

# Smart cities y protección del medio ambiente<sup>1</sup>

RUBÉN MARTÍNEZ GUTIÉRREZ

*Profesor titular de Derecho Administrativo.  
Universidad de Alicante*

- 1. Planteamiento general. La conexión de las ciudades inteligentes con la protección del medio ambiente**
- 2. Concepto y caracteres de las *smart cities* desde la perspectiva ambiental**
  - 2.1. Concepto
  - 2.2. Los caracteres del concepto
- 3. La importancia de los datos como base fáctica de las *smart cities***
  - 3.1. La importancia de los datos y su gestión. La interoperabilidad de los datos
  - 3.2. La NTI de reutilización de recursos de información
  - 3.3. Obligaciones en materia de seguridad y de protección de datos de carácter personal
  - 3.4. Participación activa y participación inconsciente de las personas en la obtención de datos
- 4. La protección del ambiente urbano en las *smart cities*. Mecanismos de tutela**
  - 4.1. Control de calidad de las aguas
  - 4.2. Contaminación acústica
  - 4.3. Contaminación lumínica y gestión eficiente de las luminarias
  - 4.4. Gestión de residuos
  - 4.5. Gestión de la movilidad urbana
  - 4.6. Control de la calidad del aire
- 5. *Smart cities*, inteligencia artificial y ejercicio de potestades administrativas**
- 6. El urbanismo tecnológico como método de diseño urbanístico ambientalmente sostenible**
- 7. A modo de conclusión final**
- 8. Bibliografía**

---

*Artículo recibido el 15/11/2021; aceptado el 04/01/2022.*

1. El presente artículo se ha elaborado en el marco del Proyecto Retos del Ministerio PID2019-105736GB-I00DER: *Datos abiertos y reutilización de la información del sector público en el contexto de su transformación digital: la adaptación al nuevo marco normativo de la Unión Europea*, del que el autor de este artículo es investigador principal junto con Julián Valero Torrijos.

## Resumen

El presente artículo pretende partir del análisis del concepto y caracteres de la *smart city*, para abordar a continuación el estudio de los datos como base fáctica de estos modelos de ciudad y los principales problemas que ello plantea. Una vez analizadas estas cuestiones, el trabajo se centrará en los diferentes ámbitos de tutela del medio ambiente que están siendo objeto de seguimiento y control en la mayoría de plataformas de gestión de las *smart cities*, como son la calidad de las aguas y del aire, la contaminación acústica y lumínica, la gestión de los residuos y la movilidad urbana. Una vez analizado el impacto que el modelo de gestión propio de las *smart city* tiene en la tutela del ambiente, el artículo se centrará en estudiar cómo pueden emplearse los datos y el conocimiento obtenido en este modelo de ciudad en la adopción de decisiones administrativas, abordando el ejemplo del urbanismo tecnológico como método de diseño urbanístico ambientalmente sostenible. Para terminar, se realizarán una serie de consideraciones a modo de conclusión final.

**Palabras clave:** *smart city; smart cities; derecho ambiental; tutela del ambiente; protección del medio ambiente; datos; big data; inteligencia artificial; urbanismo tecnológico.*

### **Smart cities and environmental protection**

#### **Abstract**

*This article starts from the analysis of the concept of a smart city and then it addresses the study of data as a factual basis of this city model and its main problems. Afterwards, the article focuses on the different areas of environmental protection that are being monitored and controlled in most smart cities, such as water and air quality, noise and light pollution, waste management and urban mobility. After analyzing the impact of the smart city on the protection of the environment, the article analyzes how the data and knowledge gained in this city model can be used in making administrative decisions, addressing the example of technological urbanism as a method of environmentally sustainable urban design. Finally, a series of considerations will be made as a conclusion.*

**Keywords:** *smart city; smart cities; environmental law; environmental protection; data; big data; artificial intelligence; technological urbanism.*

## 1

**Planteamiento general. La conexión de las ciudades inteligentes con la protección del medio ambiente**

La relación entre el derecho ambiental, la protección del medio ambiente y las llamadas *smart cities* está fuera de toda duda. A pesar de esta circunstancia, no son muchos los trabajos académicos que desde el derecho se han ocupado de este modelo de gestión de las ciudades. En trabajos previos he podido profundizar en el impacto que la gestión de las ciudades basada en el uso masivo de datos e información obtenida gracias a la sensorización puede tener en materias como el diseño urbanístico sostenible de la ciudad o la protección del medio ambiente urbano (Martínez Gutiérrez, 2015, 2018). El contenido jurídico a analizar respecto al modelo de ciudad *smart city* es muy amplio, como ha demostrado recientemente la doctrina europea con el número monográfico de la *European Review of Digital Administration & Law*, Volume 2, Issue 1, dedicado íntegramente a las *smart cities*. Si bien, y en mi opinión de manera sorprendente, solo uno de los trabajos del número monográfico citado se dedica a la protección del medio ambiente (Simou, 2021), aunque ciertamente en otros tres se analizan puntualmente cuestiones relacionadas con el mismo y con la protección urbana o la calidad del aire entre otras cuestiones (Font i Llovet, 2021; Lauri, 2021; Alonso Suárez, 2021).

Sin embargo, desde la perspectiva técnica o tecnológica propia de la ingeniería o las ciencias sorprende que las monografías que han analizado el fenómeno de las *smart cities* pongan con acierto el foco de atención en las finalidades y los objetivos a conseguir con la implantación de este modelo de gestión, siendo el factor ambiental clave para la justificación de la necesaria generalización de los modelos *smart city*. Estos trabajos académicos tienen claro que las cuestiones ambientales son el pilar central de la importancia de las ciudades inteligentes en el momento actual. Consideran las *smart cities* como ciudades comprometidas con su entorno, tanto desde el punto de vista medioambiental como en lo relativo a los elementos culturales e históricos, y donde las infraestructuras están dotadas de soluciones tecnológicas para aportar así un servicio más eficiente a los ciudadanos, haciendo su vida más fácil, cómoda y segura (Sotelo Pérez *et al.*, 2013; Mateo Sanguino *et al.*, 2020). Desde la perspectiva técnica de la ingeniería o las ciencias es palpable que la correcta y adecuada gestión de los datos en las *smart cities* puede generar un efecto multiplicador de las bondades respecto a la mejora del ambiente urbano, de la planificación urbanística y de la calidad de vida en las ciudades.

Con esta base, puede señalarse que la esencia de las *smart cities* es conseguir ciudades inteligentes, sostenibles y habitables, gracias a la participación

en la adopción de decisiones administrativas, de manera directa o de forma indirecta, de los ciudadanos y las ciudadanas, y por ello resulta imprescindible establecer en la normativa medidas para promover que dicho objetivo se consolide, se amplíe y se mejore. El derecho ambiental y también el urbanístico en su lógica relación con la tutela del medio ambiente deberían liderar la regulación de este modelo de gestión de las ciudades, con el objetivo de impedir que los propios fundamentos y la esencia justificativa de la implantación de las *smart cities* se desvirtúen, pero ciertamente no está siendo así, y esta laguna puede provocar graves errores en el planteamiento de las normas jurídicas que aborden la regulación de esta materia. El derecho ambiental debería establecer instrumentos claros de tutela del ambiente y de los factores contaminantes clásicos asociados a las ciudades, aportando soluciones jurídicas y enfocando el desarrollo y la implantación de los modelos *smart city* desde una perspectiva ambientalista y no solo a ojos de la tecnología o de los estudios vinculados centralmente a los problemas del derecho de las TIC. El derecho ambiental debería servir para canalizar la participación ciudadana en la adopción de decisiones administrativas basadas en los datos que generan estos modelos de ciudad, para que las decisiones discrecionales que tienen incidencia en el medio ambiente se motiven de conformidad con los parámetros de sostenibilidad ambiental que se puedan extraer de los datos. Es decir, estos sistemas de gestión permiten obtener información y datos de los objetos que se utilizan para la prestación de servicios públicos, de los ciudadanos y ciudadanas, y gracias a los mismos los órganos administrativos pueden motivar y justificar de mejor manera sus decisiones en el ámbito ambiental. Los sistemas de gestión basados en técnicas de *big data* propios de las *smart cities* pueden permitir la integración de los valores ambientales en la toma de decisiones, potenciando la consecución de unas ciudades mejor planificadas, más respetuosas con el medio ambiente y que por ende permitan una mejora clara de las condiciones de vida de quienes las habitan.

Por todas estas razones, el presente artículo pretende partir del análisis del concepto y caracteres de la *smart city*, para abordar a continuación el estudio de los datos como base fáctica de estos modelos de ciudad y los principales problemas que ello plantea. Una vez analizadas estas cuestiones, el trabajo se centrará en los diferentes ámbitos de tutela del medio ambiente que están siendo objeto de preocupación y control en la mayoría de plataformas de gestión de las *smart cities*, como son la calidad de las aguas, la contaminación acústica y lumínica, la gestión de los residuos y de la movilidad urbana, y el control de la calidad del aire. Una vez analizado el impacto que el modelo de gestión propio de las *smart cities* tiene en la tutela del ambiente, el artículo se centrará en analizar cómo pueden emplearse los datos y el conocimiento

obtenido en este modelo de ciudad en la adopción de decisiones administrativas, abordando el ejemplo del urbanismo tecnológico como método de diseño urbanístico ambientalmente sostenible. Para terminar, se realizarán una serie de consideraciones a modo de conclusión final.

## 2

### Concepto y caracteres de las *smart cities* desde la perspectiva ambiental

#### 2.1

#### Concepto

El concepto de *smart city* no es un concepto pacífico en la doctrina administrativa, puesto que se entiende como un concepto todavía sometido a debate, del que no se han definido en profundidad sus principales elementos. Las características o los elementos basales del concepto, que son esenciales para establecer una definición jurídica lo más precisa posible, no son claros, más allá de la convicción de prácticamente todas aquellas personas que se han acercado a estudiar este fenómeno de que una de las características centrales de las *smart cities* es el uso masivo de los datos o *big data*, tal y como han señalado Simou (2021: 78) y Capdeferro Villagrasa (2021: 125). Si se hace un planteamiento realista de la situación actual en torno a las *smart cities*, podemos afirmar que son tendencia indiscutible en nuestras Administraciones locales, que además está fomentada por una enorme cantidad de proyectos sobre esta temática financiados por la Administración General del Estado y las instituciones de la Unión Europea para acelerar la transformación de las ciudades en *smart cities*. Al amparo de estos proyectos y convocatorias han surgido un número considerable de consultoras que se ocupan de la redacción de este tipo de proyectos, para lo cual realizan planteamientos ciertamente interesantes desde el punto de vista técnico, pero que no se detienen a pensar sobre los fundamentos de carácter jurídico. En este mismo sentido, Valero Torrijos (2014: 495) ha señalado que, “a pesar del sugerente planteamiento que subyace en los proyectos de ciudades inteligentes, lo cierto es que hasta el momento parece que la madurez de este tipo de iniciativas no ha alcanzado el nivel que en principio permitiría el uso avanzado de la tecnología”. En estos momentos, la situación ha evolucionado considerablemente desde la perspectiva técnica y/o tecnológica, pero desde el prisma jurídico la investigación se ha estancado, especialmente en lo que respecta a la relación de las *smart cities* con la protección del medio ambiente.

Muchas Administraciones locales se han lanzado a su transformación en *smart cities* con los pies de barro, es decir, sin disponer previamente de sistemas de tramitación electrónica de procedimientos administrativos y con ello de un modelo institucionalizado de administración electrónica, cumpliendo con todos los parámetros propios del mismo, y especialmente las cuestiones relativas a la interoperabilidad y a la seguridad que son básicas para el tratamiento masivo y automatizado de datos. No basta con un uso intensivo de la tecnología, ya que una *smart city* es aquella ciudad que utiliza convenientemente los instrumentos y datos que le permite recabar la tecnología, para conseguir un modelo de ciudad aceptable de conformidad con los estándares de la *Estrategia Europa 2020*, tal y como ha señalado Cantó López (2017: 43-45). La tecnología debe ser el instrumento a utilizar adecuadamente para lograr la ciudad del siglo XXI, una ciudad en la que los factores de sostenibilidad ambiental y el control en la gestión de los recursos (agua, residuos, contaminación, etc., como analizaremos más adelante) se encuentren plenamente integrados en la propia esencia del funcionamiento de la ciudad, es más, formen parte del núcleo esencial del nuevo concepto y modelo de ciudad del siglo XXI.

En palabras de Piñar Mañas (2017: 31), “las ciudades inteligentes traen consigo una mejora en las condiciones de vida de las personas y pueden llegar a facilitar su sostenibilidad”; ahora bien, y coincidiendo con este autor, en la implantación y el desarrollo de las *smart cities* “no solo hemos de tener en cuenta lo que la técnica, el diseño urbano y la arquitectura puedan aportar; el diálogo con el derecho es imprescindible”. Y, en efecto, el diálogo con el derecho es básico para la adecuada articulación de las *smart cities*, pero no solo desde la perspectiva superficial, sino también en cuestiones nucleares, centrales o básicas del derecho administrativo, tales como la discrecionalidad administrativa y su control judicial, donde será preciso un acoplamiento de las posibilidades de la gestión avanzada de los datos propia de estos modelos de ciudad con el ejercicio de las potestades administrativas desde una perspectiva innovadora.

Finalmente, en cuanto a los diferentes conceptos de *smart cities* que han ido surgiendo en los últimos años, podemos destacar el incorporado en la Norma UNE 1782021:2016, en la que se conceptualiza la *smart city* como “ciudad justa y equitativa, centrada en el ciudadano, que mejora continuamente su sostenibilidad y resiliencia aprovechando el conocimiento y los recursos disponibles –especialmente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)– para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de los servicios urbanos, la innovación y la competitividad, sin comprometer las necesidades futuras en aspectos económicos, de gobernanza, sociales y ambientales”. Se trata de un concepto especialmente interesante para la temática de este artí-

culo, puesto que centra su esencia, entre otras cuestiones, en la sostenibilidad ambiental. Este concepto que asumimos como el más ajustado ha tenido buena acogida en la doctrina (Brito Marquina, 2017: 7; Santiago Iglesias, 2021: 37), y en base al mismo vamos a proceder a extraer sus caracteres.

## 2.2

### Los caracteres del concepto

En base al concepto de *smart city* contenido en la Norma UNE 1782021:2016 vamos a proceder a analizar los caracteres o rasgos distintivos de las *smart cities*. Así, podemos extraer cuatro elementos que configuran la definición de *smart city*: 1. Ciudad justa y equitativa; 2. Mejora de la calidad de vida centrada en las personas; 3. Aplicación de las TIC y de la gestión de datos para la mejora continua de la sostenibilidad ambiental, económica y social de la ciudad; y 4. Mejora de la eficiencia de los servicios urbanos, la innovación y la competitividad. Pasemos a su análisis.

1. Ciudad justa y equitativa. Con esta característica entendemos que uno de los objetivos del establecimiento de las *smart cities* es avanzar en la igualdad y la justicia social. La eficiencia característica de este modelo de ciudad contribuye a la adopción de decisiones más justas que redundan en beneficio de las personas que las habitan.

2. Mejora de la calidad de vida centrada en las personas. Las mejoras que pretende el modelo de ciudad *smart* están centradas en las personas que habitan las ciudades. Como se podrá comprobar en las siguientes páginas, los instrumentos de control ambiental en las *smart cities* persiguen conseguir un incremento de la calidad de vida en las ciudades y de la salud ambiental de sus habitantes. Las innovaciones en las *smart cities* tendrán como objetivo la mejora de las condiciones de vida de las personas, y esta circunstancia es precisamente uno de los elementos que debe motivar el interés de los Gobiernos locales en la transformación de las ciudades hacia modelos *smart*, ya que así podrán tomar mejores decisiones que redunden en beneficio de las personas.

3. Aplicación de las TIC y de la gestión de datos para la mejora continua de la sostenibilidad ambiental, económica y social de la ciudad. Una de las principales características y, sin duda alguna, de las razones que justifican más profundamente la transformación de las ciudades en *smart cities* es el impacto positivo que puede tener el uso intensivo de las TIC para garantizar una mejora continua de la sostenibilidad y de la capacidad de la propia ciudad para combatir los cambios que puedan perturbar su ambiente y su calidad de vida. El objetivo no puede ni debe ser simplemente el uso intensivo de



la tecnología en la ciudad, esta circunstancia necesaria debe considerarse el instrumento para conseguir mejores ciudades desde múltiples ámbitos, siendo uno de los fundamentales el de sus sostenibilidad ambiental.

4. Mejora de la eficiencia de los servicios urbanos, la innovación y la competitividad. Los datos que generan las *smart cities* deben ser utilizados para la adopción de mejores decisiones en el ejercicio de las potestades públicas, con la premisa de obtener un incremento de la eficiencia en la prestación de los servicios públicos locales. La innovación en sí misma no puede ser la finalidad de la implantación de las *smart cities*, sino obtener mejores resultados en la prestación de los servicios urbanos que permitan un aumento de la competitividad.

### 3

#### La importancia de los datos como base fáctica de las *smart cities*

##### 3.1

#### La importancia de los datos y su gestión. La interoperabilidad de los datos

Como ya hemos tenido ocasión de comentar, los datos son la base de las *smart cities*. Una de las cuestiones clave a este respecto será la obtención de los mismos, y ello se puede hacer estableciendo una sensorización de los diferentes elementos de la ciudad, por ejemplo, para la prestación de los servicios públicos (farolas, bancos, contenedores de residuos, etc.), a lo que nos referiremos en el apartado 4 de este artículo, o gracias a los dispositivos móviles de las personas que habitamos las ciudades, cuestión respecto de la cual volveremos en el apartado 3.4 de este mismo epígrafe. Ahora bien, con los datos obtenidos se debe realizar un procesamiento de los mismos basado en las tecnologías *big data* o de macrodatos, que permita disponer de una información procesada (Cotino Hueso, 2019: 6) para el mejor ejercicio de las potestades administrativas.

Según la Unión Europea, en su “Resolución de 14 de marzo de 2017, sobre las implicaciones de los macrodatos en los derechos fundamentales: privacidad, protección de datos, no discriminación, seguridad y aplicación de la ley”<sup>2</sup>, podemos definir las tecnologías *big data* o de macrodatos como “la recopilación, análisis y acumulación constante de grandes cantidades de da-

2. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0076\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0076_ES.html). Fecha de consulta: 29.10.2021.



tos, incluidos datos personales, procedentes de diferentes fuentes y objeto de un tratamiento automatizado mediante algoritmos informáticos y avanzadas técnicas de tratamiento de datos, utilizando tanto datos almacenados como datos transmitidos en flujo continuo, con el fin de generar correlaciones, tendencias y patrones (análítica de macrodatos)”. Ahora bien, para conseguir esa recopilación, acumulación, análisis y tratamiento, será esencial cumplir con el principio de interoperabilidad que permita una adecuada reutilización de los datos en el modelo *smart city*. La interoperabilidad como principio de funcionamiento básico y estructural de las plataformas de gestión de datos es clave tanto en España como en la Unión Europea.

La interoperabilidad es un principio estructural del nuevo modelo de administración electrónica, ya que “si algo puede ser catalogado como soporte primario estructural del nuevo modelo de administrar y de las plataformas electrónicas del nuevo procedimiento administrativo común a tenor de lo establecido por las nuevas leyes 39 y 40 de 2015 es, desde luego, la interoperabilidad. Tanto es así, que sin interoperabilidad no hay posibilidad de comunicación electrónica entre las plataformas y aplicaciones que las Administraciones y administrados utilizan para realizar procedimientos electrónicos, por lo que la regulación jurídica de la interoperabilidad y su garantía, a pesar de las dificultades interpretativas que puedan plantear estas normas y de las rigideces que se desprenden de las mismas en su diseño, es fundamental para el correcto desarrollo del modelo de gestión documental electrónico del nuevo procedimiento (especialmente en relación a la interacción e interconexión de archivos para el intercambio electrónico de datos y documentos entre Administraciones)” (Martínez Gutiérrez, 2017: 2899). La interoperabilidad tiene una serie de dimensiones (organizativa, semántica, técnica, etc.), y respecto al tratamiento de los datos resulta especialmente interesante la interoperabilidad técnica, entendida como “aquella dimensión de la interoperabilidad relativa a la relación entre sistemas y servicios de tecnologías de la información, incluyendo aspectos tales como las interfaces, la interconexión, la integración de datos y servicios, la presentación de la información, la accesibilidad y la seguridad, u otros de naturaleza análoga” (Martínez Gutiérrez, 2017: 2901). Por tanto, esta dimensión se refiere directamente a la compatibilidad técnica o tecnológica entre las distintas aplicaciones o plataformas que captan o procesan datos, y, en consecuencia, su cumplimiento es necesario para garantizar el tratamiento automatizado de datos mediante la tecnología *big data*. La principal consecuencia de esta realidad es el necesario cumplimiento por las Administraciones locales, también en el camino hacia la migración a su modalidad de *smart cities*, de las normas establecidas del Real Decreto 4/2010, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad (y también del Real

Decreto 3/2010, por el que se aprueba el Esquema Nacional de Seguridad), y sus normas técnicas de desarrollo, con especial interés en la Norma Técnica de Reutilización de recursos de información que analizaremos en el siguiente apartado. El cumplimiento del Esquema Nacional de Interoperabilidad se predica necesariamente de cualquier archivo, aplicación o plataforma electrónica que vaya a ser utilizada en el ámbito de las Administraciones, y ello incluye inexorablemente los sistemas de gestión de datos de las *smart cities*.

En consecuencia, y de conformidad con el significado y alcance de la interoperabilidad, podemos afirmar que dicho principio también es estructural en la creación e implantación de las *smart cities*, ya que, de lo contrario, sería altamente costoso, tanto desde el punto de vista económico como de inversión de tiempo, conseguir el necesario enlace y cruce de gestión de datos públicos que es la base de las plataformas de gestión municipal basadas en modelos *smart city*.

### 3.2

#### La NTI de reutilización de recursos de información

En España se dictó la Resolución de 19 de febrero de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Norma Técnica de Interoperabilidad (NTI) de Reutilización de recursos de la información, que define los estándares y los metadatos para hacer posible la reutilización de datos e información del sector público. Esta NTI es desarrollo del Real Decreto 4/2010 por el que se aprueba el Esquema Nacional de Interoperabilidad, gracias al cual se determinan los criterios básicos a seguir en las aplicaciones o plataformas tecnológicas del sector público.

Se trata de una norma técnica que según su preámbulo “establece condiciones comunes sobre selección, identificación, descripción, formato, condiciones de uso y puesta a disposición de los documentos y recursos de información elaborados o custodiados por el sector público, relativos a numerosos ámbitos de interés como la información social, económica, jurídica, turística, sobre empresas, educación, etc., cumpliendo plenamente con lo establecido en la citada Ley 37/2007, de 16 de noviembre”. Además, se precisa que “estas condiciones tienen el objetivo de facilitar y garantizar el proceso de reutilización de la información de carácter público procedente de las Administraciones públicas, asegurando la persistencia de la información, el uso de formatos así como los términos y condiciones de uso adecuados”. En definitiva, la NTI establece las pautas o estándares para que los sistemas de procesamiento de datos propios de las *smart cities* puedan emplearse adecuadamente para la

reutilización de documentos y recursos de información elaborados o custodiados por el sector público. Sin reutilización de datos del sector público difícilmente se podrían articular modelos de ciudad *smart city*. Según el apartado II de la NTI, la norma “será de aplicación para la puesta a disposición, para su reutilización, de recursos de información de carácter público por parte de cualquier órgano de la Administración pública o entidad de derecho público vinculada o dependiente de aquella en el ámbito establecido en el artículo 3 del Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Interoperabilidad en el ámbito de la administración electrónica”, que por cierto, a su vez, remitía al artículo 2 de la ya derogada Ley 11/2007, y que suponía su aplicación con carácter básico a todas las “Administraciones públicas, entendiendo por tales la Administración General del Estado, las Administraciones de las comunidades autónomas y las entidades que integran la Administración local, así como las entidades de derecho público vinculadas o dependientes de las mismas”.

En cuanto a los contenidos de la NTI, su contenido se centra especialmente en la regulación de los “identificadores de recursos uniformes” (URI) que se definen en el Anexo I de la norma como “cadena alfanumérica compacta que identifica recursos –físicos o abstractos– en la web de forma unívoca”, y en la determinación y regulación de los metadatos de los documentos y de los catálogos de datos. De hecho, los anexos de la NTI, donde se contiene realmente el grueso de la regulación, se centran en: esquema de URI (Anexo II), los metadatos de documentos y recursos de información del catálogo (anexos III, IV y V), y el establecimiento de un modelo de plantilla RDF de definición de catálogos y registros (Anexo VI). La misión de estos anexos es la determinación de estándares que permitan la reutilización de datos y documentos del sector público, fijando criterios y pautas comunes que permitan que los distintos sistemas, programas y plataformas se entiendan en esta tarea, llegándose a determinar incluso el modelo de plantilla “para la descripción en RDF de un catálogo de datos, registros, conjuntos de datos y distribuciones asociadas” (Anexo VI). Todos estos condicionantes técnicos son esenciales para que puedan abrirse los datos y pueda reutilizarse la información del sector público, ya que sin interoperabilidad difícilmente se podrán utilizar los datos del sector público como base para el adecuado funcionamiento de las *smart cities*.

Finalmente, es necesario señalar que esta NTI tendrá que ser objeto de adaptación para ajustar su regulación a las nuevas exigencias que se desprenden de la Directiva 1024/2019, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público, que ha sido objeto de transposición en nuestro país de una forma un tanto atropellada por medio del Real Decreto-ley 24/2021,

de 2 de noviembre<sup>3</sup>, mediante el cual se han modificado numerosos artículos de la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público.

### 3.3

#### Obligaciones en materia de seguridad y de protección de datos de carácter personal

Los sistemas y plataformas de gestión de datos en los modelos *smart city* también deberán cumplir en su diseño y funcionamiento con las obligaciones que para los sistemas, plataformas y programas ha determinado la normativa de seguridad, de un lado, y de protección de datos de carácter personal, de otro. Otro de los pilares del modelo de e-administración que impregna necesariamente la regulación de las *smart cities* son las obligaciones establecidas en el Real Decreto 3/2010 por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad. La doctrina ha puesto de manifiesto la importancia y necesidad del cumplimiento de estas normas que definen el mínimo común denominador de dispositivos y programas que vayan a ser utilizados por las Administraciones públicas (Fondevila Antolín, 2017) en sus plataformas y sistemas tecnológicos, y por tanto también en las plataformas de gestión de datos de las *smart cities*.

De otro lado, es evidente que las plataformas de gestión de datos de las *smart cities* deberán cumplir también con la normativa europea y española de protección de datos de carácter personal, que establece una serie de principios y parámetros de funcionamiento de las bases de datos que afectan centralmente a la regulación del *big data* o macrodatos (Valero Torrijos, 2020: 417). De esta manera, las plataformas de gestión de datos tendrán que cumplir con los parámetros de esta normativa, pero muy especialmente que en su diseño se garanticen dos cuestiones básicas que habilitan el Reglamento General de Protección de Datos de la UE (RGPD) de 2016<sup>4</sup> y la Ley Orgánica 3/2018,

3. Real Decreto-ley 24/2021, de 2 de noviembre, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de bonos garantizados, distribución transfronteriza de organismos de inversión colectiva, datos abiertos y reutilización de la información del sector público, ejercicio de derechos de autor y derechos afines aplicables a determinadas transmisiones en línea y a las retransmisiones de programas de radio y televisión, exenciones temporales a determinadas importaciones y suministros, de personas consumidoras y para la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes. Publicado en el BOE de 3 de noviembre de 2021.

4. Reglamento (UE) 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.

de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales: (1) el denominado principio de minimización de datos (artículo 5.1.c del RGPD), y (2) la protección de datos desde el diseño y por defecto que se desarrolla en el artículo 25 del RGPD. Si las bases de datos de las Administraciones públicas cumplieren con estos parámetros, y con ello garantizaran el principio de acceso al dato mínimo necesario para la tramitación de los procedimientos administrativos (Martínez Gutiérrez, 2017: 2891) también podrían cumplir de una mejor manera con la apertura de datos y posibilitar la reutilización de datos e información del sector público sin afectar a la protección de datos.

En suma, la articulación de las plataformas de gestión de datos necesarias para el funcionamiento de las *smart cities* deberán asegurar su interoperabilidad, y disponer de un adecuado nivel de seguridad, garantizando asimismo el cumplimiento de la normativa europea y española de protección de datos de carácter personal.

### 3.4

#### **Participación activa y participación inconsciente de las personas en la obtención de datos**

La gestión de las *smart cities* parte de la premisa de la obtención de datos e información para identificar las necesidades sociales de la población y así prestar servicios o adoptar decisiones más adecuadas a la realidad social. La toma de datos puede realizarse en los diferentes instrumentos de tutela ambiental que vamos a analizar en el apartado 4 siguiente o de los habitantes de las ciudades. En este momento, vamos a centrarnos en la obtención de datos de las personas que habitan en las ciudades, a través de sus dispositivos móviles, que se han convertido en lo que la doctrina ha denominado “ciudadanos sensor” (Cantó López, 2017: 49), y que pueden contribuir a la obtención de datos de las *smart cities* o bien de manera directa a través de procesos participativos o bien de forma indirecta o inconsciente con el debido anonimato.

Cuando la obtención de datos se produce mediante procesos participativos de las personas que habitan en las ciudades, debemos entender que se contará con su autorización para la recopilación de los datos e incluso de su opinión respecto a determinadas cuestiones, de forma que no nos encontramos ante una problemática jurídica muy acusada. Pero cuando la obtención de los datos se produce en base a los dispositivos móviles de las personas, y, en consecuencia, de forma inconsciente o indirecta, deberemos asegurar y garantizar plenamente el acceso a los datos bajo el estricto cumplimiento de la normativa de protección de datos de carácter personal. En esta modalidad

de obtención de datos, se debería cumplir con el ya analizado acceso al dato mínimo necesario, garantizando el anonimato y la protección de datos por diseño de las plataformas de tratamiento automatizado de datos con disociación de los mismos para garantizar su privacidad, respetando ciertos parámetros técnicos que permitan la anonimización o pseudonimización de los datos de carácter personal. De esta manera, se puede asegurar la obtención y reutilización de datos cumpliendo con las garantías establecidas en la normativa comunitaria y española no solo de protección de datos, sino también de datos abiertos y reutilización.

#### 4

### La protección del ambiente urbano en las *smart cities*. Mecanismos de tutela

Dentro de los elementos que pueden agredir al ambiente urbano están, sin duda, los factores de contaminación del medio de todo tipo. Vamos a realizar en el presente apartado una referencia a los elementos de contaminación urbana más característicos en base a lo establecido por Martín Mateo en sus obras *Nuevos instrumentos para la tutela ambiental* (1994) y *Tratado de Derecho Ambiental* (2003), haciendo mención expresa a cómo la tecnología y el modelo de ciudad *smart city* pueden ayudar a controlar y gestionar estos ámbitos de especial incidencia en el ambiente urbano. Asimismo, es necesario indicar en este momento que la aplicación de este modelo de gestión de las ciudades basado en la aplicación de las TIC resulta mucho más productiva en modelos de ciudad compacta que en modelos de ciudad dispersa (Martínez Gutiérrez, 2016: 211), de forma que las ventajas de la combinación de ambos elementos pueden suponer una multiplicación exponencial de los beneficios finales dirigidos a la mejora del ambiente urbano y la calidad de vida en las ciudades como características centrales del propio concepto de *smart city*.

Dentro de las competencias propias de las Administraciones locales se encuentra la “promoción en su término municipal de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones” (artículo 25.2.ñ] de la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local –LRBRL-), y también las siguientes: “Urbanismo: planeamiento, gestión, ejecución y disciplina urbanística. Protección y gestión del Patrimonio histórico. Promoción y gestión de la vivienda de protección pública con criterios de sostenibilidad financiera. Conservación y rehabilitación de la edificación” (artículo 25.2.a] de la LRBRL); “Medio ambiente urbano: en particular, parques y jardines públicos, gestión de los



residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas” (artículo 25.2.b] de la LRBRL); “Infraestructura viaria y otros equipamientos de su titularidad” (artículo 25.2.d] de la LRBRL); y “Tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad. Transporte colectivo urbano” (artículo 25.2.g] de la LRBRL), entre otras cuestiones. Como se podrá observar en los siguientes apartados de este artículo, las plataformas de gestión de las *smart cities* son elementos que pueden ayudar al mejor cumplimiento de todas estas competencias.

#### 4.1

### Control de calidad de las aguas

El control de calidad de las aguas en nuestro país se ha establecido obligatoriamente por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y que tiene como uno de sus objetivos esenciales el análisis continuo de los niveles de calidad de las aguas, desde los que se da servicio a los municipios para abastecimiento y consumo humano. A nivel nacional, en materia de control de calidad de ríos y embalses, la Administración General del Estado dispone de una importante herramienta tecnológica para el control de la calidad de las aguas en los cauces de los ríos y embalses que se conoce como SAICA (Sistema Automático de Información y Calidad de las Aguas), que está a disposición de todas las confederaciones hidrográficas de España. Gracias a estas aplicaciones informáticas las confederaciones hidrográficas pueden realizar un control exhaustivo de sus aguas, aunque ciertamente los niveles de contaminación de las aguas para abastecimiento en España están muy bien controlados. Para controlar los niveles de calidad de las aguas, el Sistema SAICA cuenta con una red de estaciones de alerta automática que se extiende por cada una de las distintas cuencas hidrográficas. Las estaciones de alerta automática integrantes de esta red están situadas estratégicamente en determinados tramos de ríos considerados como críticos por estar situados en zonas susceptibles de recibir vertidos, o por la existencia de captaciones importantes destinadas al abastecimiento de poblaciones, o por ser zonas protegidas de interés.

En ellas se analizan continuamente una serie de parámetros básicos representativos de la calidad de las aguas. Estos datos se envían vía satélite en tiempo real cada 15 minutos al centro de control de cuenca, donde se gestionan con el uso de aplicaciones especiales por personal cualificado. Esto permite una vigilancia en tiempo real de las principales zonas de vertido de la cuenca, pudiéndose así detectar los vertidos con rapidez y facilitando de este modo la



localización de sus posibles causas. En todas las estaciones existen equipos automáticos para la captación de muestras que recogen agua de forma continua cada hora para su análisis, en un ciclo diario de 24 muestras, así como siempre que algún parámetro se salga de los límites considerados como aceptables. De esta forma, ante cualquier evento de contaminación se dispone de muestras de contraste para validar los datos en el laboratorio y en caso de ser necesario analizar otros parámetros complementarios (Martínez Gutiérrez, 2009: 269). Tal y como ha señalado Sacristán Romero (2006: 14-15), el control de calidad de las aguas permite: a) detectar y controlar la contaminación con carácter preventivo, gracias al sistema de alerta automática de protección, principalmente en relación con los abastecimientos; b) realizar un control exhaustivo de los niveles de calidad del agua por tramos en función de los requisitos establecidos para cada uso (abastecimiento, regadío, vida piscícola, etc.) y llegar a los objetivos finales de calidad recogidos en la normativa; c) conseguir una aplicación eficiente de la normativa española, en particular de la Ley de Aguas, sancionando de forma ágil a los responsables empresariales y particulares de vertidos contaminantes para la salud (asimismo, sería conveniente aprovechar la oportunidad para proceder a la simplificación de procedimientos gracias a la informatización, consiguiendo una mayor agilidad en las autorizaciones de vertido y en los expedientes sancionadores); y d) recabar y elaborar automáticamente datos estadísticos, informes temáticos, realizando el seguimiento de los diferentes tipos y niveles de contaminación. Gracias a la gestión informática de estos datos se podrán redactar los informes que la Unión Europea exige para el cumplimiento de la normativa sobre calidad de las aguas.

Estos sistemas de control de la calidad de las aguas estaban pensados inicialmente para las cuencas hidrográficas, es decir, para la gestión de ríos y embalses, pero se han ido incorporando progresivamente en la gestión hídrica de las ciudades, que cada vez más consideran la necesidad de establecer sistemas tecnológicos de gestión del ciclo integral del agua vinculados a las concesiones de abastecimiento, saneamiento y depuración de aguas. A este respecto solo hay que ver las soluciones tecnológicas que en cuanto a la gestión hídrica plantean las grandes empresas concesionarias de nuestro país, como por ejemplo puede comprobarse con el laboratorio Dinapsis<sup>5</sup> ([www.dinapsis.es](http://www.dinapsis.es)), dirigidas al cumplimiento de los parámetros de control de calidad de las aguas a los que hemos hecho referencia en el párrafo anterior, con una sensorización plena de la red hídrica para la toma de datos y la aplicación de la tecnología *big data*, que permite la adopción de decisiones basadas en inteligencia artificial. La aplicación

---

5. Disponible en: [www.dinapsis.es](http://www.dinapsis.es). Fecha de consulta: 04.11.2021.

de estas tecnologías en los modelos de ciudad *smart city* es una constante en el momento actual; es más, es un elemento configurador de las *smart cities*, hasta el punto de que es uno de los elementos a tener en consideración en cualquier procedimiento de contratación pública en esta materia.

Lógicamente, disponer de sistemas sensorizados de ciclo integral del agua permite a las empresas concesionarias y a las Administraciones locales la adopción de decisiones sobre la gestión de los recursos hídricos mucho más eficientes y ajustadas a las necesidades que las circunstancias requieran. Se trata de mecanismos que permiten observar en las redes hídricas las circunstancias existentes, cuestión que resultaba inimaginable hace poco más de diez años y que hoy en día es uno de los elementos angulares de la gestión sostenible de las ciudades basada en la tecnología *smart city*.

## 4.2

### Contaminación acústica

El artículo 3 d) de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, define la contaminación acústica como la “presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente”. De conformidad con esta definición, es evidente que el ruido afecta al ambiente y a la calidad de vida en las ciudades, y cuanto más grandes son las ciudades, potencialmente más problemas de contaminación acústica se pueden producir. Precisamente por esta razón, la legislación española de ruido también ha vinculado el planeamiento urbanístico y este elemento de contaminación que es el ruido. Concretamente el artículo 6 de la Ley, titulado “Ordenanzas municipales y planeamiento urbanístico”, establece que “corresponde a los ayuntamientos aprobar ordenanzas en relación con las materias objeto de esta Ley. Asimismo, los ayuntamientos deberán adaptar las ordenanzas existentes y el planeamiento urbanístico a las disposiciones de esta Ley y de sus normas de desarrollo”. En definitiva, que el planeamiento urbanístico debe adaptarse a los parámetros de calidad acústica definidos en los artículos 7 y siguientes de la Ley española.

Pues bien, desde hace años, uno de los elementos para el control de la calidad y sostenibilidad de las ciudades establecidos en las *smart cities* son los sistemas tecnológicos para luchar contra la contaminación acústica, que determinan mecanismos de alerta y control del ruido basados en los parámetros fijados por la normativa reguladora de esta materia.

Un ejemplo paradigmático a este respecto es el sistema de control de contaminación acústica de Madrid<sup>6</sup>, que tiene una importante asistencia tecnológica en este ámbito que constituye una valiosa herramienta para el cumplimiento de la normativa. Gracias a los datos que proporciona este sistema automático la Administración puede acometer de mejor manera la lucha contra la contaminación acústica, teniendo además una base probatoria para iniciar los procedimientos sancionadores que puedan derivarse de los fenómenos concretos de contaminación acústica que se produzcan. La tecnología que se emplea es similar a la que hemos visto en materia hídrica, y se ha constituido como uno de los vectores de las *smart cities* para la mejora de la calidad de vida en las ciudades y la gestión de la sostenibilidad centrada en las personas.

### 4.3

#### Contaminación lumínica y gestión eficiente de las luminarias

La contaminación lumínica es un fenómeno novedoso vinculado a los problemas de agresión al ambiente y calidad de vida de las ciudades, provocados por el exceso de luz, de iluminación. Nos referimos en este artículo a los supuestos en los que gracias a la tecnología es posible controlar la intensidad de la luz, por ejemplo del alumbrado público de una ciudad, en función de las necesidades y del número de personas que en cada momento transiten por la vía pública. Gracias a estos programas de control de la intensidad del alumbrado público que permiten con carácter general las plataformas *smart city* es posible ahorrar energía, controlar la posible contaminación lumínica y con ello permitir un ahorro y una mejor gestión de los recursos públicos, cuestión que también incide en la sostenibilidad, en este caso económica y ambiental, de las ciudades.

Hemos de ser conscientes de que los problemas de contaminación lumínica han generado pronunciamientos jurisprudenciales al respecto, como por ejemplo la Sentencia del Tribunal Supremo de 21 de abril de 2016, provocados bien por las normas sobre protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica o bien por focos de emisión de luz privados (carteles de establecimientos, iluminación de parcelas privadas, etc.) o públicos (alumbrado de vías públicas básicamente, aunque también de edificios públicos, etc.). Respecto a la problemática vinculada a los focos de emisión de luz públicos debemos señalar que los proyectos de integración y control de datos *smart city* son útiles para intentar impedir que los problemas de contaminación lumínica

---

6. Disponible en: [www.madrid.es](http://www.madrid.es). Fecha de consulta: 04.11.2021.

se agraven, e incluso gracias a los sistemas de control se pueden regular la intensidad de las emisiones de luz y la franja horaria de las mismas, teniendo en cuenta el tránsito de viandantes que circulen en cada momento por la vía pública. Los problemas de esta naturaleza derivados de focos de emisión privados es evidente que tienen difícil solución desde las plataformas de gestión *smart city*, aunque las mismas puedan ayudar a establecer y determinar mecanismos de control o tutela que puedan incluso permitir el inicio de procedimientos sancionadores contra aquellos que incumplan las ordenanzas en esta materia.

#### 4.4

### Gestión de residuos

La gestión de residuos sólidos urbanos de las ciudades es un ámbito de prestación de servicios públicos en el que la utilización de las TIC puede ayudar a mejorar claramente su eficiencia y, derivado de ello, garantizar el respeto al ambiente urbano y la calidad de vida de las ciudades. En este sentido, las plataformas de gestión de datos vinculadas a la gestión de residuos pueden ayudar a una mejor recogida de los mismos, incluso teniendo en cuenta las necesidades de recogida puntual de residuos que puedan generarse en cada momento concreto y lugar de la ciudad. Los nuevos contratos de recogida de residuos sólidos urbanos suelen establecer mecanismos de control tecnológicos vinculados a los modelos *smart city*.

Así, las aplicaciones de gestión de residuos pueden ayudar a mejorar la limpieza viaria, a detectar las necesidades de refuerzo de recogida de residuos en momentos puntuales y a mantener limpias las ciudades, gracias a la acumulación de los efectivos de limpieza y recogida en aquellos puntos en los que sean más necesarios. Evidentemente, una mejor gestión de la recogida de residuos urbanos incide directamente en la calidad de vida, en la salud de las personas y, en general, en el ambiente urbano. Especialmente interesantes resultan este tipo de aplicativos propios de las *smart cities* en ciudades turísticas, donde la limpieza y el cuidado de la escena urbana, del ambiente urbano y de la calidad del entorno son esenciales para el éxito del turismo (Martínez Gutiérrez, 2018).

#### 4.5

### Gestión de la movilidad urbana

La movilidad urbana es uno de los ámbitos que mayores problemas de contaminación generan en las ciudades, y que la normativa comunitaria y nacional

ha determinado como ámbitos en los que actuar de inmediato. Los sistemas de movilidad urbana son uno de los vectores principales de los modelos de gestión *smart city*, y su análisis puede verse esencialmente desde una doble perspectiva: de un lado, la gestión pública del tráfico y de la movilidad (evitando atascos, proponiendo alternativas de ruta ante accidentes o emergencias, etc.), y de otro, la prestación de servicios a los ciudadanos, vinculados a la utilización de datos de movilidad y tráfico de las ciudades (gestión de aparcamiento en determinadas zonas de la ciudad, sistemas de guía en ruta rápida para evitar atascos, servicios a los usuarios de transporte público, etc.). En este caso, la obtención de datos y su aplicación benefician directamente al ciudadano, siendo un sistema de ayuda para la adopción de decisiones en esta materia, y a la vez, la ayuda al ciudadano redunda en una mejor gestión colectiva del tráfico y de la movilidad urbana.

En esta línea, es evidente que los sistemas de movilidad urbana de las ciudades basados en el uso intensivo de las tecnologías y en la integración de datos en los modelos de gestión *smart city* pueden ayudar a cumplir, al menos, los siguientes objetivos vinculados al cuidado y respeto del ambiente urbano y a la calidad de vida en las ciudades: 1. evitan la contaminación excesiva producida por la utilización de vehículos a motor por tiempo superior al estrictamente necesario; 2. evitan los atascos y los problemas de ruido (y estrés) que generan los mismos; 3. suponen un ahorro considerable de combustible; 4. facilitan la comodidad de los usuarios del transporte público y con ello reducen la contaminación y la congestión de la movilidad urbana, mejorando la calidad de vida de las ciudades.

## 4.6

### Control de la calidad del aire

Otro de los ámbitos donde el uso intensivo de la tecnología puede resultar de enorme ayuda, en conexión casi siempre con los sistemas de gestión de tráfico y movilidad, son los mecanismos de control de la calidad del aire mediante estaciones de comprobación muy similares a las que ya nos hemos referido en materia de aguas y ruidos. Al igual que sucede en materia hídrica, la Administración General del Estado comenzó a establecer mecanismos de control en esta materia a través de la Red de Calidad del Aire (<https://sig.mapama.gob.es/calidad-aire/>) para cumplir con lo establecido en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, donde se definen los parámetros esenciales de calidad del aire en nuestro país. Se trata de una norma dictada como desarrollo de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del

aire y protección de la atmósfera, que ha determinado en su artículo 5 que “corresponde a las entidades locales ejercer aquellas competencias en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera que tengan atribuidas en el ámbito de su legislación específica, así como aquellas otras que les sean atribuidas en el marco de la legislación básica del Estado y de la legislación de las comunidades autónomas en esta materia”. Para un mejor cumplimiento de estas competencias, la propia Ley determina que “las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, deberán adaptar las ordenanzas existentes y el planeamiento urbanístico a las previsiones de esta Ley y de sus normas de desarrollo”, a lo que el Real Decreto 102/2011 añade en su artículo 3.3 que deberán cumplir con una serie de obligaciones en materia de control de calidad del aire.

Entre estas funciones, las ciudades deberán realizar “en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente; así como la toma de datos y evaluación de las concentraciones de los contaminantes regulados, y el suministro de información al público”, y aprobar “los sistemas de medición, consistentes en métodos, equipos, redes y estaciones”. Los modelos *smart city* se presentan como aliados perfectos para el mejor cumplimiento de estas obligaciones. La calidad del aire ha sido objeto de interesantes pronunciamientos jurisprudenciales relativos a las ciudades, siendo destacable la Sentencia del Tribunal General de la Unión Europea núm. 927, de 13 de diciembre de 2018 (asuntos acumulados T-339/16, T-352/16 y T-391/16), en la que las ciudades de París, Bruselas y Madrid asumieron un papel de garantes de la legalidad ambiental europea (al respecto de esta Sentencia puede verse Font i Llovet, 2021: 29). Como bien destaca Font i Llovet, la Sentencia vincula el control de la calidad del aire y las restricciones de tráfico y movilidad, estableciendo que, “como se desprende de los elementos jurídicos y de las circunstancias que se han analizado anteriormente, referidos en particular a las potestades de los demandantes para restringir la circulación de los automóviles a fin de proteger la calidad del aire y al uso que hacen de las mismas, ha quedado demostrado que el Reglamento impugnado produce efectos en la situación jurídica de los demandantes y que, en consecuencia, los afecta directamente, en el sentido del artículo 263 TFUE, párrafo cuarto. Además, habida cuenta de que el Reglamento impugnado es un acto reglamentario que no incluye medidas de ejecución, en el sentido de la referida disposición, como se ha señalado en los anteriores apartados 38 y 40, de ello resulta que los recursos de anulación interpuestos por los ayuntamientos de París, de Bruselas y de Madrid son admisibles y que deben desestimarse las excepciones de inadmisibilidad propuestas por la Comisión”. Para una mejor gestión de estas competencias locales que afectan de forma considerable a la

tutela del ambiente, los modelos *smart city* resultan imprescindibles, también a los efectos de poder adoptar decisiones administrativas más eficientes y ajustadas a la realidad, como, por ejemplo, medidas de restricción del tráfico para reducir niveles de contaminación.

## 5

### **Smart cities, inteligencia artificial y ejercicio de potestades administrativas**

Tal y como se habrá podido advertir en el apartado anterior, una de las ventajas que puede conllevar el establecimiento de sistemas de gestión *smart city* es la obtención y el tratamiento automatizado de datos para la ayuda o asistencia en la adopción de decisiones administrativas. De esta manera se pueden vincular claramente los conceptos de *smart city*, automatización e inteligencia artificial, permitiendo el ejercicio de potestades administrativas de una forma más eficiente y ajustada a las necesidades, gracias a que las decisiones se adoptarán en base a datos muchas veces obtenidos en tiempo real. Como ha señalado Cerrillo i Martínez (2019: 3), “la inteligencia artificial persigue emular las facultades intelectuales humanas en máquinas para que estas puedan realizar tareas propias de los seres humanos. En el estadio actual de desarrollo de la inteligencia artificial únicamente consigue realizar tareas específicas como traducir textos, conducir vehículos sin conductor o reconocer imágenes (es lo que se conoce como inteligencia artificial limitada), siendo aún un mito, para muchos inalcanzable, conseguir que los ordenadores puedan tener una conducta tan avanzada como una persona respecto a un amplio conjunto de tareas cognitivas (es decir, inteligencia artificial general)”. Al igual que las *smart cities*, la inteligencia artificial se basa en el uso de datos, que tras su procesamiento mediante algoritmos permiten obtener resultados concretos a problemas planteados (Ponce Solé, 2019: 7).

Pues bien, en base al procesamiento de datos propio de las *smart cities* sería posible la adopción de decisiones administrativas mediante técnicas de automatización o inteligencia artificial, dependiendo de que se trate de potestades administrativas de carácter reglado y que por ello permite la automatización de la decisión, o discrecionales, donde el margen de decisión legítimo del órgano aconseja que el tratamiento de datos mediante la tecnología de inteligencia artificial asista al órgano en la toma de decisiones (Martínez Gutiérrez, 2021: 8-12). En el presente trabajo hemos observado distintos ámbitos de tutela ambiental en los que la tecnología y las plataformas de gestión *smart city* están presentes, y toda esa información procesada que otorga conocimiento real al



órgano que debe adoptar decisiones en materia ambiental no puede quedar en nada. La normativa ambiental del siglo XXI debe ser consciente de esta realidad, y establecer sistemas en los que las decisiones administrativas de mejora del medio ambiente se adopten con el respaldo y la motivación que otorgan los datos procesados en las plataformas de gestión *smart city*; es decir, a mi juicio, para la justificación de decisiones administrativas se deberían observar necesariamente los datos y las informaciones existentes en los sistemas tecnológicos de procesamiento de datos. En definitiva, si disponemos de datos procesados que aportan conocimiento real en un ámbito como la tutela ambiental debería ser obligatorio según la normativa la utilización de los mismos para la adopción de las decisiones administrativas. Con ello se conseguiría cumplir de mejor manera los caracteres que conforman el concepto de *smart city*, y garantizar un impacto positivo de las decisiones administrativas en la sostenibilidad de las ciudades y el medio ambiente urbano.

## 6

### **El urbanismo tecnológico como método de diseño urbanístico ambientalmente sostenible**

El urbanismo es uno de los ámbitos de la actuación municipal más polémicos y en los que el ejercicio de potestades discrecionales resulta más evidente, y en este ámbito, gracias a los datos obtenidos y tratados por las plataformas de gestión de las *smart cities*, en la línea con lo ya apuntado en el apartado anterior, se pueden motivar las decisiones que se adoptan en el planeamiento urbanístico o en los rediseños urbanos por el conocimiento que la tecnología aporta. Esta nueva realidad proviene directamente de los objetivos de la estrategia de la Unión Europea *EUROPA 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador* (Documento COM/2010/2020 final)<sup>7</sup>, documento del cual se desprende y puede interpretarse la necesaria integración de los datos e informaciones obtenidas gracias a la aplicación de plataformas *smart city* para la mejora de la sostenibilidad ambiental. Así, resultaría interesante contemplar la noción de urbanismo tecnológico “entendido como la necesaria integración de los datos e informaciones obtenidas gracias a la aplicación de plataformas de gestión TIC y, en particular de los proyectos *smart city*, en la motivación y justificación de las decisiones discrecionales que se adoptan en el ámbito urbanístico, con la finalidad de comple-

7. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52010DC2020>. Fecha de consulta: 01.11.2021.

tar de mejor manera los conceptos jurídicos indeterminados que se presentan en la normativa legal urbanística y de solucionar de forma más certera las denominadas situaciones complejas propias de la gestión del planeamiento urbanístico” (Martínez Gutiérrez, 2018, y en una línea muy similar, Capdeferro Villagrasa, 2021: 117 y Simou, 2021: 91).

En este sentido, no se trata de coartar el legítimo margen de discrecionalidad de los órganos municipales con competencias en el urbanismo, sino de que utilicen, incluso preceptivamente si la normativa se modificase en esta dirección, datos e informaciones suficientes y precisos como para que adopten la decisión que estimen pertinente en base a la mejor información disponible. Como hemos visto ampliamente en este artículo, las plataformas de gestión de datos de las *smart cities* pueden aportar en este punto una valiosa fuente de información que permita a los órganos con competencia en la aprobación de la normativa urbanística obtener un mejor conocimiento de la situación de partida, de forma que puedan adoptar las soluciones más certeras. En línea con lo que apunta Piñar Mañas (2017: 31), llegará el momento en el que legalmente se nos exija a los órganos de las Administraciones que actuemos de esta manera, empleando los datos e informaciones obtenidos de las plataformas de gestión de ciudades inteligentes, “de manera que el diálogo entre derecho y técnica es imprescindible en la implantación de los nuevos modelos de gestión de las ciudades”. En suma, siempre que un órgano administrativo deba adoptar una decisión de carácter discrecional, y en particular una decisión de planeamiento urbanístico o de rediseño urbano, sería conveniente que pudiese contar con los datos e informaciones de que disponga la plataforma de gestión *smart city*, ya que resulta una manera más adecuada de justificar y motivar su decisión que centrarse única y exclusivamente en su subjetivo criterio, o en informes técnicos que puedan emitir un juicio subjetivo de los técnicos municipales ajeno a los datos disponibles. El diseño sostenible de las ciudades, o su rediseño, puede tener un gran aliado en la aplicación de las tecnologías *smart city*, garantizando la integración de los caracteres de su concepto con mayores niveles de éxito, y dentro de los mismos, la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida como elementos centrales de las ciudades gracias a un adecuado medio ambiente urbano.

## 7

### A modo de conclusión final

En el ADN de las *smart cities* está la sostenibilidad ambiental y la tutela de los diferentes elementos que pueden afectar al medio ambiente urbano. El derecho

ambiental todavía no ha abordado con intensidad las relaciones estructurales de los modelos de ciudad *smart city* con el medio ambiente urbano, la sostenibilidad y la protección de los diferentes elementos que lo conforman. La utilización de la tecnología en las ciudades para su transformación a modelos *smart city* no puede ser el objetivo final; el uso de las TIC debe servir para la mejora de la eficiencia en la prestación de servicios públicos, para un mejor control y tutela de los elementos que inciden sobre el medio ambiente, y para adoptar mejores decisiones basadas en el conocimiento que aportan estas herramientas.

Para ello, sería necesario cumplir con los parámetros de interoperabilidad, seguridad, protección de datos, datos abiertos y reutilización de la información que garantizan un adecuado tratamiento de los datos en las tecnologías *big data* o macrodatos que emplean las ciudades *smart city*. También resulta imprescindible modificar paulatinamente la normativa ambiental que incide en las ciudades, para integrar la tecnología como elemento necesario para el control y la tutela de los distintos elementos que inciden en el medio ambiente, cuestión que por el momento no se ha producido. La normativa reguladora del medio ambiente urbano, incluyendo la relativa al planeamiento urbanístico, debería incorporar las necesarias referencias al concepto, caracteres y parámetros de los modelos de ciudad *smart city*, de forma que se pueda aprovechar todo su potencial en la adopción de decisiones. Debemos ser valientes y dar un paso al frente para establecer obligaciones de uso de la tecnología, y su integración en la toma de decisiones que puedan suponer una mejora de la calidad de vida de las ciudades, gracias a una adecuada protección de su medio ambiente urbano. La tecnología y la técnica ya han dado el paso al frente y han evolucionado considerablemente; ahora es el momento del derecho, y en especial del derecho ambiental, que siempre se ha caracterizado por estar a la vanguardia del ordenamiento jurídico. Esta es su nueva oportunidad para liderar el cambio en nuestro ordenamiento jurídico.

## 8

### Bibliografía

Alonso Suárez, L. (2021). La aplicación de la tecnología Blockchain en las ciudades inteligentes: hacia una gestión urbana descentralizada e inteligente. *European Review of Digital Administration & Law*, 2 (1), 107-126.

Brito Marquina, A. (2017). Prólogo. En J. L. Piñar Mañas (dir.). *Smart cities. Derecho y técnica para una ciudad más habitable* (pp. 7-10). Madrid: Editorial Reus.

- Cantó López, T. (2017). Administración pública y participación activa del ciudadano en la gestión de la ciudad inteligente. En J. L. Piñar Mañas (dir.). *Smart cities. Derecho y técnica para una ciudad más habitable* (pp. 33-52). Madrid: Editorial Reus.
- Capdeferro Villagrasa, O. (2021). Planeamiento urbanístico inteligente para la construcción de la *smart city* y el Smart Campus. *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente*, 343, 117-154.
- Cerrillo i Martínez, A. (2019). El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas? *Revista General de Derecho Administrativo*, 50, 1-38.
- Cotino Hueso, L. (2019). Riesgos e impactos del *big data*, la inteligencia artificial y la robótica. Enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho. *Revista General de Derecho Administrativo*, 50, 1-37.
- Fondevila Antolín, J. (2017). Seguridad en la utilización de medios electrónicos: el Esquema Nacional de Seguridad. En E. Gamero Casado (dir.). *Tratado de Procedimiento Administrativo Común y Régimen Jurídico Básico del Sector Público* (tomo I, pp. 597-674). Valencia: Tirant lo Blanch.
- Font i Llovet, T. (2021). La ciudad inteligente como actor global. *European Review of Digital Administration & Law*, 2 (1), 19-32.
- Lauri, C. (2021). Expert knowledge and smart city administration. *European Review of Digital Administration & Law*, 2 (1), 57-76.
- Martín Mateo, R. (1994). *Nuevos instrumentos para la tutela ambiental*. Madrid: Trivium.
- (2003). *Tratado de Derecho Ambiental*. Madrid: Edisofer.
- Martínez Gutiérrez, R. (2009). Nuevas tecnologías y policía de aguas. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, 16, 269-287.
- (2015). Medio ambiente urbano, planificación urbanística y *smart cities*. En D. Zegarra Valdivia (coord.). *El derecho del medio ambiente y los instrumentos de tutela administrativa* (pp. 367-379). Lima (Perú): Thomson Reuters.
- (2016). Desarrollo territorial y urbanístico sostenible. Concepto y criterios de la ocupación racional del suelo. En J. J. Díez Sánchez y J. A. Ivars Bañuls (coords.). *Comentarios a la Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana* (pp. 211-238). Valencia: Tirant lo Blanch.

- (2017). Relaciones interadministrativas por medios electrónicos. Interoperabilidad. En E. Gamero Casado (dir.). *Tratado de Procedimiento Administrativo Común y Régimen Jurídico Básico del Sector Público* (tomo II, pp. 2891-2932). Valencia: Tirant lo Blanch.
- (2018). Introducción. Gestión inteligente y sostenible de las ciudades: gobernanza, *smart cities* y turismo. En T. Cantó López, J. Ivars Baidal y R. Martínez Gutiérrez (dirs.). *Gestión inteligente y sostenible de las ciudades: gobernanza, smart cities y turismo*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- (2021). Inteligencia artificial, algoritmos y automatización en la justicia. Propuestas para su efectiva implantación. *Práctica de Tribunales*, 149, 1-20.

Mateo Sanguino, T. de J., Lozano Domínguez, J. M., Redondo González, M. J., Fernández de Viana González, I. J. y Rodríguez Román, M. Á. (2020). *Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de Innovación en Ciudades Inteligentes*. Huelva: Universidad de Huelva.

Piñar Mañas, J. L. (2017). Derecho, técnica e innovación en las llamadas “ciudades inteligentes”. Privacidad y gobierno abierto. En J. L. Piñar Mañas (dir.). *Smart cities. Derecho y técnica para una ciudad más habitable* (pp. 11-32). Madrid: Editorial Reus.

Ponce Solé, J. (2019). Inteligencia artificial, derecho Administrativo y reserva de humanidad: algoritmos y procedimiento administrativo debido tecnológico. *Revista General de Derecho Administrativo*, 50, 1-52.

Sacristán Romero, F. (2006). La Teledetección satelital y los sistemas de protección ambiental. *Revista AquaTIC*, 24, 13-41.

Santiago Iglesias, D. (2021). From smart cities to smart communities: a conceptual approach. *European Review of Digital Administration & Law*, 2 (1), 33-46.

Simou, S. (2021). Instrumentos jurídicos locales en materia de cambio climático y su relación con las “smart cities”. *European Review of Digital Administration & Law*, 2 (1), 77-105.

Sotelo Pérez, M.<sup>a</sup>, Sotelo Pérez, I. y Sotelo Navalpotro, J. A. (2013). Modelo de desarrollo, degradación del medioambiente y riesgos ambientales: estudio de caso. *Revista Electrónica de Medio Ambiente UCM*, 15 (1), 53-80.

Suárez Ojeda, M. (2017). “Smart cities”: un nuevo reto para el derecho público. En J. L. Piñar Mañas (dir.). *Smart cities. Derecho y técnica para una ciudad más habitable* (pp. 73-92). Madrid: Editorial Reus.

- Valero Torrijos, J. (2014). Sostenibilidad y gestión de la información en las ciudades inteligentes (*smart cities*): apuntes para un debate desde la perspectiva jurídica. En R. Bustillo Bolado y M.<sup>a</sup> F. Gómez Manresa (dirs.). *Desarrollo sostenible: análisis jurisprudencial y de políticas públicas* (pp. 477-495). Navarra: Thomson Reuters Aranzadi.
- (2020). Protección de datos de carácter personal, datos abiertos y reutilización de la información del sector público. En I. Martín Delgado (dir.). *El procedimiento administrativo y el régimen jurídico de la Administración pública desde la perspectiva de la innovación tecnológica* (pp. 417-445). Madrid: Iustel – IVAP.