctrico y del vehículo autónomo.

Por su parte, también se ha señalado los diferentes retos de las ciudades a los que la movilidad inteligente tiene que hacer frente y que resultan interesantes a la hora de comprobar la amplitud del fenómeno¹²⁸:

- Movilidad sostenible: la apuesta por un sistema de movilidad sostenible que incluya el transporte público y privado más eficiente energética y espacialmente, junto con el transporte no motorizado¹²⁹.
- Movilidad inclusiva: el fomento de una red de movilidad accesible para toda la población, eliminando barreras y obstáculos existentes.
- Movilidad no motorizada: el descenso en el uso de vehículos motorizados y privados es un reto principal en los nuevos sistemas de transporte.
- Sistemas de movilidad multimodal: los sistemas de movilidad públicos y de logísticas tienen que funcionar como una red fluida para que ciudadanos o empresas tengan opciones de optar por diferentes medios de transportes.
- Reducir la congestión del tráfico: los atascos o embotellamientos que tienen lugar cada día en la ciudad provocan efectos nocivos tanto para la salud como para el medioambiente. Por tanto, su eliminación es un reto fundamental en la ciudad inteligente.
- Reducir las emisiones contaminantes: las emisiones de CO₂ aceleran el proceso de cambio climático, por lo que su disminución es esencial. Así, reducir la movilidad dependiente de combustibles fósiles se traducirá en una mejora para el entorno.

¹²⁸ PÉREZ PRADA, F., VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNÁNDEZ AÑEZ, V. y DORAO SÁNCHEZ, J., *op.cit.*, p.115.

¹²⁹ Para una mayor profundización en la movilidad sostenible, vid., FORTES MARTÍN, A. (2018). “Los retos actuales del transporte en la ciudad. El nuevo paradigma de la movilidad sostenible en los desplazamientos urbanos” en GONZÁLEZ RÍOS, I. (Dir.). *Servicios de interés general y protección de los usuarios (educación, sanidad, servicios sociales, vivienda, energía, transporte y comunicaciones electrónicas)*. Madrid: Dykinson, pp.475-499.

No obstante, como ya se ha expuesto anteriormente, el concepto de movilidad inteligente es una noción que está en pleno desarrollo, íntimamente ligada con las diferentes estrategias de *smart city*. De modo que el término dependerá de lo que se entienda por el concepto marco de ciudad inteligente y el aspecto donde se quiera focalizar. A pesar de la falta de consenso en torno a la misma se pueden distinguir dos elementos característicos en ellas: sistema eficaz y eficiente y sistema de movilidad caracterizado por el uso sistemático de las innovaciones tecnológicas¹³⁰. E incluso se pueden distinguir nociones que diferencian entre los diversos tipos de movilidad (peatonal, motorizada o multimodal); en función de la propiedad de los medios de transportes (públicos o privados); o según se trate de movilidad de pasajeros o de mercancías¹³¹. Otra clasificación distingue entre las que resaltan la innovación tecnológica en la búsqueda de la eficacia y eficiencia del sistema de movilidad y, por otra parte, las que se centran en el usuario del transporte como consumidor¹³². En relación con la primera, se basa en la idea de que la infraestructura de las TIC constituye la clave para alcanzar una movilidad inteligente. Con respecto a la segunda, el énfasis se pone en el lado humano, representando un elemento decisivo para lograr un sistema de movilidad inteligente. Bajo este prisma, las tecnologías se consideran “herramientas habilitadoras” pero insuficientes por sí misma para hacer “inteligente” una ciudad, por lo que se hace necesario conjugar las ventajas tecnológicas con la vertiente social. No obstante, en las variadas definiciones, la introducción de la tecnología ostenta un papel esencial para lograr la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de transportes dentro de las ciudades.

e) Conceptos afines: movilidad sostenible

Junto al concepto de movilidad inteligente también es habitual la utilización del término movilidad sostenible o movilidad urbana sostenible¹³³, para referirse a una misma realidad. Aunque en los últimos tiempos parece que se opta por el término movilidad inteligente, como aproximación más genérica, que remarca la presencia y utilidades de las innovaciones tecnológicas y, en gran parte, porque el término “*smart*” ha inundado el panorama social¹³⁴.

¹³⁰ STARICCO, L. (2013). “[Smart mobility opportunità e condizioni](#)”. *TEMA, Journal of Land Use, Mobility and Environment*, vol.6, núm. 3, pp. 342-343.

¹³¹ PÉREZ PRADA, F., VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNÁNDEZ AÑEZ, V. y DORAO SÁNCHEZ, J. *op.cit.*, p. 116.

¹³² PAPA, E. y LAUWERS, D. *op.cit.*, pp.543-547.

¹³³ Sobre el término sostenibilidad y desarrollo sostenible vid., MATAIX GONZÁLEZ, Carmen (2010). [Movilidad Urbana Sostenible: un reto energético y ambiental](#). Argumentos para la cultura. Obra Social Caja Madrid.

¹³⁴ Vid., CARBONELL PORRAS, E. (2014). “La movilidad sostenible urbana, un planteamiento integral del desplazamiento de personas y cosas en las ciudades” en BOIX PALOP, A. y MARZAL RAGA, R. (coord.). *Ciudad y movilidad: la regulación de la movilidad urbana sostenible*. Valencia: Universitat de València, pp. 91-105.

A nivel internacional, la ONU hace referencia a este término en mayor medida que al de movilidad inteligente. Desde el ámbito comunitario se define la movilidad sostenible como “un sistema y unas pautas de transporte que pueden proporcionar los medios y las oportunidades para conjugar las necesidades económicas, medioambientales y sociales de manera eficiente y equitativa, reduciendo los impactos adversos innecesarios, o evitables, y sus costes asociados, en el tiempo y en el espacio”¹³⁵. A nivel interno, la propia Estrategia Española de Movilidad Sostenible define a ésta como “el conjunto de procesos y acciones orientados a desplazar personas y bienes en el territorio para acceder a las actividades y servicios, con un coste económico razonable y que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas”¹³⁶. Para el Estado español, por tanto, el concepto se basa en las estrategias y la gestión para que las personas y bienes se puedan desplazar con el menor impacto en la naturaleza y en la vida de los ciudadanos¹³⁷.

MELLADO RUIZ entiende que “este concepto es mucho más amplio que la actividad de ordenación exclusiva del transporte, superando la visión clásica de regulación del tráfico (motorizado fundamentalmente) y los desplazamientos, para incluir las cuestiones específicas de la planificación y gestión de las diferentes infraestructuras y medios de transportes y movilidad, de accesibilidad a los servicios públicos, de control de la contaminación atmosférica y acústica derivada del uso de vehículos de motor, de ahorro y eficiencia energética en materia de transporte, etc.”¹³⁸. MATAIX GONZÁLEZ aporta una definición bastante completa: “la movilidad sostenible prioriza la proximidad y la accesibilidad sobre la movilidad y el transporte, propugnando un modelo de ciudad más compacto en el que se puedan satisfacer las mismas necesidades con desplazamientos más cortos y autónomos, discrimina positivamente el transporte colectivo, de mayor eficiencia energética, ambiental, social y económica que el vehículo privado, y

¹³⁵ Vid., COMISIÓN EUROPEA. (2001). *Social aspects of sustainable mobility*. Transport RTD Programme, p. 9.

¹³⁶ La Estrategia Española de Movilidad Sostenible fue aprobada por el Consejo de Ministros, de 30 de abril de 2009, como marco de referencia para las distintas políticas sectoriales de movilidad sostenible. Vid., GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Fomento. (2009). *Estrategia española de movilidad sostenible*.

¹³⁷ El documento constituye la referencia en la actuación de la Administración Pública sobre la materia e incluye objetivos y medidas para lograr la sostenibilidad en el transporte. Vid., GARCÍA RUBIO, F. (2014). “Planeamiento, movilidad y sostenibilidad urbana. Un análisis desde las Smart cities”. *Práctica Urbanística*, núm. 131, p. 41. “Es la antesala de la Ley de movilidad sostenible que no se ha aprobado (aunque existe una ley catalana), aunque algunas de las determinaciones se incorporan dentro de la ley de Economía Sostenible de 5 de marzo de 2011”.

¹³⁸ MELLADO RUIZ, L. (2015). “Transporte y movilidad sostenible”, en GONZÁLEZ RÍOS, I. (Dir.) *Estudios jurídicos hispanos-lusos de los servicios en red (energía, telecomunicaciones y transportes) y su incidencia en los espacios naturales protegidos*. Madrid: Dykinson, pp.509-510.

da un nuevo tratamiento al espacio público para que el peatón sea el protagonista”¹³⁹. En contraposición, hay definiciones más simplistas y consideran que se refiere a los desplazamientos que menos contaminan¹⁴⁰. Para MARTÍNEZ NIETO la movilidad sostenible “es la que permite satisfacer las necesidades de la libertad de movimientos del presente, con un sistema de transporte integrado que permita la accesibilidad y el desarrollo económico, sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos presentes o futuros”¹⁴¹.

A nivel institucional es cierto que la apuesta por la llamada movilidad sostenible ha sido más potente que por la *smart mobility*, al menos, en cuanto a la utilización de su término y hasta la fecha presente¹⁴². Aun así, no existe un concepto único de movilidad sostenible, ni ley proveniente del Estado que regule tal materia¹⁴³, aunque algunas Comunidades Autónomas han aprobado leyes sobre la misma, como es el caso de la Ley catalana de movilidad¹⁴⁴. En Andalucía se ha creado el Observatorio de la Movilidad Sostenible y la Logística¹⁴⁵, como órgano colegiado con funciones consultivas¹⁴⁶, enmarcado

¹³⁹ MATAIX GONZÁLEZ, C. *op.cit.*, p.48.

¹⁴⁰ Vid., MIRALLES-GUASCH, C. y MARQUET SARDÀ, O. (2012). “[Ciudad compacta, la otra cara de la movilidad sostenible](#)”. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, núm.100, p.16.

¹⁴¹ MARTÍNEZ NIETO, A. *op.cit.*, p. 3.

¹⁴² Es interesante abordar también la movilidad sostenible desde el ámbito de la contratación pública. En este sentido, vid., RAZQUIN LIZARRAGA, J.A. (2017). “Contratación pública y movilidad sostenible: transportes” en RAZQUIN LIZARRAGA, M.M. y ALENZA GARCÍA, J.F. *Nueva contratación pública: mercado y medio ambiente*. Navarra: Dykinson, pp. 269-297.

¹⁴³ En este sentido, la Ley de Economía Sostenible señala los principios básicos de la materia, pero no define de manera explícita el concepto de movilidad sostenible. Asimismo, tanto la mencionada Ley (Disposición adicional decimonovena) como la Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera (Disposición adicional séptima) llaman a la elaboración de una ley estatal de movilidad sostenible.

¹⁴⁴ La Ley 9/2003, de 13 de junio, de la movilidad, define la movilidad sostenible en su artículo 4 de la siguiente manera: “movilidad que se satisface en un tiempo y con un coste razonables y que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas”. En Andalucía el Consejo de Gobierno aprobó, el 16 de septiembre de 2014, el Anteproyecto de Ley Andalucía de Movilidad Sostenible, que aún continúa en tramitación. El texto opta por una definición de movilidad sostenible bastante parecida a la que se recoge en la Estrategia nacional de Movilidad Sostenible, aunque de forma más amplia. Así, el artículo 1 del Anteproyecto establece que: “se entiende por movilidad sostenible el conjunto de procesos y acciones orientados a que el desplazamiento de personas y mercancías que facilitan el acceso a los bienes, servicios y relaciones se realicen con el menor impacto ambiental posible, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático, al ahorro y a la eficiencia energética, y a la reducción de la contaminación acústica y atmosférica”. Vid., [Anteproyecto de la Ley andaluza de Movilidad Sostenible](#). Otro ejemplo es la Ley valenciana de movilidad, en este sentido, vid., BOIX PALOP, A. (2014). “La movilidad urbana sostenible en la ley valenciana de movilidad” en BOIX PALOP, A y MARZAL RAGA, R. (coord.). *Ciudad y movilidad: la regulación de la movilidad urbana sostenible*. Valencia: Universitat de València, pp. 177-198.

¹⁴⁵ Órgano creado por el Decreto 132/2014, de 16 de septiembre [BOJA núm. 193, de 2 de octubre de 2014].

en el Plan Andaluz de la Movilidad Sostenible¹⁴⁷ que pretende facilitar el desplazamiento de personas y mercancías, satisfaciendo las necesidades actuales y reduciendo el impacto ambiental¹⁴⁸.

A nivel local, los planes de movilidad urbana sostenible se han convertido en una herramienta presente en multitud de municipios de nuestro país. Surgieron con el primer Plan de Acción (2004-2008) de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (2004-2012) que puso en marcha el Ministerio de Industria¹⁴⁹. El objetivo era lograr una planificación de la movilidad que diera como resultado una sostenibilidad energética en los desplazamientos dentro de la ciudad. El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) señalaba los planes de movilidad sostenible como un instrumento de actuación en relación con los sistemas de transporte, al igual que hace el Plan de Infraestructuras de Transportes y Vivienda (PITV)¹⁵⁰. Y la Estrategia de Movilidad Sostenible¹⁵¹ también contempla la implantación de los referidos planes como actuación en el medio urbano. A nivel normativo, la Ley de Economía Sostenible obliga a los ayuntamientos que quieran obtener subvenciones del Estado al transporte público urbano a disponer de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, lo que ha propiciado que aumente la elaboración de este instrumento por parte de los municipios¹⁵². Esta norma

¹⁴⁶ Entre ellas se destacan las de elaboración y recopilación de información estadística relevante, realización de estudios y análisis, promoción de la formación, y la elaboración de actividades de difusión de comportamientos sostenibles.

¹⁴⁷ Aprobado por el Decreto 119/2014, de 29 de julio, por el que se aprueba la formulación del Plan Andaluz de Movilidad Sostenible. Además, vid., artículo 101 de la Ley de Economía Sostenible.

¹⁴⁸ Andalucía también cuenta en el ámbito de las infraestructuras del transporte con el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020) aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 27 de diciembre de 2016 (Decreto 191/2016). El anterior PISTA 2007-2013 fue aprobado por el Decreto 457/2008, de 16 de septiembre. El documento aboga por la transformación del modelo de movilidad para hacer un uso más racional y sostenible de los recursos naturales y lograr la eficiencia energética en el transporte. Además, sobre el régimen jurídico de las energías renovables en Andalucía, vid., MELLADO RUÍZ, L. (coord.) [*et al.*]. (2012). *Energías renovables, ahorro y eficiencia energética en Andalucía: Regimen jurídico*. Barcelona: Atelier.

¹⁴⁹ GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2011). [*Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 \(E4\)*](#).

¹⁵⁰ VEGA PINDADO, P. (2016). “[Una década de planes de movilidad urbana sostenible en España 2004-2014](#)”. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, núm. 36(2), pp. 351-372. Además, GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Fomento. (2015). [Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte \(PEIT\)](#). Y GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Fomento. (2012). [Plan de Infraestructuras Transporte y Vivienda \(PITVI\) 2012-2024](#).

¹⁵¹ GOBIERNO DE ESPAÑA. Ministerio de Fomento. (2009). [Estrategia Española de Movilidad Sostenible](#).

¹⁵² Vega Pindado sostiene que “[...] la norma hizo que se aprobaran en ese año el 22% de los Planes. Este nuevo marco regulador delegó en las corporaciones locales, no sólo la decisión de realizar o renovar los PMUS, sino también el compromiso presupuestario para su desarrollo y ejecución. Pero esta medida continúa sin incluir mecanismos de control: no se revisan los

señala el contenido mínimo, vigencia y actualización de estos planes; y define los planes de movilidad sostenible como “un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamientos más sostenibles en el ámbito geográfico que corresponda, priorizando la reducción del transporte individual en beneficio de los sistemas colectivos y de otros modos no motorizados de transportes y desarrollando aquéllos que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social, seguridad vial y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos [...]” (artículo 101.1.)¹⁵³. Por su parte, la Ley de calidad del aire y protección atmosférica emplaza al Gobierno, dentro de sus competencias, a elaborar planes que tengan como objetivo la protección de la atmósfera y reducir los efectos negativos la contaminación del aire. Estos planes contendrán objetivos específicos, las medidas necesarias para la consecución de estos y el procedimiento para proceder a su revisión, y serán elaborados y actualizados teniendo en cuenta a las Comunidades Autónomas. Y esos planes focalizados en la calidad de la atmósfera se incluyen dentro de los planes de movilidad urbana (artículos 16 y ss.).

En definitiva, con la *smart mobility* se hace referencia a una serie de iniciativas y políticas para facilitar la movilidad de los habitantes en las urbes, ya sea a pie, en automóvil, bicicleta, ciclomotor o transporte público o privado; con el objetivo de reducir costes ambientales, económicos y sociales, y teniendo en las innovaciones tecnológicas su principal bastión. Nos hallamos ante un concepto amplio que pretende mejorar la movilidad de las personas dentro de las ciudades en aras de una mayor sostenibilidad. Sin embargo, no existe un concepto único o legal de lo que debe entenderse por tal noción, sino que hay que acudir a las diferentes aproximaciones realizadas por la doctrina (aunque el sector privado también ofrece varias definiciones)¹⁵⁴. Las aportaciones a nivel internacional no son cuantiosas, aunque destaca la contribución de la Unión Europea que ha definido la *smart mobility* como un elemento característico de la ciudad inteligente. A nivel interno, la noción no se ha plasmado normativamente ni siquiera se sigue la definición propuesta por

contenidos de los Planes, no se valora la sostenibilidad de las medidas que incluyen, ni tampoco su cumplimiento”. Vid., VEGA PINDADO, P. *op.cit.*, p.370.

¹⁵³ Vid., Sentencia del Tribunal Constitucional núm. 174/2013 de 10 octubre. Recurso 2013\174.

¹⁵⁴ Así por ejemplo un conjunto de organizaciones empresariales (*Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial and Madrid Network*) definen el término en función de sus características básica como son “la sostenibilidad, la seguridad y la eficiencia de los sistemas de transporte e infraestructuras, así como a la accesibilidad local, nacional e internacional”. Vid., ENERLIS, ERNST AND YOUNG, FERROVIAL AND MADRID NETWORK. (2012). *Libro Blanco, Smart Cities*, p. 35. Telefónica, por su parte, considera que el objetivo de la *smart mobility* es hacer “que el transporte de bienes y personas sea más eficiente, seguro, sostenible y rentable mediante el uso de comunicaciones y tecnologías digitales”. Definición extraída de la [web oficial de Telefónica](#), en su apartado dedicado a la *smart mobility*.

Europa en los diferentes instrumentos de planificación de movilidad en España.

En contraposición a esto, destaca la presencia del concepto de movilidad sostenible, referencia intercambiable con la *smart mobility*. De hecho, las diferentes propuestas al concepto de movilidad sostenible no distan en exceso de lo que se concibe por *smart mobility*. Y es que un sistema de movilidad inteligente se entiende que tiene que ser sostenible, tanto desde el punto de vista económico como social y medioambiental. Ambas nociones guardan grandes semejanzas y comparten los mismos fines, aunque bien es cierto que, con relación a la movilidad sostenible, ésta no alude a las TIC de manera explícita, mientras que con la *smart mobility* la referencia a ellas es incuestionable. No obstante, el término movilidad sostenible goza de más tradición a nivel institucional y gubernamental, aunque esta propensión está cambiando actualmente¹⁵⁵. La tendencia actual opta por el término “inteligente” como una noción más amplia, acorde a los nuevos tiempos y que hace de la infraestructura tecnológica su columna vertebral.

En cualquier caso, el concepto de movilidad inteligente se encuentra en formación y pendiente de las múltiples posibilidades que ofrecen las tecnológicas emergentes. Los esfuerzos, en este sentido, se han centrado en intentar una aproximación conceptual de la ciudad inteligente como concepto marco y utilizar ésta por remisión para definir la *smart mobility*, que no goza por el momento de una noción autónoma.

4. CONSIDERACIONES FINALES. DELIMITACIÓN DE LOS CARACTERES JURÍDICOS LA *SMART MOBILITY*

1. Para poder exponer un concepto de *smart mobility* se requiere enmarcarlo en la materia relacionada con la movilidad teniendo en cuenta la delimitación de competencias y el marco normativo resultante de la misma.

La movilidad es un tema transversal donde influyen multitud de sectores. Esto provoca que el esquema competencial de la misma goce de bastante complejidad. Y es que no se puede desligar la movilidad del transporte y del tráfico, pero tampoco del urbanismo, el medioambiente, la energía y las

¹⁵⁵ Recientemente, la Dirección General de Tráfico puso en marcha una campaña titulada “DGT 3.0 Hacia una movilidad inteligente” con el objetivo de dar a conocer un mecanismo de información multidireccional, que aprovecha los beneficios de las nuevas tecnologías para el intercambio de datos en tiempo real. Vid., MINISTERIO DEL INTERIOR. Dirección General de Tráfico. (2015). [DGT 3.0: Hacia una movilidad inteligente](#).

infraestructuras. Para entender la distribución de competencias en la materia es necesario tomar en consideración los diversos ámbitos que influyen en la movilidad más allá del mero sistema de transporte. No obstante, consideramos que la importancia que, desde el ámbito medioambiental tiene el transporte, legitima la competencia para sentar la legislación básica (y siguiendo la doctrina del Tribunal Constitucional) en este sentido. Una regulación de mínimos que establezca objetivos primordiales en movilidad dentro del territorio nacional, no ya con base en las competencias sobre transporte vinculadas a la idea de territorialidad sino a raíz del artículo 149.1.23. CE.

A la complejidad derivada de la distribución competencial se suma la pluralidad de Administraciones Públicas que intervienen en el sector. De ahí que el desarrollo de la *smart mobility* requiere de una buena coordinación administrativa para lograr hacer realidad una verdadera movilidad inteligente en nuestro país.

2. La misma dificultad en la distribución competencial y en la pluralidad de Administraciones Públicas que intervienen en el sector, se transmite a su aproximación conceptual. La *smart mobility* se inserta en un concepto amplio: ciudad inteligente. Pero no existe una definición única sobre ésta, aunque la falta de consenso en torno a la misma no es óbice para que su esencia y sus elementos definitorios estén meridianamente claros para la doctrina. La innovación constituye el eje vertebral del término, a partir de ahí, aparecen aspectos comunes como la sostenibilidad, el respeto al entorno, la eficiencia de los recursos o la mejora de las infraestructuras. No obstante, es preciso indicar que se ha transitado de un concepto originario que apostaba por la sola aplicación de las TIC a los servicios urbanos hacia un término más amplio e inclusivo que toma en consideración diversos ámbitos de acción. Por eso, en la actualidad, se apuesta por una visión holística del concepto. A pesar de ello, la rapidez con la que se suceden los cambios en el mundo tecnológico provoca que la noción de *smart city* esté en constante evolución.

Las principales aportaciones en este sentido se encuentran en la Unión Europea, que ensalza la ciudad inteligente como medio para cumplir con sus ambiciosos objetivos medioambientales. A nivel interno, no se localiza, hasta el momento, un concepto normativo de *smart city* pese a que esto es un objetivo establecido en la planificación nacional.

3. Otro concepto relacionado con el objeto de estudio es el de *smart grid*, vinculado a las redes energéticas más que a la movilidad. El concepto de *smart grid* ha sido recogido por el Derecho de la Unión Europea en el

Reglamento que regula las infraestructuras energéticas transeuropeas. Una definición bastante completa emanada de los estudios de la plataforma europea de redes inteligentes y que recoge la amplitud del fenómeno teniendo en cuenta tanto sus principales actores como los objetivos que persigue. Supone la única plasmación normativa de tal término pese a que se hace referencia a él en otras normas y en los diferentes documentos que conforman la política europea.

Sin embargo, en nuestro ordenamiento interno las alusiones a este nuevo modo de concebir la electricidad brillan por su ausencia. Las únicas indicaciones a las *smart grids* se localizan en el Real Decreto sobre la medición eléctrica para referirse, principalmente, a su relación a los contadores inteligentes. Esta carencia en nuestro ordenamiento jurídico contrasta con la abundante literatura en torno a ella, muchas provenientes y financiadas por el sector privado, lo que deja entrever un adelanto con respecto al papel del Estado en el despliegue de las *smart grids*.

En este sentido, el papel del regulador será primordial en el desarrollo de estas redes y su implementación en nuestro país. Para que el diseño de cualquier sistema de regulación genere los objetivos medioambientales que posibilitan las *smart grids*, es necesario diseñar una correcta regulación que contemple el fenómeno de las redes inteligentes de forma completa e incluya una definición de lo que el Estado español entiende por tal concepto. De otro modo, se pueden desarrollar actitudes dudosas habida cuenta de la relevancia de los intereses privados en esta materia.

Así, el legislador debería plasmar normativamente una descripción de *smart grid* resaltando su incidencia no solo en materia energética sino también en el sector de la movilidad y el transporte, y destacando aquellas características en las cuales quiere incidir o reparar su atención, ya que el papel del regulador será esencial en el progreso de este tipo de tecnología. Dado que con el cambio gubernamental se ha dispuesto una nueva organización ministerial agrupando las competencias medioambientales y energéticas, quizás sea el momento de prestar atención a esta cuestión.

4. Partiendo de los dos conceptos anteriores, llegamos al de movilidad inteligente. Para la Unión Europea la *smart mobility* se concibe como una de las características de la ciudad inteligente. En España no se ha apostado normativamente por una definición propia a pesar de referirse a ella en multitud de ocasiones. Así, se carece de un concepto único o legal de la llamada *smart mobility*. Los intentos de conceptualizar normativamente la noción son nulos tanto a nivel comunitario como de nuestro ordenamiento jurídico.

Contrasta con el empleo por la normativa interna de otro concepto íntimamente relacionado: la movilidad sostenible. Su significado no dista en exceso de lo que se entiende por *smart mobility*, de hecho, un sistema de movilidad inteligente se entiende que tiene que ser sostenible. Ambas ideas guardan una gran semejanza y comparten los mismos objetivos, aunque en la noción de *smart mobility* la referencia a las tecnologías es indudable. No obstante, pese a la preferencia del término movilidad sostenible a nivel institucional por el legislador, esta tendencia está cambiando actualmente y se apuesta por el término “inteligente” como una noción más amplia y acorde con el contexto actual. Así, la movilidad inteligente se relaciona con la tecnología y la movilidad sostenible con el medioambiente. Una movilidad inteligente debe ser limpia, eficiente e interconectada; una descripción que aúna las múltiples posibilidades de las tecnologías y la protección al entorno para la consecución de los objetivos de eficiencia y sostenibilidad.

Aun así, es preciso indicar que el concepto de *smart mobility* se encuentra en creación y abierto a las diferentes posibilidades que ofrecen las innovaciones tecnológicas. Los esfuerzos se han centrado en apostar por una definición de la ciudad inteligente y utilizar ésta por remisión para definir la *smart mobility*, que no goza todavía de una noción autónoma.

5. En definitiva, el concepto de movilidad inteligente es un término relativamente novedoso del cual no se puede aportar una definición homogénea. Esto no es obstáculo para que la aplicación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación a los desplazamientos y la reducción de la contaminación en el transporte se configuren como sus elementos claves en su descripción. Aunque no se debería perder de vista en la configuración normativa del mismo, los aspectos sociales y su repercusión para con el ciudadano en base a asentar un concepto normativo que permita un verdadero desarrollo de la movilidad inteligente que potencie sus ventajas.
6. En base a ello, nos proponemos aventurar una propuesta de concepto de movilidad inteligente o, más bien, aportar los caracteres jurídicos del mismo, dada la amplitud y dispersión de las nociones presentadas.

En virtud de los contornos conceptuales del fenómeno y partiendo de las delimitaciones realizadas por la doctrina intentaremos lograr una aproximación al término de movilidad inteligente, ya que la ausencia de acuerdo en torno a su definición supone una limitación en su desarrollo y aplicabilidad práctica, generando confusión y falta de precisión. Su nula plasmación normativa tanto a nivel comunitario como interno ralentizan el despliegue del fenómeno y la consecución de una verdadera política en este sentido.

Con base a lo expuesto, podemos concluir que la movilidad inteligente es una noción abierta y sometida a un continuo proceso de cambio, por lo que se presenta difícil ofrecer una definición única. Generalmente se ha definido la movilidad inteligente por remisión al concepto de *smart city*, pero lo cierto es que la *smart mobility* es una característica esencial del nuevo modelo de urbe, tanto que constituye su bastión principal debido a la relevancia de la demanda del transporte y los desplazamientos en la urbe. Por ello, consideramos que la noción de movilidad inteligente precisa de una definición autónoma e independiente de la concepción de *smart city*. Para lograr la implementación de la inteligencia artificial al sistema de transporte y los movimientos urbanos se necesita abordar el fenómeno en su máxima expresión, emancipado del concepto marco de ciudad inteligente, demasiado amplio para tener en cuenta las particularidades de la *smart mobility*.

En este sentido, consideramos que la categorización realizada por la Unión Europea, la cual, divide el término de ciudad inteligente en diferentes parámetros se presenta adecuada y capaz de abordar la diversidad y complejidad de la estrategia *smart* para con la ciudad. De hecho, la definición propuesta a nivel comunitario resulta bastante correcta y completa, por lo que podría ser plasmada normativamente para ofrecer mayor seguridad jurídica en la materia.

En cualquier caso, es un fenómeno caracterizado por las innovaciones tecnológicas, con especial mención a las TIC o a sus diversas manifestaciones. La tecnología se usa de manera integrada y eficaz para alcanzar un sistema de transporte eficiente y respetuoso con el entorno. De manera que podemos deducir la existencia de dos características básicas en la *smart mobility*: sistema de movilidad caracterizado por la utilización de las innovaciones tecnológicas y sistema representado por la eficacia y la eficiencia. Del primer rasgo se evidencia el segundo. Mediante el uso de las tecnologías emergentes se logra una red de transporte y desplazamientos más sostenibles y respetuosos con el entorno. Las tecnologías se disponen para la búsqueda de la eficiencia y eficacia mediante una infraestructura TIC en aras de la sostenibilidad ambiental. A partir de aquí, entran en juego las múltiples posibilidades que permiten la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones a la movilidad. Todo ello, redundando en una mayor accesibilidad, sostenibilidad y seguridad en la red de transporte.

Así, existe una serie de características que deben estar presente en todo intento de definición de la movilidad inteligente:

- Innovación tecnológica: la presencia de las tecnologías emergentes en las diferentes estrategias de *smart mobility* constituye

un elemento inexcusable. De hecho, es la que articula todo el proceso de movilidad inteligente.

- Eficiencia: mediante la utilización de las múltiples posibilidades que ofrece las TIC se logra una red de transporte más eficiente y eficaz.
- Sostenibilidad: combinar los desplazamientos por la ciudad con el menor impacto al medioambiente es un rasgo esencial que propugna este nuevo tipo de desplazamientos por la ciudad.
- Planificación y ordenación urbana de los desplazamientos motorizados y peatonales.
- Seguridad: mediante la implementación de las diversas aplicaciones de movilidad inteligente se logra una mayor seguridad en la red, permitiendo a los usuarios de las vías una conducción menos estresante, más intuitiva y desplazamientos más certeros.
- Introducción de nuevos productos y servicios: la llegada de la *smart mobility* trae consigo un nuevo nicho de mercado al ofrecer productos y servicios relacionados con el tráfico y la movilidad nunca antes conocidos.

Pese a que la primera referencia visual al hablar de movilidad inteligente es el coche eléctrico, lo cierto es que la *smart mobility* supera la movilidad eléctrica y apuesta por un modo de proceder más amplio que utiliza transportes limpios y no motorizados (donde también se podría incluir el vehículo autónomo). Por ello, consideramos que dicha noción no puede ser utilizada como sinónimo o icono de la *smart mobility*. Si es cierto que el vehículo eléctrico es el elemento de la movilidad inteligente más desarrollado y que cuenta con mayor apoyo institucional por el momento, pero no podemos circunscribir la *smart mobility* a esta única tendencia que se apoya, especialmente, en las posibilidades que ofrecen las *smart grids*. De cualquier modo, el término *smart mobility* debe ser un concepto extenso que abarque las realidades de las nuevas formas de desplazamientos por las urbes, donde se incluiría desde la movilidad eléctrica, hasta la conducción autónoma, híbrida o conectada.

Asimismo, ya hemos expuesto como en ocasiones se utiliza el término movilidad sostenible para hacer referencia a las nuevas formas de desplazarse por la ciudad y, en no pocos discursos se usa para hacer referencia a las estrategias de movilidad inteligente. Premisa que consideramos totalmente errónea por lo mencionado en los puntos anteriores. Pese a que el concepto de movilidad sostenible goza de gran arraigo a nivel institucional, la noción de

smart mobility tiene una significación más amplia, inclusiva, y donde la referencia a las tecnologías emergentes es indudable. Es más, si atendemos a la reciente planificación del Estado, se puede observar como el concepto de movilidad inteligente ha desplazado al de sostenible, en gran medida porque las iniciativas “*smart*” han inundado el discurso político, tecnológico y social. Por ello, entendemos que no se puede usar el término de movilidad sostenible como sinónimo de *smart mobility* pese a la semejanza de la que gozan ambas descripciones.

5. BIBLIOGRAFÍA

AMIN, S. M. y WOLLENBERG, B. F. (2005). “[Toward a Smart Grid: Power Delivery for the 21st Century](#)”. *IEEE Power Energy Magazine*, vol. 3, núm. 5, pp. 122-132.

ÁLVAREZ GARCÍA, V. (1999). *La normalización industrial*. Valencia: Tirant Lo Blanch.

AL-NASRAWI, S., ADAMS, C. y EL-ZAART, A. (2015). “[A conceptual multidimensional model for assessing smart sustainable cities](#)”. *JISTEM, Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 12, núm. 3, pp. 541-548.

BACIGALUPO SAGGESE, M. (2010). “[La distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de energías renovables](#)”. *Revista d'Estudis Autonòmics i Federals (REAF)*, núm. 10, pp. 286-329.

BARRIOS ANDRÉS, M. (2016). “[La smart city: versión 2.0 del municipio](#)”. *Documentación Administrativa, Nueva Época*, núm. 3.

BOIX PALOP, A. (2014). “La movilidad urbana sostenible en la ley valenciana de movilidad” en BOIX PALOP, A y MARZAL RAGA, R. (coord.). *Ciudad y movilidad: la regulación de la movilidad urbana sostenible*. Valencia: Universitat de València, pp. 177-198.

BLANCO GONZÁLEZ, P. y SÁNCHEZ FORNIÉ, M.A. (2013). “[Redes de Telecomunicación para el desarrollo de las Redes Inteligentes Eléctricas \(Smart Grids\)](#)”. *Monográfico Smart Grids*, pp. 44-48.

CASELLAS, F., VELASCO, G., GUINJOAN, F., y PIQUÉ, R. (2013). “[El concepto de Smart Metering en el nuevo escenario de distribución eléctrica](#)”. *Electro Noticias*, núm. 174-175, pp. 1-8.

- CASES PALLARÉS, L. (2014). “[La colaboración público-privada en los proyectos Smart city](#)”.
- CARAGLIU, A., DEL BO, C., NIJKAMP, P. (2000). *Smart cities in Europe*. III Central European Conference in Regional Science, pp. 45-59.
- CARBONELL PORRAS, E. y CANO CAMPOS, T. (2006). *Los transportes urbanos*. Madrid: Iustel.
- CARBONELL PORRAS, E. (2003). “[Transporte](#)”. *Revista General de Derecho Administrativo*, núm. 4.
- CANO CAMPOS, T. (2005). *Los ayuntamientos y el tráfico*. Madrid: Iustel.
- COLMENAR SANTOS, A., BORGE DÍEZ, D. [et al.]. (2015). *Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- DE NIGRIS, M. y COVIELLO, M. (2012). *Smart Grids in Latin America and the Caribbean*, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), pp.1-116.
- DOCHERTY, I., MARSDEN, G. y ANABLE, J. (2018). “[The governance of smart mobility](#)”. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 115, pp. 114-125.
- ENERLIS, ERNST AND YOUNG, FERROVIAL AND MADRID NETWORK. (2012). *Libro Blanco, Smart Cities*, pp. 1-122.
- FORTES MARTÍN, A. (2018). “Los retos actuales del transporte en la ciudad. El nuevo paradigma de la movilidad sostenible en los desplazamientos urbanos” en GONZÁLEZ RÍOS, I. (Dir.). *Servicios de interés general y protección de los usuarios (educación, sanidad, servicios sociales, vivienda, energía, transporte y comunicaciones electrónicas)*. Madrid: Dykinson, pp.475-499.
- GARCÍA RUBIO, F. (2014). “[Planeamiento, movilidad y sostenibilidad urbana. Un análisis desde las Smart cities](#)”. *Práctica Urbanística*, núm. 131, pp. 38-53.
- GIFFINGER, R., FERTNER, C., KRAMAR, H. [et al.]. (2007). *Smart Cities: Rankinf of European Medium-Sized Cities*. Centre Regional Science. Universidad Tecnológica de Viena.

GÓMEZ JIMÉNEZ, M.L. (2015). [“Smart cities vs. Smart governance: ¿dos paradigmas de interrelación administrativa no resueltos aún?”](#). *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*, núm. 300, pp.53-85.

HEYNEN, N., KAIKA, M. y SWYNGEDOUW, E. (2006). “Urban political ecology: politicizing the production of urban natures”, en HEYNEN, N., KAIKA, M. y SWYNGEDOUW, E. [In the Nature of Cities: Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism](#). Londres y Nueva York: Routledge, pp. 1-20.

HOLLANDS, R. (2008). [“Will the real smart city please stand up?”](#). *City*, núm. 12, pp. 303-317.

KOMNINOS, N. (2011). [“Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence”](#). *Intelligent Buildings International*, vol. 3, pp. 172-188.

LOZANO CUTANDA, B. y ALLI TURRILLAS, J.C. (2015). *Administración y legislación ambiental. Adaptado al EEES*. Madrid: Dykinson.

MANVILLE, C., COCHRANE, G., CAVE, J., MILLARD, J. [et al.]. (2014). [Mapping Smart Cities in the EU](#).

MANTELERO, A. (2015). [“Smart cities, movilidad inteligente y protección de los datos personales”](#). *Revista de Internet, derecho y política*, núm. 21, pp.37-49.

MARCOS PARAMIO, T. (2017). [“El modelo de normalización español de Ciudades Inteligentes \(UNE, CTN 178\) y su impacto internacional”](#).

MARCH, H. y RIBERA-FUMAZ, R. (2014). [“Una revisión crítica desde la Ecología Política Urbana del concepto Smart City en el Estado español”](#), *Ecología Política*, núm. 47, pp.29-36.

MARTÍNEZ NIETO, A. (2014). [“Aspectos jurídicos de la movilidad sostenible”](#). *Diario La Ley*, núm. 8429.

MARTÍNEZ LÓPEZ, D. (2007). [El reparto competencial en la Unión Europea](#). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, R. (2018). “Ciudades inteligentes y derecho: de la e-administración a la ciudad inteligente” en QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, T. (Dir.); PIÑAR MAÑAS, J.L. (Dir.) [et al.]. *Sociedad digital y derecho*. Madrid: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, pp. 899-914.

MATAIX GONZÁLEZ, C. (2010). [Movilidad Urbana Sostenible: un reto energético y ambiental](#). Argumentos para la cultura. Obra Social Caja Madrid.

MELLADO RUIZ, L. (2012). "[Crisis económica y reforma "ecológica" del modelo productivo y de consumo: la dimensión ambiental de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible](#)". *Noticias de la Unión Europea*, núm. 325, pp.75-92.

MELLADO RUIZ, L. (2015). "Transporte y movilidad sostenible", en GONZÁLEZ RÍOS, I. (Dir.). *Estudios jurídicos hispanos-lusos de los servicios en red (energía, telecomunicaciones y transportes) y su incidencia en los espacios naturales protegidos*. Madrid: Dykinson, pp.509-510.

MELLADO RUÍZ, L. (coord.) [et al.]. (2012). *Energías renovables, ahorro y eficiencia energética en Andalucía: Regimen jurídico*. Barcelona: Atelier.

MIRALLES-GUASCH, C. y MARQUET SARDÀ, O. (2012). "[Ciudad compacta, la otra cara de la movilidad sostenible](#)". *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, núm.100, pp.1-5.

NAM, T. y PARDO, T. A. (2011). [Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions](#). The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research.

PAPA, E. y LAUWERS, D. (2015). [Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and Cities](#). 20th International Conference on Urban Planning and regional Development in the Information Society. Belgium, Competence Center of Urban and Regional Planning.

PERALTA SEVILLA, A.G. y AMAYA FERNÁNDEZ, F.O (2013). "[Evolución de las redes eléctricas hacia Smart Grid en países de la región andina](#)". *Revista de Educación en Ingeniería*, vol. 8, núm. 15, pp. 48-61.

PÉREZ PRADA, F., VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNÁNDEZ AÑEZ, V. y DORAO SÁNCHEZ, J. (2015). "[Movilidad inteligente](#)". *Economía industrial*, núm. 395, pp.111-121.

PIÑAR MAÑAS, J.L. (2017). "Derecho, técnica e innovación en las llamadas ciudades inteligentes. Privacidad y gobierno abierto" en PIÑAR MAÑAS, J.L. (Dir.). *Smart cities: derecho y técnica para una ciudad más habitable*. Madrid: Reus, pp. 18-21.

POVEDA, N., MEDINA, C. y ZAMBRANO, M. (2016). “[Tecnologías de comunicación para redes de potencia inteligentes de media y alta tensión](#)”, *Prisma Tecnológico*, vol. 5, núm. 1, pp. 29-32.

RAZQUIN LIZARRAGA, J.A. (2017). “Contratación pública y movilidad sostenible: transportes” en RAZQUIN LIZARRAGA, M.M. y ALENZA GARCÍA, J.F. *Nueva contratación pública: mercado y medio ambiente*. Navarra: Dykinson, pp. 269-297.

RETUERTA MORENO, G. (2010). “El derecho a la movilidad sostenible (problemas competenciales)”. *Consultor de los ayuntamientos y de los juzgados: Revista técnica especializada en administración local y justicia municipal*, núm. 8, pp. 1278-1299.

SANCHÉZ MORÓN, M. (2018). *Derecho Administrativo. Parte General*. Madrid: Tecnos.

SCHUURMAN, D., BACCARNE, B., DE MAREZ, L. y MECHANT, P. (2012). “[Smart Ideas for Smart Cities Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context](#)”. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 7, núm. 3, pp. 49-62.

SUÁREZ CASADO, M. (2016). “[De las smart cities a los smart citizens. La ciudadanía frente a la tecnología en la construcción de resiliencia urbana](#)”. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, vol. 6, núm. 2, pp. 121-128.

SUÁREZ OJEDA, M. (2018). “Smart cities, smart villages y acción pública” en QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, T. (Dir.); PIÑAR MAÑAS, J.L. (Dir.) [et al.]. *Sociedad digital y derecho*. Madrid: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, pp. 915-928.

STARICCO, L. (2013). “[Smart mobility opportunità e condizioni](#)”. *TEMA, Journal of Land Use, Mobility and Environment*, vol.6, núm. 3, pp. 289-353.

SILOS, A. (2013). “[Inteligencia distribuida en la red eléctricas: soluciones Self-Healing](#)”. *Revista Energética*, núm. 21, pp. 29-34.

VAQUER CABALLERÍA, M. (2011). “[El criterio de la eficiencia en el Derecho administrativo](#)”. *Revista de Administración Pública*, núm. 186, pp. 91-135.

VEGA PINDADO, P. (2016). “[Una década de planes de movilidad urbana sostenible en España 2004-2014](#)”. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, núm. 36(2), pp. 351-372.

VELASCO RICO, C.I. (2009). “[La ciudad inteligente: entre la transparencia y el control](#)”. *Revista General de Derecho Administrativo (IUSTEL)*, núm. 50.

VIDAL TEJEDOR, N. (2015). *La smart city: las ciudades inteligentes del futuro*. Barcelona: UOC.

VILLAREJO GALENDE, H. (2015). “[Smart cities: una apuesta de la Unión Europea para mejorar los servicios públicos urbano](#)”. *Revista de Estudios Europeos*, núm. 66, pp.25-51.

VODAFONE QATAR. (2014). “[Transporte inteligente: ¿la revolución de las ciudades modernas?](#)”. *Actualidades de la UIT*, núm. 4, pp. 19-20.