

Carlotta Faccioli

**LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL
MARCO DE LA SMART CITY: Barcelona**

**TRABAJO DE FIN DE MASTER
(Itinerario de investigación)**

Dirigido por la Dra. Lucía Casado Casado

**Tarragona
2015**

ÍNDICE	p. I
ABREVIATURAS	p. VI
INTRODUCCIÓN	p. 1
CAPÍTULO I: Aproximación a la contaminación atmosférica	p. 9
1. Concepto y efectos de la contaminación atmosférica	p. 9
2. Evolución de la contaminación atmosférica	p. 16
3. Mecanismos de lucha contra la contaminación atmosférica	p. 18
4. Evaluación de los avances y perspectivas de futuro en la lucha contra la contaminación atmosférica	p. 24
CAPÍTULO II: Marco jurídico de la contaminación atmosférica	p. 28
1. Marco normativo internacional	p. 28
<i>1.1. En el ámbito de la lucha contra la lluvia ácida</i>	p. 29
<i>1.2. En el ámbito de la protección de la capa de ozono</i>	p. 30
<i>1.3. En el ámbito de la lucha contra el cambio climático</i>	p. 31
2. Marco normativo de la Unión Europea	p. 36
<i>2.1. Breve aproximación a la política ambiental y la competencia en materia ambiental de la Unión Europea</i>	p. 37
<i>2.2. En el ámbito de la protección de la capa de ozono</i>	p. 39
<i>2.2. En el ámbito de la lucha contra el cambio climático</i>	p. 42
<i>2.3. En el ámbito de la lucha contra la contaminación del aire</i>	p. 47
3. Marco normativo interno	p. 53
<i>3.1. Distribución de competencias entre Estado, Comunidades Autónomas y Entes Locales en materia de protección de la calidad del aire</i>	p. 53
3.1.1. Criterios generales de reparto competencial	p. 54

3.1.2. Competencias del Estado	p. 56
3.1.3. Competencias de las Comunidades Autónomas	p. 59
3.1.4. Competencias de los Entes Locales	p. 63
A. Aspiraciones competenciales de los Entes locales en Cataluña	p. 63
B. Competencias locales sobre la protección de la calidad del aire	p. 65
<i>3.2. Normativa estatal: especial referencia a la Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera</i>	p. 69
3.2.1. Ley de Calidad de Aire y Protección de la Atmósfera	p. 69
A. Antecedentes	p. 74
B. Avances y retrocesos	p. 80
C. Derogaciones y aplicación	p. 81
D. Disposiciones generales	p. 82
E. Evaluación y gestión de la calidad del aire	p. 84
F. Prevención y control de las emisiones	p. 86
G. Fomento de protección de la atmósfera	p. 89
H. Control, inspección, vigilancia, régimen sancionador y normas residuales	p. 90
3.2.2. Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, de mejora de la calidad del aire	p. 92
A. Disposiciones comunes	p. 93
B. Zonificación del territorio	p. 94
C. Gestión y planes de mejora de la calidad del aire	p. 95
D. Disposiciones residuales	p. 98
3.2.3. Otras normativas relevantes en ámbito de protección de la calidad del aire	p. 99
A. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación	p. 99

B. Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental	p. 103
a) Origen y noción	p. 103
b) Contenido en relación a la tutela de la calidad del aire	p. 106
C. Legislación de carácter residual	p. 110
3.3. <i>Normativa autonómica. Especial referencia a la normativa Catalana</i>	p. 111
3.4. <i>Normativa local</i>	p. 113
3.4.1. Alcance de la potestad normativa local	p. 114
3.4.2. Regulación de la protección de la atmósfera en el municipio de Barcelona: la Ordenanza del Medio Ambiente	p. 118
3.4.3. Ordenanzas sectoriales en ámbito ambiental en el municipio de Sabadell	p. 120
PARTE III: Medidas de mejora de la calidad del aire dentro de una Smart City	p. 123
1. Aproximación a la Smart City	p. 123
1.1. <i>Noción de Smart City</i>	p. 124
1.2. <i>Áreas de influencia. Especial referencia al medio ambiente y a la movilidad.</i>	P. 134
1.3. <i>Barreras que obstaculizan la implantación de la Smart City en la Unión Europea</i>	p. 142
1.4. <i>Iniciativas a nivel de la UE</i>	p. 146
1.5. <i>Estado actual del nivel de implementación de la Smart City en el mundo. Especial referencia a Europa.</i>	P. 148
1.6. <i>Perspectivas futuras: Visión 2050</i>	p. 156
2. Un ejemplo concreto de Smart City: Barcelona	p. 158
2.1. <i>Condicionamientos económicos, sociales y orográficos</i>	p. 158
2.2. <i>Caracterización de las problemáticas atmosféricas</i>	p. 159

2.3. <i>Barcelona iCapital 2014</i>	p. 163
2.4. <i>Medidas de los Planes de Calidad del Aire: interdependencia con El Plan AIRE y cooperación con planes locales</i>	p. 165
2.5. <i>Conexión con el urbanismo: indicadores de la sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística y guía de planeamiento urbanístico energéticamente eficiente</i>	p. 176
2.6. <i>Conexión con Plan de Movilidad Urbana</i>	p. 181
2.7. <i>Conexión con Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020</i>	p. 188
2.8. <i>Comparación de la política de mejora de la calidad del aire de Barcelona con las de Madrid y de Palma de Mallorca</i>	p. 189
2.8.1. <i>Comparación económica-social</i>	p. 189
2.8.2. <i>Problemáticas ambientales</i>	p. 191
2.8.3. <i>Enfoque y medidas de mejora de la calidad del aire</i>	p. 193
2.8.4. <i>Observaciones conclusivas</i>	p. 199
3. <i>Sabadell: un buen ejemplo de coordinación vertical</i>	p. 200
3.1. <i>Análisis socio-económico</i>	p. 201
3.2. <i>Problemáticas ambientales más destacadas</i>	p. 203
3.3. <i>Implementación de la Smart City</i>	p. 203
CONCLUSIONES	p. 210
BIBLIOGRAFÍA	p. 217
WEBGRAFÍA	p. 243
OTRA DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	p. 246

ABREVIATURAS

N: nitrógeno.

O₂: oxígeno.

CO₂: dióxido de carbono.

H₂O: agua.

EPA: Environmental Protection Agency (USA).

ONG: organización no gubernamental.

NO_x: óxidos de nitrógeno.

SO₂: dióxido de azufre.

NH₃: amoníaco.

COV: compuesto orgánico volátil.

PM_{2,5/10}: partículas en suspensión con diámetro menos de 2,5/10 micras.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

UE: Unión Europea.

LCAPA: Ley de la Calidad del Aire y de la Protección Atmosférica.

TUE: Tratado Unión europea.

TCE: Tratado Comunidad Europea.

TFUE: Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

PESC: Política exterior y de seguridad común.

CCAA: Comunidades Autónomas.

CE: Constitución Española.

EAC: Estatuto de autonomía catalana.

LBRL: Ley reguladora de las Bases del Régimen Local.

EURATOM: Comunidad Europea de la Energía Atómica.

CEE: Comunidad Económica Europea.

CECA: Comunidad Europea del Carbón y del Acero.

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

AAI: Autorización Ambiental Integrada.

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.

EAE: Evaluación Ambiental Estratégica.

DIA: Declaración de Impacto Ambiental.

TIC: Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

CONAMA: Congreso Nacional del Medio Ambiente.

CAGR: Compound Annual Growth Rate.

IDEA: Instituto para el Desarrollo y el Ahorro de la Energía.

EE.UU: Estados Unidos.

PIB: producto interior bruto.

ONU: Organización Naciones Unidas.

IFEMA: Institución Ferial de Madrid.

GPS: Global Positioning System.

ZBE: Zona baja emisión.

GNC: gas natural comprimido.

INTRODUCCIÓN

Los hombres durante el último siglo han explotado la naturaleza para sacar el máximo provecho sin ninguna preocupación sobre las posibles consecuencias. Se han utilizado los recursos naturales como fuentes inagotables y como medio para el desarrollo económico y demográfico de la población. Una de las primeras manifestaciones de la degradación del medio ambiente – desde la Revolución Industrial en adelante – es la contaminación atmosférica.

Esta problemática – actual pero seguro no nueva – afecta no solo a millones de personas en todo el planeta sino también a la vegetación, a los cultivos y a los materiales para la construcción. Es un fenómeno global, muy difundido y que está en crecimiento continuo.

Inicialmente, se manifestó como una mera molestia debida a los malos olores de las fábricas o los polvos y los gases emitidos por las mismas o por los vehículos. Luego se convirtió en algo más grave y concreto, una admonición para la Humanidad, que está afectando profundamente al medio y la misma salud de las personas y animales.

Es verdad que la contaminación atmosférica puede producirse por causas naturales, pero la causa principal de su difusión masiva es la actividad humana y por eso las concentraciones mayores de contaminantes se encuentran en las ciudades, con alta densidad de población y fuerte desarrollo económico.

Muchas ciudades actualmente están afrontando seriamente esta problemática y promoviendo acciones puntuales sobre todo para la mejora de la calidad del aire que por fin se considera como un bien común limitado cuya salvaguardia es necesario. Así, gracias a unos primeros impulsos internacionales y nacionales después, los mismos municipios se están moviendo para evitar su deterioro y ofrecer a las generaciones futuras ciudades más limpias y agradables. A fin de implementar un sistema de gestión y organización de la ciudad en sintonía con el medio ambiente, algunas han escogido el modelo del Smart City que trata de acoplar las necesidades de un centro urbano con el respeto de la naturaleza, gracias al soporte tecnológico, cada día más presente en nuestras vidas.

Estas premisas generales nos llevan a reflexionar sobre diferentes temas como la contaminación atmosférica en su vertiente de protección de la calidad del aire, la promoción de su tutela a nivel nacional e internacional, las ciudades como escenario

principal de la incardinación de las problemáticas o el nuevo horizonte de la Smart City, entre otros.

Como conlleva la noción de “investigación”¹, el presente trabajo trata de desvelar y descubrir nuevos conocimientos sobre la problemática de la protección de la calidad del aire o, por los menos, ofrecer un enfoque del tema que hasta ahora no ha sido realizado, a través un análisis jurídico y multidisciplinar que abarca el tema, muy actual, de la Smart City. Se tratará de relacionar estos dos ámbitos muy distintos para destacar los últimos programas y técnicas para mejorar la calidad del aire de nuestras ciudades.

Es cierto que existen estudios, investigaciones y tesis doctorales² sobre el tema de las Smart Cities pero siempre presentan un enfoque científico y se han publicado en el ámbito de la ingeniería la mayoría de las veces. Igualmente, a nivel bibliográfico, no tenemos obras jurídicas sobre el tema, sino solo monografías conceptuales o de naturaleza científica³. Al mismo tiempo, tampoco encontramos completas monografías sobre el

¹ Soto Bardales, M. J. (2013). “El método en la investigación jurídica”, *Derecho y cambio social* n. 32, http://www.derechoycambiosocial.com/revista032/investigacion_juridica.pdf, última consulta 29/03/2015, pág. 3: “el verbo investigar lleva consigo la idea de descubrir, para lo cual es necesario realizar ciertas actividades que nos lo permita”. Haba Müller, “Métodos para la investigación jurídica: ¡Un cuentito más!”, *Revista de Estudios de Derecho* vol. 65, n. 145, pág. 133: “Una investigación no tiene sentido si no es para arribar a alguna novedad”.

² A título de ejemplo se pueden citar las siguientes tesis: Alcaide López de la Manzanara, M. T. (2000). *Efectos ambientales del tráfico urbano: la evaluación de la contaminación atmosférica en Madrid*. Tesis doctoral dirigida por Isabel Otero Pastor, Andrés Monzón de Cáceres. Universidad Politécnica de Madrid. Lumbreras Martin, J. (2003). *Proyección de emisiones de contaminantes atmosféricos en España en el horizonte temporal 2020*. Tesis doctoral dirigida por María de la Encarnación Rodríguez Hurtado, Manuel Valdés del Fresno. Universidad Politécnica de Madrid. Monsalve Irusta, F. (2011). *Influencia del tiempo y de la contaminación atmosférica sobre enfermedades de los sistemas circulatorio y respiratorio en Castilla-La Mancha*. Tesis doctoral dirigida por Roberto Fraile Laiz, Clemente Tomás Sánchez. Universidad de León. Nolasco Torres, A.D. (2010). *Emisiones e inmisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) en Tenerife, Islas Canarias*. Tesis doctoral dirigida por Nemesio Pérez Rodríguez. Universidad de La Laguna. Salvador Martínez, P. (2004). *Caracterización de la contaminación atmosférica producida por partículas en suspensión en Madrid*. Tesis doctoral dirigida por Begoña Artiñano Rodríguez de Torres, Xavier Querol Carceller. Universidad Complutense de Madrid. Santiago del Río, J.L. (2006). *Estudio numérico y experimental de los flujos atmosféricos y dispersión de contaminantes en entornos urbanos*. Tesis doctoral dirigida por Fernando Martín Llorente, Ángel Sanz Andrés. Universidad Politécnica de Madrid.

³ Entre otras, se citan las siguientes: Bourgogne P., Guth, M., Pelayo, E., Halvorsen, K., Komninos, N. Oswald, A. (2006). *Strategic Intelligence and Innovative Clusters*. Regional Council of Lorraine: Interreg III C. Deakin, M., Al Waer, H. (2012). *From Intelligent to Smart Cities Hardcover*. Oxon: Routledge. Domotys.(2014). *Smart City. Hacia la gestión inteligente*. Editorial: Marcombo, S.A. Gleaser, E. (2012). *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*. EE.SS: New York Times bestseller. Greenfield, A. (2013). *Against the smart city*. Kindle version. Komninos, N. (ed.) (2009). “Intelligent Clusters, Communities and Cities: Enhancing Innovation with Virtual Environments and Embedded Systems”, *IJIRD Special Issue, vol.1 n. 4*. Hajer, M., Dassen, T. (2014). *Smart about cities. Visualizing the Challenges for 21st Century Urbanism*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. McGrath, B., Peñalosa, B., Caines, M., Jenks, M., Joachim, M., Komninos, N., St-Cyr, P., Florida, R., Sassen, S., Muller, W. (2012). *Ciudades Sustentáveis*,

régimen jurídico de la protección de la calidad del aire, salvo algún comentario a la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y un par de monografías dedicadas al más amplio tema de la contaminación atmosférica⁴. En este contexto, el presente trabajo de investigación adopta un enfoque innovador y a la vanguardia al recaer sobre dos ámbitos poco estudiados y profundizados y, además, con el intento de relacionarlos entre ellos. Las estrechas relaciones entre la polución y la ciudad y el continuo desarrollo urbano revelan necesaria una investigación más profunda como la que aquí se realiza.

Partiendo de estas premisas, este trabajo tiene como objetivo fundamental abordar el problema de la contaminación atmosférica y en particular de la protección de la calidad del aire a través de una macro estructura organizativa como la Smart City, subrayando la importancia de un buen nivel de colaboración y cooperación entre los niveles estatales y locales y una efectiva participación e implicación de la ciudadanía.

La elección del tema deriva del interés hacia una materia – la contaminación atmosférica – que, siendo muy compleja, ofrece muchos temas para reflexionar, sobre todo desde la vertiente jurídica. De hecho, el panorama normativo es muy amplio y muy sectorializado porque – como analizaremos sumariamente en el Capítulo I del trabajo – este tipo de contaminación abarca diferentes vertientes, no solo de la protección de la calidad del aire, sino también de la lucha contra el cambio climático, el agujero del ozono, entre otros. Por eso, es preciso fijar una delimitación de la normativa que interesa en este contexto y que constituye un presupuesto jurídico de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire en particular. Además, el problema de la calidad del aire es un tema muy actual, que nos afecta directamente y sobre el cual desde hace muchos años hay una fuerte concienciación, aunque aún no se logrado una solución por diferentes razones, económicas, sociales y tecnológicas, entre otras.

En este contexto, este trabajo trata de subrayar las dificultades para ofrecer soluciones efectivas para la prevención y la mejora de la calidad del aire, sobre todo por una contaminación que no conoce límites de fronteras o administrativos. Cada zona presenta características geográficas, meteorológicas, sociales y económicas diferentes, así que es

Ciudades Inteligentes (Sustainable Cities, Smart Cities), Brazil: Bookman/McGrawHill. [Vinod Kumar](#), T.M. (2012). *E-Governance for Smart Cities (Advances in 21st Century Human Settlements)*. Bangkok: Springer.

⁴ Bensusan Martín, M.d.P. (2014). *Regulación jurídico-administrativa de la contaminación atmosférica*. Cizur Menor: Aranzadi. Alonso García, M.C. (1995). *El régimen jurídico de la contaminación atmosférica y acústica*. Barcelona: Marcial Pons.

casi imposible a nivel nacional ofrecer medidas puntuales y concretas para todos. Para conseguir resultados exitosos resulta del todo imprescindible la colaboración entre los distintos niveles de las administraciones para implementar, además de un plan nacional, planes locales de mejora de la calidad del aire que puedan asumir las circunstancias de zona, analizarlas y ofrecer medidas *ad hoc*, sobre todo en supuestos donde la contaminación afecta un ámbito territorial superior al del municipio.

Como se desprenderá de este trabajo, no son suficientes normas jurídicas que fijen niveles límites de contaminantes, sino que hay que predisponer medidas concretas de reducción de las emisiones y sistemas de monitorización de las mismas para poder estar actualizados sobre las situaciones. Por eso, parece imprescindible implementar tecnología en nuestras ciudades.

Desde esta afirmación empezamos a razonar sobre el importante papel que está jugando hoy en día la Smart City, ciudad inteligente, que desarrolla entre otros objetivos la salvaguardia de la calidad del aire. Dentro del marco organizativo de una Smart City – que en nuestro estudio será en particular Barcelona – los Planes de Mejora de Calidad del Aire son fundamentales, junto con otros instrumentos, como los Planes de Movilidad, entre otros. La selección de Barcelona – entre muchas posibles ciudades – depende de sus buenas actuaciones en materia de mejora de la calidad del aire y de su organización muy desarrollada como Smart City, gracias a la cual fue elegida como iCapital 2014. Además, la Smart City, para lograr buenos resultados, necesita una fuerte colaboración y cooperación horizontal y vertical. Por ello, juegan un papel fundamental los municipios, que tienen que dialogar entre ellos y con la población y la administración superior para llevar adelante con éxito planes y programas. Otro buen ejemplo ha sido Sabadell, municipio de la provincia de Barcelona, que – además de seguir y desarrollar las buenas prácticas promovidas en Barcelona – ha desarrollado proyectos peculiares para la mejora de la calidad del aire y ha fomentado mucho la implementación del modelo Smart en la ciudad.

Este trabajo, para hacer frente a los objetivos señalados, se estructura en tres capítulos: el primero se focaliza en el desarrollo del concepto de contaminación atmosférica y sus implicaciones medioambientales, es decir, en el desarrollo de los aspectos más técnicos y científicos del tema, abarcando también las posibles afecciones a la salud que esta contaminación puede causar. Este capítulo facilita los conocimientos básicos y necesarios para poder entender la terminología utilizada por la normativa – tema del Capítulo II – y

para concienciarnos sobre la gravedad de la situación actual de muchas ciudades a nuestro alrededor.

El segundo capítulo es sustancialmente jurídico: en él, se analiza el marco normativo interno, de la Unión Europea e internacional de la tutela de la calidad del aire, sin ninguna pretensión de realizar una investigación completa y exhaustiva sobre el entero régimen jurídico sobre el tema. Con esta pincelada sobre la legislación fundamental lo que se pretende es destacar, ante todo, los aspectos positivos y problemáticos de la misma y su incidencia sobre la mejora de la calidad del aire en nuestro país. Además, a lo largo de nuestro comentario crítico, se tratarán de subrayar las acciones y los instrumentos predispuestos por el Estado y su aparato administrativo al servicio de la lucha contra la contaminación atmosférica.

El tercer capítulo está enteramente dedicado a la Smart City. En él, en primer lugar, se analiza su noción y su estructura para luego enfocarse sobre las medidas implementadas para la mejora de la calidad del aire, en particular en Barcelona y Sabadell. Se pretenden individualizar los instrumentos más adecuados a esta finalidad y los principios guía a lo largo de su desarrollo. Asimismo, se trata de enseñar la importancia de la coordinación vertical a través el ejemplo concreto de Sabadell.

A lo largo de esta investigación – que se ha efectuado en bibliotecas de Tarragona, Barcelona y Turín y para cuya elaboración se ha contado con las opiniones de técnicos de la administración local de los alrededores de Barcelona expertos en el tema – se han seguido diferentes métodos⁵ para poder conseguir una búsqueda de materiales y una reflexión más completa, además de una investigación de naturaleza cualitativa⁶. Elemento clave ha sido la utilización del método *exegético* para el análisis de las normas jurídicas sobre la contaminación atmosférica, es decir, un estudio directo y concreto de los textos de las normas⁷, tratando de destacar los paralelismos, las diferencias, los antagonismos y los ejes fundamentales de las mismas, pero sin olvidar – como sugiere Hernández Gil⁸ – la fuerte influencia del entorno social sobre las leyes. El análisis del derecho positivo se

⁵ Haba Müller, *op. cit.*, pág. 131: “un conjunto de pasos prestablecidos que señalan algunas reglas de procedimiento, de modo tal que, cumpliendo esos pasos de la manera que indican esas reglas, se llega al mismo resultado, sea quien fuere el ejecutor de este procedimiento”.

⁶ Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, M.d.P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, pág. 10 y ss.

⁷ Sánchez Vázquez, R. (1989). “Algunas consideraciones sobre el método exegético jurídico”, *Anuario jurídico n. 16*, pág. 271 y ss. Soto Bardales, M. J., *op. cit.*, pág 7: “el método exegético constituye el estudio lineal de las normas”.

⁸ Hernández Gil, A. (1971). *Metodología de la ciencia del derecho*. Madrid: Gráfica Uguina, pág. 83 y ss.

basa en el principio de validez⁹ de las normas, es decir, averiguando si cada una se funda en la norma básica, si ha sido promulgada de acuerdo con el poder legislativo, si no ha sido derogada o si no está en contradicción con otra legislación¹⁰. Ha sido fundamental también, en determinadas ocasiones, ofrecer una panorámica sobre la legislación derogada para poder entender mejor la evolución de la actual, gracias al uso del método *genealógico*¹¹ que nos permite “*historizar*”¹² las normas contextualizándolas en el momento de su producción. Un segundo método empleado en la presente investigación es el *dogmático*¹³ a través la búsqueda y profundización de la doctrina más importante sobre todos los temas tratados en el trabajo; este método está relacionado estrictamente con la fase hermenéutica de la investigación¹⁴. A las técnicas anteriores se suma también el análisis *jurisprudencial* – de tribunales estatales y europeos – que siempre es útil para la interpretación de algunos conceptos recogidos en la legislación. Además, una investigación organizada sigue la estructura facilitada por el método *científico*¹⁵, compuesta por la individualización del problema con precisión y detalle, la formulación de hipótesis fundadas y no meras conjeturas, el sometimiento de la misma a una contrastación y finalmente el análisis crítico de los resultados. Y siempre a lo largo de la investigación se ha mantenido una actitud crítica hacia la problemática, con el fin de desvelar los orígenes e “*identificar y comprender el cambio*”¹⁶ ocurrido en los años en relación a la misma.

Frente a todas las técnicas enumeradas, podemos afirmar que, al fin y al cabo, se ha utilizado un método integral y ecléctico¹⁷ compuesto de diferentes métodos, cada uno apto para un determinado aspecto de la investigación. Sería limitativo emplear

⁹ Nino, C.S. (1984). *Introducción al análisis del Derecho*. Barcelona: Editorial Ariel S.A., pág. 322.

¹⁰ Bobbio, N. (1993). *Teoria generale del diritto*. Torino: Giappichelli.

¹¹ Courtis, C. (2006). *Observar la ley. Ensayos sobre metodología de la investigación jurídica*. Madrid: Trotta, pág. 308. “*La genealogía, así definida, apunta a revelar un dato de la realidad actual. Intenta develar los intereses y demás problemas ocultos tras aquello que quedó consolidado en forma de institución, ley o sentencia*”.

¹² *Ibidem*, pág. 307.

¹³ Soto Bardales, M. J., op. cit., pág. 9: “*el método dogmático se atiene a los principios doctrinales como medio principal para interpretar el sentido de las normas jurídica*”.

¹⁴ Mengoni, L. (1996). *Ermeneutica e dogmatica giuridica*. Milano: Giuffé Editore, pág. 107.

¹⁵ Bunge, M. (2000). *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. México: Siglo Veintiuno. Traducción por Sacristán, M.

¹⁶ Medina Rivilla, A., Castillo Arredondo, S. (2003). *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales*. Madrid: Editorial Universitas, S.A., pág. 60.

¹⁷ Bejar Fonseca, J.L. (1999). *La apología del abogado*. México: Universidad Autónoma de Nayarit, pág. 273.

únicamente el método científico de análisis, como nos sugiere Ramos Nuñez¹⁸, pues “*el derecho es un sistema normativamente cerrado y cognoscitivamente abierto*”¹⁹, así que para abarcar su infinita apertura hacia otras ciencias diferentes es necesario emplear un versátil abanico de métodos de investigación.

Este trabajo también constituye una buena ocasión para interiorizar las experiencias vividas en el Congreso CONAMA, en Madrid; en el Mediterranean Week of Economic, en Barcelona; y el Smart City Congress, en Sabadell; además del Smart City Expo, en Barcelona y de algunas exposiciones en Palau Robert, en Barcelona, como “RCR Arquitectes, Creativitat compartida” y “Catalunya MOTO: indústria, societat, competició y tecnologia”.

En conclusión, se puede destacar cuánto la sociedad moderna se está comprometiendo en la lucha contra la contaminación del aire, no solo a nivel internacional y europeo, sino también nacional. Más importante es el esfuerzo profuso de las entidades locales para solucionar los problemas más cercanos a los ciudadanos, a través de políticas de cooperación entre administraciones, agentes económicos y sociales, y de colaboración en proyectos concretos, privados y públicos.

Los instrumento legales actuales ofrecen la base para desarrollar políticas ambientales exitosas, pero solas no sirven; necesitan el apoyo político y de la ciudadanía para poder cumplirse. Hoy en día no siempre se han podido lograr buenos resultados porque hace falta un verdadero cambio de paradigma en la entera sociedad que permita integrar, en los sistemas de gestión de las ciudades, el criterio medioambiental, como eje fundamental de su desarrollo.

En este contexto, juega un papel fundamental la macro estructura de la Smart City que se configura como un instrumento estratégico para alcanzar un buen nivel de vida en nuestras ciudades, en el respeto de los recursos naturales, aprovechando los conocimientos científicos del mundo moderno. Pero, para considerar una ciudad “inteligente”, es preciso lograr una connotación empática, es decir una capacidad de compartir experiencias y posiciones para conseguir las mejores soluciones. Esto es

¹⁸ Ramos Nuñez, C. (2000). *Cómo hacer una tesis de derecho y no envejecer en el intento*. Lima: Gaceta jurídica.

¹⁹ Morales Hervias, R. “Dogmática jurídica y sistema jurídico: aproximaciones a la sociología y antropología jurídicas”, Pontificia Universidad Católica del Perú, https://www.unifr.ch/ddp1/derechopenal/obrasportales/op_20081222_01.pdf, última consulta 28/03/2015.

posible gracias a la colaboración entre público y privado, una visión compartida de las problemáticas y de las posibles soluciones, una integración de las tecnologías disponibles y un fuerte compromiso local.

CAPÍTULO I: Aproximación a la contaminación atmosférica

Este capítulo pretende determinar el concepto de contaminación atmosférica desde un punto de vista más científico, analizando su origen y sus efectos²⁰ sobre la salud de las personas y de los animales. Se recorren las diferentes nociones que a lo largo de los años se han formulado a nivel nacional e internacional, para poder comprender la evolución de la posición jurídica hacia esta problemática. Luego se hará una breve pincelada sobre los primeros episodios mortales causados por la contaminación del aire²¹, hasta llegar a la temporada moderna.

También, en este capítulo, se definirán los principios generales que tienen que fundamentar una eficaz política ambiental. Nos detendremos más, por su especial interés, en algunos mecanismos específicos de tutela de la calidad del aire, como los sistemas de vigilancia y los sistemas de estimación de la polución.

Finalmente, se hará un breve balance sobre los resultados logrados hasta ahora y algunas posibles previsiones sobre la contaminación en un futuro próximo.

1. Concepto y efectos de la contaminación atmosférica

Antes de empezar el trabajo hay que definir con claridad el objeto del mismo, es decir la contaminación atmosférica. Ésta²² incide sobre una capa gaseosa de 200 kilómetros de espesor, la protección de nuestro planeta, seres vivos y vegetación. Los gases que la componen son: nitrógeno (N₂): 78%, oxígeno (O₂): 21%, dióxido de carbono (CO₂): 0,03%, vapor de agua (H₂O) y otros gases (argón, ozono) en proporción variable, aunque alcanzar la actual composición ha tardado miles de años. La atmósfera presenta muchas funciones. La más importante es evitar que los seres vivos sean afectados por las radiaciones solares ultravioletas. Entre otras, recordamos también la regulación de la temperatura gracias a la acción conjunta del vapor de agua y del dióxido de carbono, como barrera contra eventuales caídas de objeto provenientes del espacio. Además ofrece las condiciones adecuadas en términos de resistencia a las aves para volar y desplazarse y es el espacio donde se originan los fenómenos meteorológicos.

²⁰ Véase Cap. I, 1.

²¹ Véase Cap. I, 2.

²² VV.AA. (2001). “Respirar aire puro”, *Información ambiental* n. 7, pág. 1: “la atmósfera es la capa de gases que sirve de envoltura y nexo entre las tierras y las aguas de nuestro planeta, además nos permite respirar a seres humanos y animales, y realizar la fotosíntesis a las plantas”.

La definición de contaminación atmosférica tiene su origen en 1968 en la Declaración de Principios sobre la Lucha contra la Contaminación del Aire del Consejo de Europa: *“Presencia en la atmósfera de sustancias extrañas o variaciones importantes en la proporción de sus elementos constituyentes susceptible de provocar un efecto perjudicial, teniendo en cuenta los conocimientos científicos del momento, o de producir molestia”*. Con la Ley 38/1972 sobre la contaminación del aire se acota más la definición: *“Presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquiera naturaleza”*.

A nivel europeo tenemos la primera noción completa en el Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia n. 81/462/CEE, en el cual se define como *“introducción en la atmósfera por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía que tengan una acción nociva de tal naturaleza que ponga en peligro la salud humana, dañe los recursos biológicos y los ecosistemas, deteriore los bienes materiales y afecte o dañe los valores recreativos y otros usos legítimos del medio ambiente”*²³. Vemos como la definición se enriquece, al especificarse el origen de la contaminación y los posibles daños al medio ambiente.

Con la nueva Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera, la 34/2007, de 15 de noviembre, se amplía el concepto y se añade específicamente entre los sujetos afectados por esta contaminación el medio ambiente, como reflejo de la anterior definición europea, alejándose de una concepción antropocéntrica. La definición utilizada es la siguiente: *“Presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medioambiente y demás bienes de cualquier naturaleza”*.

Como se desprende de las anteriores definiciones, la contaminación atmosférica, aunque pueda tener un origen natural²⁴, para tener relevancia jurídica, tiene que producirse por la acción humana directa o indirectamente y la alteración causada tiene que ser un riesgo o un daño grave por los animales, los humanos, los vegetales, la naturaleza y los objetos materiales.

²³ Art. 1. Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia.

²⁴ Domenech, X. (1991). *Química atmosférica, origen y efectos de la contaminación*. Madrid: Ed. Miragnano, págs. 45-46. La vegetación emite un variado de sustancias orgánicas, la fermentación anaeróbica emiten gases, igual ríos y lagos, polución de incendios,..

Entre los focos antropogénicos²⁵ de emisiones contaminantes recordamos las chimeneas de las plantas de generación de energía eléctrica y de calor²⁶, los tubos de escape de los vehículos y determinadas actividades industriales.

El problema de la contaminación producida por los vehículos se ha incrementado en las últimas décadas por su presencia importante en todas las ciudades del mundo, convirtiendo el transporte²⁷ en la causa principal de la mala calidad del aire. La emisión de contaminantes depende del tipo de motor del vehículo: si usa como carburante la gasolina, lanza a la atmósfera principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo; mientras que si utiliza diésel, genera partículas, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso.

Otro foco contaminante de las ciudades modernas es la calefacción doméstica; en este caso también las emisiones producidas dependen del combustible utilizado. En el supuesto de carbón se generan anhídrido sulfuroso, cenizas volantes, hollines, metales pesados y óxidos de nitrógeno; en el caso de combustible líquido, hidrocarburos volátiles no quemados, partículas carbonosas y óxidos de nitrógeno. Actualmente, el combustible más limpio para alimentar la calefacción es el gas natural.

Por lo que atañe a los focos industriales²⁸ contaminantes hay que subrayar que el nivel de contaminación depende de diferentes factores, es decir el proceso productivo, la tecnología y las materias primas utilizadas. Entre los sectores industriales más contaminantes podemos recordar la refinería de petróleo, la industria química, la siderurgia y la industria de aluminio. En síntesis, las fuentes de contaminación²⁹ provienen el 58%, del hombre; el 24,5%, de la erosión; el 8%, de las erupciones volcánicas; el 4,7%, de procesos biogénicos; el 3,3%, de incendios forestales; el 1,5%, de aerosol marino.

²⁵ Buglione, E. (1996). *Qualità dell'aria e automobili: problema e politiche*. Milano: Giuffrè, págs. 73-75.

²⁶ El problema de la contaminación surge en el momento de la combustión, cuando se emiten a la atmósfera el azufre contenido en el combustible bajo la forma de anhídrido sulfuroso, junto con otros contaminantes como óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono, metales pesados y una gran variedad de sustancias. En el supuesto de utilizo de carbón, se lanzan a la atmósfera partículas finas que se desplazan por muchos kilómetros.

²⁷ Parrish, D., Kuster, W., Shao, M., Yokouchi, Y., Goldan, P.D., Joost, A., Koike, M., Shirai, M. (2009). "Comparison of air pollutant emissions among mega-cities", *Atmospheric environment n. 43*, pág. 6436 y ss.

²⁸ Santurtún, A, González Hidalgo, J.C., Zarrabeitia, M.T. (2014). "Análisis comparativo de la contaminación atmosférica y las visitas a urgencias por asma", *Seguridad y medio ambiente n. 133*, pág. 8.

²⁹ Domenech, X., op. cit., pág. 56. Y Gordillo, D.H. (1995). *Ecología y contaminación ambiental*. México: McGraw-Hill, pág. 21. Basile, G. (2011). *La protezione dell'ambiente*. Napoli: ed. Simone, págs. 48-49. Basile, S. (2009). *La tutela dell'inquinamento*. Napoli: ed. Simone, pág. 37.

Los mismos contaminantes se pueden clasificar en “primarios” – que se lanzan directamente a la atmósfera – y “secundarios”, que se obtienen de las reacciones químicas de los contaminantes primarios.

Para poder evaluar el grado de contaminación atmosférica hay que tener en cuenta las características físicas y territoriales de cada zona porque en algunas se difunden mejor que en otras. Otro factor que hay que valorar en la difusión de las partículas es el tiempo – lluvia y viento³⁰ – y la presión atmosférica³¹. Específicamente, se reconocen dos tipos de transporte de contaminantes: uno horizontal y uno vertical. En el primero, por la acción del viento el contaminante se propaga y su concentración baja al aumentar la velocidad del aire. A veces, sin embargo, el contaminante se queda en las corrientes del viento – como en el caso de las brisas del mar – y va acumulándose. En cambio, el transporte vertical del contaminante depende de la temperatura de la atmósfera. Otro fenómeno meteorológico que influye sobre la dispersión del contaminante es la inversión térmica, es decir cuando el aire se enfría desde el suelo hacia la atmósfera en los días de noches despejadas. El principal efecto es la estabilidad atmosférica, que impide la dispersión del contaminante. Otra situación meteorológica peculiar relacionada con la contaminación atmosférica es el efecto “isla urbana de calor”. Las ciudades más pobladas presentan cada día más a menudo un microclima especial en su área; la temperatura es más alta, hay menos viento y los rayos ultravioletas del sol alcanzan el suelo a causa del efecto pantalla de la contaminación. Al aumentar la temperatura, se incrementa la utilización del aire acondicionado³² y las emisiones de los contaminantes relacionados; se multiplican los episodios de enfermedades y de muertes causadas por el calor³³ y por el alto nivel de contaminación. Para contrarrestar este fenómeno se están promoviendo algunas acciones³⁴ puntuales, como la siembra de nuevas zonas verdes, un desarrollo urbano más compacto y el fomento de la educación.

³⁰ VV.AA. (1984). “La contaminación atmosférica y la salud”, *Gaseta sanitaria de Barcelona n. 2*, Barcelona: Ajuntament de Barcelona, págs. 3-4. Y Puig Cerver, M., Carrascal, M.D. (2008). *El medio atmosférico: meteorología y contaminación*, Barcelona: UBE, pág. 32. De Giorgio, J.A. (1997). *Contaminación atmosférica: métodos de medida y redes de vigilancia*, Madrid: Alhambra, pág. 4.

³¹ Catalá, J. (1986). *Contaminación y conservación del medio ambiente*, Madrid: Alhambra, págs. 24-25.

³² EPA, <http://www.epa.gov/heatisland/resources/pdf/SmartgrowthSpanish.pdf>, última consulta 28/03/2015.

³³ *Ibidem*: se cuenta que cada mueren en Estados Unidos 1.100 personas a causa del calor.

³⁴ EPA, *ibídem*.

La lucha contra la contaminación del aire sigue dos enfoques paralelos e imprescindibles: la ordenación y el control de la calidad del aire y de los focos contaminantes³⁵. No se puede contener y frenar la contaminación atmosférica sin disciplinar y controlar los focos de emisiones de los contaminantes. La técnica más difundida entre los países industrializados es la fijación de valores máximos de concentración admisible de contaminantes. Para establecer estos valores se han tenido en cuenta diferentes estudios teóricos y prácticos sobre las consecuencias de las sustancias contaminantes más comunes sobre la salud de las personas a corto y largo plazo.

A lo largo de las últimas décadas, a nivel nacional e internacional³⁶ se ha desarrollado una competente investigación sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud de las personas, aunque sea una tarea muy compleja. Quedan dudas sobre la relación entre una exposición a niveles bajos de contaminación por mucho tiempo y la contracción de una enfermedad³⁷. Además, otra dificultad se encuentra en la manifestación endémica de sus efectos: casi siempre encontraremos patologías crónicas del aparato respiratorio con pocos picos epidémicos, así que por esta estabilidad de los fenómenos muchas veces es complicado individualizar la enfermedad. Como ponen de manifiesto algunos autores, como Gilli, Corrao y Scursatone, *“es mucho más fácil detectar un fenómeno epidémico que un estado endémico, por la simple razón que el primero comporta cambios repentinos de un estado de equilibrio mientras el segundo se puede interpretar como una normal condición fisiológica”*³⁸. Tampoco pueden considerarse comprobados los efectos crónicos – bronquitis y tumores – de la contaminación atmosférica³⁹. Seguro y comprobado es la mayor afección de la parte de población con menores defensas inmunitarias, como los niños en edad pre escolar y los mayores de edad⁴⁰.

Para una correcta evaluación de los riesgos que dependen de una exposición a un determinado contaminante, habría que disponer de toda la información relativa a la dosis de esta sustancia y a las respuestas a la misma, pero muchas veces es difícil conseguirla,

³⁵ Lasagabaster Herrarte, I. (dir.) (2010). *Derecho ambiental. Parte especial III*. Bilbao: Lete, pág. 225.

³⁶ Por ejemplo un estudio muy importante en North Carolina (EE.UU.).

³⁷ Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E. (1988). *Inquinamento atmosferico e salute: strategie per la sorveglianza ambientale e epidemiologica*. Milano: Franco Angeli Editore, pág. 143.

³⁸ *Ibidem*, pág. 129. Libera traducción.

³⁹ *Ibidem*, pág. 145.

⁴⁰ *Ibidem*, pág. 136.

así que en supuestos de falta de datos se aplica el coeficiente de seguridad⁴¹ en el momento de establecer los límites permitidos del contaminante en cuestión.

En general las patologías que se encuentran asociadas a la contaminación atmosférica son cardiovasculares⁴², respiratorias⁴³ y tumores malignos⁴⁴. Las partículas⁴⁵ en el aire, “*aunque esté en baja concentración*”⁴⁶ pueden ser nocivas a la salud humana y alterar la atmósfera: pueden provocar bronquitis crónica⁴⁷, por la producción de flemas, la exacerbación de catarros y dificultades respiratorias en hombres y mujeres. Sobre la incidencia de las partículas no hay una posición unívoca⁴⁸: algunos estudios sostienen que

⁴¹ Este coeficiente puede depender de la voluntad de un alto grado de protección, de una consideración política donde se toman en cuenta las variables económicas, de datos estadísticos.

⁴² Hoek, G. Krishnan, R.M, Beelen, R, Peters, A, Ostro, B., Brunekreef, B. (2013). “Long-term pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environmental health*, <http://www.ehjournal.net/content/12/1/43>, última consulta 18/01/2015. Brunekreef, B., Holgate, S.T. (2002) “Air pollution and health”, *Lancet* n. 360, págs. 1233-1242. Rosenlund, M., Berglund, N., Pershagen, G., Hallqvist, J., Jonson, T., Bellander, T. (2006). “Long-term exposure to urban air pollution and myocardial infarction”, *Epidemiology* n.17, págs. 383-390. Mills, N.L., Donaldson, K., Hadoke, P.W., Boon, N.A., MacNee, W., Cassee, F.R., Sandstrom, T., Blomberg, A., Newby, D.E. (2009). “Adverse cardiovascular effects of air pollution”, *Natural Clinical Practice Cardiovascular Medicine* n. 6, pág. 36. Ljungman, P.L., Berglund, N., Holmgren, C., Gadler, F., Edvardsson, N., Pershagen, G., Rosenqvist, M., Sjögren, B., Bellander, T. (2008). “Rapid effects of air pollution on ventricular arrhythmias”, *European Heart Journal* n. 29, introducción: “Air pollution has been associated with short-term cardiovascular health effects in a number of studies. The autonomic regulation of the heart appears to be affected by air pollution causing decreased heart rate variability, a known risk factor for cardiovascular morbidity, mortality, and arrhythmic complications. Studies investigating air pollution effects on endpoints related to ventricular arrhythmias have shown mixed results”.

⁴³ VV.AA. *Estrategia española de calidad del aire*. Ministerio del Medio Ambiente: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/0904712280071242_tcm7-1785.pdf, última consulta 22/05/2014, pág. 1. Santurtún, A, González Hidalgo, J.C., Zarrabeitia, M.T., op. cit., pág. 9. Cox Jr., T. (2013). “Caveats for causal interpretations of linear regression coefficients for fine particulate, air pollution health effect, *Risk Analysis*, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23795560>, última consulta 15/01/2015. Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E., op. cit., pág. 137.

⁴⁴ Seoáñez Calvo, M. (2002). *Tratado de contaminación atmosférica. Problemas, tratamiento y gestión*. Madrid: Mundi Prensa, pág. 619. Ostro, B. (2004). “Outdoor air pollution”, *Geneve: WTO*, pág. 27.

⁴⁵ De Giorgio, J.A., op. cit., pág. 4: Pueden ser: *submicrométricas*, con tamaño entre 0-10 micras, muy volátiles y flotantes por largo plazo, susceptibles de inhalación por personas y depositarse en el tejido pulmonar. *Micrométricas*, con diámetro mayor a 10 micras, más pesada, sujetas a la gravedad; se depositan en suelo y causan más problemas con la lluvia o en los procesos de riego

⁴⁶ Doménech, X., op. cit., pág. 146.

⁴⁷ *Ibidem*, pág. 147 y ss: bronquitis, enfisema, irritaciones a los ojos, alteración del estado de la sangre, propensión a contraer algunos cánceres, irritación a la garganta y de las membranas mucosas. VV.AA. (1961). *Contaminación de la atmósfera*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud, pág. 224, y VV.AA. (1984). “La contaminación atmosférica y la salud”, op. cit., págs. 18-21. Puig Cerver, M., Carrascal, M.D., op. cit., pág. 50.

⁴⁸ Pope, C.A., Dockery, D.W. (2006). “Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect”, *Journal of the Air & Waste Management Association* Vol. 56, n. 6, págs. 709-742. Pope, C.A., Thun, M.J., Namboodiri, M.M., Dockery, D.W., Evans, J.S., Speizer Jr, F.E., (1995). “Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults”, *ATS journal* n. 151, pág. 669 y ss: “Time-series, cross-sectional, and prospective cohort studies have observed associations between mortality and particulate air pollution but have been limited by ecologic design or small number of subjects or study areas”.

una fuerte reducción de estas emisiones puedan bajar el nivel de mortalidad⁴⁹, otros dicen, en cambio, que no afecta demasiado⁵⁰.

El incremento de concentraciones de ozono se ha demostrado que aumenta los episodios de asma⁵¹, sobre todo en grupos sensibles de población como niños, adultos que practican deporte al aire libre, mayores de edad y personas que ya presentaban enfermedades respiratorias. El factor de la actividad física incide mucho en el riesgo de patologías respiratorias porque causa una respiración más rápida y profunda en las personas, así que el ozono llega a los pulmones en manera más dañosa. Otro factor que influye es el estatus socioeconómico. Las personas menos acomodadas al no tener aire acondicionado dejan las ventanas abiertas en verano, justo cuando los niveles de contaminación por ozono son más altos. Además, las condiciones meteorológicas condicionan los procesos físicos y químicos que producen el ozono. Por ejemplo un estudio en Bélgica⁵² comprobó en 1994 que las altas temperaturas en verano causaron un aumento de los niveles de ozono provocando graves enfermedades y algunas muertes. En New Jersey⁵³ también se

⁴⁹ Brook, R.D., Rajagopalan, S., Pope, C.A., Brook, J.R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A.V., Holguin, F., Hong, Y., Luepker, R.V., Mittleman, M.A., Peters, A., Siscovick, D., Smith, S.C., Whitsel, L., Kaufman, J.D.(2010). “Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American heart association”, *Circulation n. 121*, pág. 2331. Dockery, D.W., Pope C.A., Xu, X., Spengler, J.D., Ware, J.H., Fay, M.E., Ferris Jr, B.G., Speizer, F.E. (1993). “An association between air pollution and mortality in six U.S. cities”, *New England Journal of Medicine n. 329*, pág. 1753 y ss: “Total, cardiovascular, and lung cancer mortality were each positively associated with ambient PM2.5 concentrations. Reduced PM2.5 concentrations were associated with reduced mortality risk”. Ostro, B., op. cit., pág. 34.

⁵⁰ Cox Jr, T. (2012). “Warmer is healthier: Effects on mortality rates of changes in average fine particulate matter (PM2.5) concentrations and temperatures in 100 U.S. cities”, *Society For Risk Analysis Annual Meeting 2012, San Francisco* : “Important recent studies have projected that reducing particulate pollution would substantially reduce average daily mortality rates and prolong lives, especially among the elderly (age greater than 75). These risk reduction benefits are projected by statistical models of significant positive associations between levels of fine particulate matter (PM2.5) levels and daily mortality rates. We examine the empirical correspondence between changes in average PM2.5 levels and temperatures from 1999 and 2000, and changes in average daily mortality rates, in each of 100 U.S. cities in the National Mortality and Morbidity Air Pollution Study (NMMAPS) data base, which has extensive PM2.5, temperature, and mortality data for those two years. Increases in average daily temperatures appear to significantly reduce average daily mortality rates, as expected from previous research. Unexpectedly, reductions in PM2.5 do not appear to cause any reductions in mortality rates. PM2.5 and mortality rates are both elevated on cold winter days, creating a significant positive statistical relation between their levels, but we find no evidence that reductions in PM2.5 concentrations cause reductions in mortality rates. For risk analysts and policy makers, it is crucial to use causal relations, rather than statistical associations, to project the changes in human health risks that are likely to be caused by interventions such as reductions in particulate air pollution or temperatures”.

⁵¹ Santurtún, A, González Hidalgo, J.C., Zarrabeitia, M.T., op. cit., pág.14

⁵² Sartor, F. (1994). “Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer”. Bélgica: *Environmental Research n. 70*, Abstract.

⁵³ Cody, R.P., Weisel, C.P., Birnbaum, G., Lioy, P.J. (1992). “The effects of ozone associated with summertime photochemical smog on the frequency of asthma visits to hospital emergency departments”. EE.UU: *Environmental Research n. 58*, págs. 184-194.

comprobó en los años ochenta la relación entre la contaminación por ozono y el aumento de asma entre la población.

Otros contaminantes nocivos para la salud y que afectan sobre todo a las mucosas y a los ojos son los oxidantes fotoquímicos. Las personas más perjudicadas son las que presentan ya patologías respiratorias. Entre los metales más tóxicos, podemos recordar el plomo que se absorbe a través el aparato respiratorio y se acumula en los pulmones, porque solo una parte se expulsa a través la orina. Una excesiva exposición a este metal puede provocar serios problemas al sistema nervioso, sobre todo en los niños.

Las sustancias contaminantes son muchas⁵⁴ y solo se han enumerado las más conocidas y difundidas en nuestras ciudades. La última referencia debida es al amianto, al benzeno, al benzi-a-pireno y al cadmio, que pueden causar malformaciones en fetos y transformaciones genéticas.

Según la Organización Mundial de la Salud⁵⁵, cada año mueren entre 800.000 y dos millones de personas a causa del aire contaminado. Además, el problema de la relación entre salud y contaminación atmosférica abarca consecuencias sociales y económicas: absentismo, pérdida de productividad y aumento de gastos médicos, entre otras, es una plaga que no hay que subestimar.

2. Evolución de la contaminación atmosférica

Desde el final del Siglo XIX con la Revolución Industrial y los avances asombrosos de las industrias y del transporte, empieza a difundirse la primera concienciación sobre el problema del humo, sobre todo en Gran Bretaña. No existe aún un análisis técnico científico avanzado pero, se trata de ofrecer las primeras medidas para suprimir esta primera manifestación de contaminación atmosférica. Con el Informe de la London Smoke Prevention Exhibition del 1883 se desprende que estas medidas son insuficientes.

Para contener las emisiones de dióxido de azufre, Watson en 1899 prevé como única solución eficaz la reducción del crecimiento de las plantas industriales. Siempre en esta

⁵⁴ Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E., op. cit., págs. 87-125: Para más detalles sobre las propiedades, los focos emisores y la epidemiología de anhídrida sulfurosa, hidrocarburos, óxido de azoto, partículas y óxido de carbono se puede consultar importante bibliográfica.

⁵⁵ WHO (2006). "Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide", *Global update 2005*, Génova.

temporada también se empiezan a descubrir los efectos contaminantes del ozono y se predisponen las primeras medidas para la disminución de sus niveles⁵⁶.

Al inicio del siglo pasado se desarrolla mucho la investigación pero aún no hay acuerdo sobre la toxicidad de la contaminación del aire⁵⁷. Solo en Alemania se empieza a evaluar los daños de la contaminación causados por las industrias en manera más seria y concreta⁵⁸.

En la temporada de la I Guerra Mundial, gracias al desarrollo de la técnica, se profundizan las investigaciones en este campo y se descubre que para disminuir el humo de las calderas es necesario construir bien los hornos⁵⁹. Otro importante descubrimiento se recoge en el Informe de Selby Smelter Commission que promueve la recuperación del azufre en forma de subproducto y la implementación de registros de concentración del mismo. Pues, los primeros datos cuentan alrededor de 63 muertos⁶⁰ por contaminación atmosférica en este periodo.

Más adelante aumenta la conciencia social del problema gracias a la muerte de sesenta personas en el valle del Mosa por la contaminación del aire. En los Años '30⁶¹ empieza a ampliarse el campo de investigación. Entre las causas de la contaminación se encuentran ya los gases emitidos por los motores de combustión⁶².

En la década siguiente, Roholm denuncia la intoxicación por el flúor y en Japón se publica un estudio sobre las partículas del aire⁶³. Sigue en el año 1944 otra investigación por Fletcher & Smith que descubren que la meteorología⁶⁴ influye en el aumento de la contaminación. Surge así la Oficina de Meteorología de Estados Unidos con la importante tarea de tomar nota de los cambios del tiempo y su relación con la evolución de la polución. En paralelo, en Los Ángeles⁶⁵, nace también el primer centro de estudios sobre

⁵⁶ Fritzsche en el 1898.

⁵⁷ VV.AA. (1961), op. cit., pág. 27.

⁵⁸ Aguilar Fernández, S. (1993). “Análisis comparado de políticas ambientales El control de la contaminación atmosférica en España y Alemania”, *Revista de Derecho Ambiental n. 10*, pág. 70 y ss.

⁵⁹ Buell en el 1923.

⁶⁰ Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E., op. cit., pág. 131.

⁶¹ Seoáñez Calvo, M., op. cit., pág. 50 y ss: caso del valle de río Mosela en el 1930 se murieron por las emisiones de una planta industrial 60 personas.

⁶² Florentín en 1928, Sayers en 1929.

⁶³ En Alemania también: Lobner.

⁶⁴ Más tarde en Alemania también: Lettau, Schwertfeger, Roetschke.

⁶⁵ <http://san.lacity.org/elc/home/index.htm>, última consulta 2/05/2015.

la contaminación del aire, ya que la preocupación hacia esta problemática ambiental estaba bastante difundida.

En los años 50's ya se tomaba en cuenta esta tipología de contaminación como un verdadero problema y empiezan en los Estados Unidos las primeras inversiones estatales⁶⁶, se organizan conferencias⁶⁷ y se fomenta la investigación. Este procedimiento llega a su *acme* con la aprobación de Clean Air Act en 1955 en EEUU, siguiendo el ejemplo inglés, a fin de rebajar los niveles de emisión de humo; con la enmienda del 1963 la ley abarca también la contaminación causada por centrales eléctricas e industrias de acero. A través de otra modificación en 1963, se introducen medidas para reducir las emisiones de los vehículos. Siguen otras leyes pioneras como la francesa⁶⁸ en el año 1961. No obstante estos primeros compromisos a nivel nacional, el planeta es escenario de grandes desastres medioambientales⁶⁹.

Las décadas siguientes ya pertenecen a la historia contemporánea. La mayoría de los Estados desarrollados empiezan a organizarse para enfrentarse este problema con la ayuda de organizaciones internacionales y europeas.

Con el transcurso de los años el enfoque del problema se aleja parcialmente de la afectación a la salud humana, tomando en cuenta también la influencia negativa en el aire y en los recursos naturales⁷⁰.

3. Mecanismos de lucha contra la contaminación atmosférica

Los programas de lucha contra la contaminación atmosférica – ya sean a nivel internacional o a nivel interno – presentan como finalidad primaria la salvaguardia de la salud de la población. Cada país a lo largo de los años ha dibujado una política ambiental adecuada a sus exigencias y sus características culturales, naturales y económicas, para poder lograr mejores resultados. A pesar de la peculiaridad de cada programa nacional, se pueden reconocer algunos principios comunes que nunca pueden faltar. En los temas ambientales es fundamental el fomento de la concienciación del público a través la

⁶⁶ Cinco millones de dólares cada año.

⁶⁷ Stanford, Universidad de California., de California del Sud, la Air Pollution Association.

⁶⁸ Loi 842/1961, de 2 août 1961, relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs.

⁶⁹ Seoáñez Calvo, M., op. cit., págs. 50-53: caso de Donora, caso de Londres, caso de Poza Rica (murieron 22 personas por emisiones de SH₂), caso de Nueva Orleans (asma difundida en toda la ciudad), lluvia ácida en Alemania, caso de Bhopal (2.500 muertos por emisiones de una planta de plaguicidas). Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E., op. cit., pág. 131.

⁷⁰ Sanz Sa, J.M., op. cit., pág. 103.

información y la publicidad, ya que no siempre el ciudadano está informado sobre la gravedad de la situación de la calidad del aire de su zona⁷¹. Otro principio muy importante para poder actuar a nivel local con eficacia es la buena coordinación entre órganos e instituciones estatales, de manera que puedan comunicarse y ayudarse. Además cada decisión tiene que basarse en datos precisos y correctos, cosechas de estudios técnicos y científicos. Esta vertiente científica tiene que acompañarse de una económica. Sería oportuno incluir en la estrategia contra la contaminación atmosférica un sistema de análisis económico. Finalmente, hay que aplicar métodos flexibles que puedan adaptarse a las circunstancias ambientales, culturales y económicas y actualizarse con facilidad según el desarrollo científico y demográfico.

Ante todo, dentro de un programa de mejora de la calidad del aire, hay que identificar el objetivo que se quiere alcanzar, es decir la cuantificación de reducción de la contaminación atmosférica, relativa a una o más sustancias a elección; luego, hay que fijar límites de emisiones, gracias al conocimiento sobre los focos emisores de la zona en examen, de las concentraciones de los contaminantes, de las tecnologías aplicadas y de los efectos negativos sobre la salud.

Hoy en día se prefiere actuar según un enfoque combinado e integrado, que tome en cuenta todos los focos emisores: fijación de normas de calidad del aire e implementación de la mejor tecnología disponible para el control de las emisiones.

Dentro de cada programa se pueden seleccionar las acciones necesarias para poder mejorar la situación y alcanzar niveles más bajos de determinados contaminantes. Las acciones se pueden clasificar en preventivas y correctoras. Las primeras velan por evitar que aparezca algún síntoma de contaminación atmosférica y actúan *ex ante*. Un ejemplo es la planificación urbana. Con una buena organización urbana muchos de los episodios de contaminación actual no habrían ocurrido; hoy en día se trata de localizar los polígonos industriales y las actividades económicas más importantes en zonas abiertas y lejanas de los centros más poblados. Otra acción fundamental atañe la energía que, como sabemos, está entre las causas de esta contaminación. Por eso, se están aprobando planes de ahorro energético. Del mismo modo, se está actuando preventivamente en otro foco emisor, es decir los vehículos, a través planes de movilidad urbana que tomen en cuenta la variable ambiental. Una de las medidas más frecuentes es el alejamiento de las zonas residenciales

⁷¹ Sanz Sa, J.M., op. cit., págs. 104-105.

de los viales de tráfico intenso y el fomento de nuevas zonas verdes alrededor de las zonas más contaminadas. Entre las medidas preventivas recordamos también la evaluación de impacto ambiental que permite evaluar los riesgos ambientales de determinadas actividades que se quieren implementar con carácter previo a su autorización o aprobación.

Las acciones correctoras⁷², en cambio, afectan a zonas que regularmente superan los límites impuestos por la ley y se concentran en la mejora de los sistemas existentes de depuración del aire, de las chimeneas y las técnicas de dispersión de los contaminantes, como por ejemplo, variar la temperatura o la velocidad de expulsión. Estas acciones pueden encontrar una ayuda fundamental en la tecnología. Se pueden utilizar recientes técnicas de captación de partículas y de eliminación de gases⁷³ a través procesos de absorción, adsorción, combustión catalítica, reducción catalítica.

En una posición intermedia entre las dos acciones tenemos la previsión de un buen sistema de vigilancia⁷⁴ para averiguar la evolución de los contaminantes y la correcta aplicación de los límites impuestos por la normativa. La vigilancia tiene que abarcar un control de las emisiones de los contaminantes clasificados y en general la evaluación del nivel de la calidad del aire⁷⁵ y un monitoreo ambiental⁷⁶ de los niveles de los indicadores de contaminación, teniendo en cuenta el tiempo y la distribución en el espacio de los mismos. Además, evalúa la eficacia de los planes de saneamiento y de reducción de contaminación, sus efectos negativos, e investiga las quejas. Siempre hay que acotar la zona de vigilancia y elegir los contaminantes a medir; luego hay que escoger los tipos de medición, las estaciones de vigilancia y donde ubicarlas; y, finalmente, recoger, gestionar y facilitar los datos.

Particular importancia dentro de un programa de mejora de la calidad del aire es la implementación de un sistema de medición de la contaminación atmosférica. Entre los sistemas más difundidos para estimar el nivel de polución encontramos las estaciones de

⁷² Estas medidas tienen algunos inconvenientes porque alejan solo las emisiones y transfieren la contaminación a otro lugar, sin poder reducirlas mucho.

⁷³ Sanz Sa, J.M., op. cit., pág. 123 y ss.

⁷⁴ *Ibidem*, pág. 127: “por vigilancia de la calidad del aire se entiende el conjunto de sistemas y procedimientos utilizados para evaluar la presencia de agentes contaminantes en la atmósfera, así como la evolución de sus concentraciones, tanto en el tiempo como en el espacio, con el fin de prevenir y reducir los efectos sobre la salud”.

⁷⁵ Bermúdez, J.L., Fernández, B.M., Souto, J.A. (2002). “Sistemas de control suplementario de la contaminación atmosférica”, *Revista galega de economía* vol. 11, n. 2, pág. 2.

⁷⁶ Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E., op. cit., pág. 165.

medición, pero presentan algunas carencias, como, el número limitado y la distribución dentro de la ciudad, así que la información que de estas se recoge es casi siempre parcial, incompleta y con una baja representatividad.

Algunos estudios ofrecen soluciones técnicas para mejorar estas estimaciones, utilizando modelos e información adoptables. Por ejemplo, tenemos un sistema que se basa en los datos muestrales y en la aplicación de dos métodos de interpolación de los datos diferentes, el geoestadístico de Kriging y la media ponderada por inverso de la distancia⁷⁷. La combinación de métodos ayuda a comparar y evaluar los resultados con una conciencia mayor en el ámbito local.

Otro sistema⁷⁸, más complejo, integra la variable tecnológica con la jurídica y de organización, juntando sistemas de gestión de la calidad y medio ambiente con medios de comunicación e información: el procedimiento para la gestión de las medidas de control de contaminantes atmosféricos de fuentes móviles y fijas está basado en el ciclo de Deming que se desarrolla en la fase de diagnóstico, de planeación, de recepción y análisis de datos, de control. En la etapa de recogida de las informaciones se utilizan métodos estadísticos y descriptivos, que ofrecen la herramienta para establecer los indicadores de Índice de Carga Ambiental, Factor de Carga Ambiental de fuentes móviles, Factor de Carga Ambiental de fuentes fijas⁷⁹, Índice de calidad del aire⁸⁰. Se comprueba el cumplimiento de éstos en la última fase donde además se modela la reducción de los contaminantes y se diseña un plan de acción anual. Los escenarios aconsejados para la reducción de las emisiones de fuentes fijas son el cambio de combustible y la adopción de sistemas de producción más limpia. Para los fuentes móviles, restricción del flujo vehicular, adopción de combustible biológico, uso de más tecnología, día sin coches⁸¹. Hay que subrayar que para lograr éxito con este sistema es

⁷⁷ Cañada Torrecilla, M. R., Jiménez, A.M., González Lorenzo, H. (2014). “Modelado de la calidad del aire urbano. Un experimento metodológico con técnicas de interpolación espacial”, *Boletín de la asociación de geógrafos españoles* n. 65, pág. 317.

⁷⁸ Granada-Aguirre, L.F, Pérez-Vergara, I., Herrera-Orozco, I. (2011). “Procedimiento para las medidas de control de contaminantes atmosférico de fuentes móviles y fijas”, *Ingeniería e industria* vol. XXXII, n. 2, pág. 108 y ss.

⁷⁹ *Ibidem*, pág. 110.

⁸⁰ Correa García, A. (2011). “Los índices de calidad del aire: alcances y limitaciones”, *Conciencia tecnológica* n. 42, pág. 74 y ss. Trejo Vázquez, R. (2006). “El IMECA: Indicador del grado de contaminación de la atmósfera”, *Conciencia tecnológica* n. 31, pág. 50 y ss.

⁸¹ Granada-Aguirre, L.F, Pérez-Vergara, I., Herrera-Orozco, I., op. cit., pág. 114,

necesario un buen nivel de colaboración con las autoridades nacionales y locales, además de la precisa intervención de ONGs y universidades por una aportación científica.

Para estimar las emisiones de contaminantes hay que tener en cuenta que puede modificarse según que derivan de fuente fija o móvil, del comportamiento químico del contaminante, de su dispersión en aire y se pueden utilizar diferentes modelos⁸², como, por ejemplo, el SEEM model⁸³, el VERSI+LD⁸⁴, el EMFAC⁸⁵ y el HERMES⁸⁶, entre otros⁸⁷.

Tenemos también una propuesta de sistema completamente matemático⁸⁸ que integra diferentes variables: velocidad y dirección del aire, cantidad de turbulencia atmosférica, fuente y altura de la misma, velocidad y temperatura de salida del contaminante, situación del receptor, altura de la fuente desde el suelo, tiempo, difusión en el aire; este modelo dinámico nos permite predecir cómo cambian las concentraciones de contaminantes según las transformaciones previstas en la meteorología. En contraposición, tenemos modelos evaluativos de diagnosis que pero no convencen muchos por las siguientes razones: *“Diagnostic fields represent the actual state of the atmosphere at the measurement sites, but their accuracy is often limited by insufficient spatial or temporal*

⁸² Granada-Aguirre, L-F. (2010). “La modelación y la gestión en el mejoramiento de la calidad del aire”, *Libre empresa n. 14*, pág. 68.

⁸³ Tuia, D., Eicker, M., Osses de, Z., Osses, M., Zarate, E., Clappier, A. (2007). “Evaluation of a simplified top-down model for the spatial assessment of hot traffic emissions in mid-sized cities”, *Atmospheric environment n. 41*, resumen: *“The model is based on a top-down approach and gives annual global hot emission”*.

⁸⁴ Smit, R., Smokers, R., Schoen, E., Hensema, A. (2006). “A new modelling approach for road traffic emissions:VERSIT+LD. Background and methodology”, *TTNO report*, pág. 6: este modelo predictivo quiere evaluar la contaminación que deriva del tráfico urbano.

⁸⁵ Smit,R. Brown, A.L., Chan, Y.C. (2008) “Do air pollution emissions and fuel consumption models for roadways include the effects of congestion in the roadway traffic flow?”, *Environmental Modelling & Software vol. 23*, pág. 1262: utilizado en supuestos de tráfico poco denso.

⁸⁶ Baldasano, J.M. (2008). “Development of a high-resolution (1 km 1 km, 1 h) emission model for Spain: The High-Selective Resolution Modelling Emission System (HERMES)”, *Atmospheric environmental. 42*, pág. 7215: *“is capable of calculating emissions by sector-specific sources or by individual installations and stacks”*.

⁸⁷ Entre otros modelos, recordamos los siguientes: COPERT III, para estimar factores de emisión del transporte por carreteras en Europa; Mobile6.1, para estimar factores de emisión del transporte por carreteras en los Estados Unidos; IVE, para estimar factores de emisión del transporte por carreteras en países en vía de desarrollo; PM CALCULATOR, para estimar emisiones de partículas de fuente fija; Tanks, para calcular emisiones al aire a partir del líquidos orgánicos en tanques de almacenamiento; LANDFILL Gas Emission, para estimar las emisiones de vertederos municipales de residuos sólidos.

⁸⁸ Wilmar Días, O., Vacca, H., Salas, H. (2010). “Aproximación al estudio de la calidad del aire: un modelo matemático”, *Revista visión electrónica n. 1*, pág. 82 y ss.

measurement density. Diagnostic meteorological fields also lack dynamic consistency among the variables since they are not based on the complete primitive equations”⁸⁹.

Importante es el papel de las técnicas de predicción de la calidad del aire que nos permite elegir con antelación las operaciones necesarias. Existen dos modelos:

- Modelo orientado al receptor: reconstruye la contribución de cada foco emisor a cada foco receptor que se considera, sin tener en cuenta de costumbre la variable de la dispersión en el aire del contaminante; se utiliza para previsiones a muy corto plazo;
- Modelo orientado al emisor: individua la distribución del contaminante en el aire teniendo en cuenta las posibles transformaciones de la sustancia y fenómenos de transporte; es apto para predicciones a largo plazo.

Para la efectividad de la política ambiental y de las estrategias en materia de contaminación atmosférica, el Gobierno español encuentra apoyo, sobre todo de naturaleza científica y organizativa, en numerosos grupos de investigación y organizaciones⁹⁰, como el Grupo de Trabajo de Atmósfera de la Conferencia Sectorial del Medio Ambiente, el Grupo de trabajo en el Consejo Asesor del Medio Ambiente, la Red española de ciudades para el clima, el Observatorio de la movilidad metropolitana y la Red Nacional de vigilancia⁹¹.

Dentro de un marco general de acciones preventivas y correctoras podemos destacar algunos planes o programas que persiguen objetivos específicos y atañen a aspectos determinados de la contaminación atmosférica; por ejemplo el Plan Nacional de reducción de emisiones de grandes instalaciones de combustión vela por la reducción del 14% la emisión de NO_x, del 81% de SO₂, de 55% de partículas dentro del 2015. En

⁸⁹ Hu, J., Ying, Q., Chen, J., Mahmud, A., Zhao, Z., Chen, S., Kleeman, M. (2010). “Particulate air quality model predictions using prognostic vs. diagnostic meteorology in central California”, *Atmospheric environmental n. 44*, pág. 215.

⁹⁰ VV.AA. *Estrategia española*, op. cit., pág. 19 y ss.

⁹¹ Lasagabaster Herrarte, I, Santamaría Arinas, R., Arzoz Santisteban, X, García Ureta, A., Lazcano Brotóns, I, Uriarte Ricote, M. (2004). *Derecho ambiental. Parte Especial*. Oñati: Ivap, pág. 223 y ss. AA.VV. (1984). “Xarxa de vigilància i previsió de la contaminació atmosfèrica a Catalunya”. *Gasetta sanitària de Barcelona n. 2*, pág. 53: ya 1953 se atribuía a los sanitarios locales la competencia en materia de vigilancia de la calidad del aire a través del decreto del 27 de noviembre; pero se establecía oficialmente la Red con el art. 101.1 de la Ley de protección atmosférica del 1972 en Cataluña la dirección de la Red se transfería a la Generalitat gracias al Real Decret 2210/1979, de 7 de setembre. VV.AA. (1988). *Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la contaminación atmosférica*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, Secretaría General Técnica, págs. 8-11: en el 1964 se organizó una ponencia “La defensa contra las molestias y daños producidos por la contaminación” donde se habló del tema y se apuntó los medios de vigilancias, control y corrección. La Red Nacional actual se ha descentralizado y gracias a su flexibilidad se ha podido adaptar al progreso técnico.

España hay también una Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia⁹² y un Plan Nacional en este ámbito. En paralelo se ha desarrollado un plan sobre energías renovables⁹³ para el periodo 2011-2020, que también encuentran disciplina en el Plan Nacional i+d+i Investigación y desarrollo 2013- 2016. Finalmente tenemos también acciones específicas en materia de reducción de las emisiones de los vehículos a través el Reglamento Euro 6, el "Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE-7)"⁹⁴ y la Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España⁹⁵.

4. Evaluación de los avances y perspectivas de futuro en la lucha contra la contaminación atmosférica

De la evaluación de la calidad del aire en España se desprende que los problemas son parecidos al resto de Europa y donde hay más contaminación es en las áreas industriales y en los grandes centros urbanos donde la causa mayor son las emisiones de los vehículos.

Cada contaminante⁹⁶ presenta un comportamiento diferente y por eso no siempre se superan los límites impuestos por ley de todas las sustancias nocivas. Realizaremos un breve apunte sobre los contaminantes principales para enseñar cómo su presencia y distribución varía en nuestro país.

Por ejemplo, el dióxido de azufre en nuestra ciudades supera pocas veces los niveles permitidos, salvo en zona industriales donde hay instalaciones de combustión. En cambio, a menudo se superan los niveles máximos de dióxido de nitrógeno⁹⁷ en las grandes ciudades a causa de las emisiones de vehículos. Frecuentemente, también se infringen los límites impuestos por las PM10 en zonas industriales y en zonas urbanas sobre todo fuera de Europa. En nuestro continente, pasa más con las partículas de menor tamaño.

⁹² Sarasíbar Iriarte, M. (2004). "Política española ante el cambio climático", *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 6, págs. 218-219.

⁹³ *Ibidem*, págs. 216-217.

⁹⁴ Aprobado por Real Decreto 124/2015, de 27 de febrero.

⁹⁵ <http://www.minetur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/documents/estrategiaintegralveh%C3%ADculoelectrico060410.pdf>, última consulta 5/05/2015.

⁹⁶ VV.AA. *Estrategia española*, op. cit. pág. 6. VV.AA. (2008). *Contaminación atmosférica al nivel de la calle en las ciudades europeas*. España: Ministerio del Medio Ambiente, pág. 21. AA.VV. (2005). *La contaminación atmosférica en Europa 1990-2004*. España: Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, pág. 15 y ss.

⁹⁷ Casi un 30% de las poblaciones ciudadanas europeas están expuestas a niveles altos de este contaminante.

Por lo que atañe el ozono⁹⁸, la mayoría de las superaciones de niveles se verifican en el centro y en el sur de España, es decir en zonas rurales. En cambio, nueve de los países UE15 han podido alcanzar los objetivos de la UE, a diferencia de España y Portugal. En el conjunto de los países UE15 se ha reducido su emisión en un 39% y entre el 1990 y el 2003 en un 53% gracias a la mejora energética en el transporte y la introducción de catalizadores en los automóviles de turismo.

Los datos más preocupantes llegan de las ciudades donde los niveles de NO₂ – aunque hayan bajado bastante⁹⁹ – aún son muy altos. La utilización de combustibles con bajo contenido en azufre y la sustitución de las calderas de calefacción de carbón por las de gas natural, entre otras medidas, han contribuido a la mejora de la calidad del aire en lo que se refiere a la concentración de dióxido de azufre¹⁰⁰.

En muchas ciudades la polución ha aumentado no solo por el incremento de los vehículos sino también por “*la excesiva e incontrolable población migratoria, el desordenado asentamiento de industrias, el reducido número de áreas verdes urbanas*”¹⁰¹.

Para el 2020 se pronostica una considerable reducción respecto al 2000, es decir una rebaja del 82% de SO₂, del 60% de NO_x, del 51% de COV, del 27% de NH₃, del 59% de PM_{2,5}.

Según un estudio de previsiones sobre un abanico de ciudades europeas dentro del 2030, los niveles de los principales contaminantes a nivel de la calle irán bajando¹⁰². Por ejemplo, el NO₂ – mientras en 2000 su concentración se incrementó hasta los 53 microgramos/m³ – se prevé que en el 2010 descenderá entre los 14-36 microgramos/m³. Para el NO_x, las previsiones son parecidas: se pasará de una concentración en 2000 87 y 154 microgramos/m³ a una comprendida entre 15 y 44 microgramos/m³ en 2030. Igualmente positivas las previsiones para las PM₁₀: se pasará de un nivel entre 5 y 15 microgramos/m³ en 2000 a uno entre 2 y 8 microgramos/m³ en 2030. Muchos más bajos los niveles de PM_{2,5} serán en 2030: entre 1,3 y 5,2 microgramos/m³.

⁹⁸ Otros ejemplos concretos de superación de niveles de contaminantes: nunca se superan los niveles de plomo; en Cataluña se supera el nivel de benceno; en la Comunidad de Madrid se supera el de monóxido de carbono

⁹⁹ VV.AA. *Estrategia española*, op. cit., pág. 9: tendencia positiva en la evolución de valor en la media horaria.

¹⁰⁰ *Ibidem*, pág. 10.

¹⁰¹ Gordillo, D.H., op. cit., pág. 21.

¹⁰² VV.AA. (2008). *Contaminación atmosférica*, op. cit., pág. 27.

En general, se prevén reducciones en el sector de la generación eléctrica (NOx), del transporte (NOx, COV), y del uso de disolventes (COV)¹⁰³. Las reducciones de PM dependerán del sector doméstico y del transporte y de la generación eléctrica¹⁰⁴. Se espera que bajen también las emisiones de benceno gracias a la legislación¹⁰⁵ *ad hoc*.

Otro estudio, “Prospectiva medioambiental de la OCDE para el 2030”¹⁰⁶, presenta una visión más pesimista por el futuro. La investigación ha seguido cinco ejes: la biodiversidad, el agua, los residuos, el cambio climático y la calidad del aire; por el fin de nuestro trabajo, nos referiremos únicamente a estos dos últimos ámbitos.

El informe subraya la necesidad de implementar urgentemente políticas medioambientales en las próximas décadas para evitar consecuencias importantes al medio y la salud. Sin medidas eficaces, se prevé un aumento del 37% de las emisiones de gases de efecto invernadero¹⁰⁷, causando un incremento de la temperatura alrededor de 2 grados. En relación con la contaminación atmosférica, en 2050 se cuadruplicarán las muertes prematuras causadas por el ozono o por las partículas¹⁰⁸. Para enfrentarse a este nefasto futuro, la OCDE aconseja algunas políticas esenciales en materia de contaminación. Antes todo, sostiene que es fundamental fortalecer la gobernanza internacional¹⁰⁹ para solucionar problemas de alcance trasfronterizos como los que estamos examinando; en segundo lugar, lograr mejores resultados políticas combinadas y complementarias, dejando enfoques sectoriales y aislados que hasta ahora han causado solo inseguridad jurídica y pocos logros. La OCDE vela también por un uso más eficiente de los recursos naturales y prioriza, entre todos los sectores, los que causan más degradación ambiental, como la energía, el transporte, la agricultura y la pesquería. A través de la implementación de las políticas ahora analizadas, se demuestra que la mejora ambiental no es una quimera y es asequible también desde un punto de vista

¹⁰³ VV.AA. (2008). *Contaminación atmosférica*, op. cit., pág. 35

¹⁰⁴ *Ibidem*, pág. 46

¹⁰⁵ *Ibidem*, pág. 54

¹⁰⁶ OCDE. (2008). *Prospectiva medioambiental de la OCDE para el 2030*, <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf>, última consulta 8/05/2015.

¹⁰⁷ *Ibidem*, pág. 4.

¹⁰⁸ *Ibidem*, pág. 5.

¹⁰⁹ *Ibidem*, pág. 10: “Los países en desarrollo tienen oportunidades para aprender de las experiencias de otros países y dar un salto a procesos de desarrollo más eficientes y ecológicos en cuanto al consumo de energía y uso de recursos, aprovechando las nuevas tecnologías y el know-how”.

económico¹¹⁰. No obstante, aún hay obstáculos para este cambio: se teme que las reformas ambientales causen efectos negativos sobre la competitividad industrial y siempre quedan las dudas relativas a los responsables de los fenómenos transfronterizos.¹¹¹

En cambio, los impactos del cambio climático, en Europa del sur y, en particular, en España, no disminuirán, según una previsión del año 2050¹¹²: empeorará el balance hídrico, desaparecerá muchas especies animales y vegetales y se transformará el medio rural, causando pérdidas en ciertos sectores económicos relacionados con ese, como la producción de vino y aceite y el cultivo de naranjas.

En conclusión, es cierto que hasta ahora se han logrado avances fundamentales en materia medioambiental, sobre todo en relación con la reducción de las emisiones industriales y de determinadas sustancias agotadoras de la capa de ozono. Sin embargo, quedan muchos retos ambientales y todos son de naturaleza global y transfronteriza – cambio climático, contaminación atmosférica, entre otros – cuyos efectos negativos aparecen después de muchos años. Frente a la complejidad de estas problemáticas, se requiere un compromiso nacional e internacional mucho mayor del que se ha llevado a cabo hasta hoy.

¹¹⁰ *Ibidem*, pág. 7: “El paquete de políticas de la PA implicaría una reducción de tan solo poco más de 1% en el PIB mundial en 2030, de manera que el PIB mundial sería alrededor de 97% mayor en 2030 de lo que es hoy en día, en lugar de casi 99% mayor”.

¹¹¹ *Ibidem*, págs. 11-12.

¹¹² Gómez Cantero, J. (2015). *Cambio climático en Europa 1950-2050. Percepción e impacto*. http://partidoequo.es/documentos/resumen_ejecutivo.pdf, última consulta 8/05/2015.

CAPÍTULO II: Marco jurídico de la contaminación atmosférica

Este capítulo está dedicado integralmente al marco jurídico vigente en materia de contaminación atmosférica, con particular atención a la tutela de la calidad del aire. Dada la multitud de normativa existente a nivel europeo e internacional, se ha decidido profundizar solo en la más relevante y la que atañe directamente al tema del trabajo. El resultado es ofrecer una pincelada sobre el panorama jurídico internacional sin pretensión de exhaustividad sobre la materia, muy amplia y muy sectorializada. En cambio, el análisis de la normativa interna tendrá un nivel de profundización más elevado por lo que respecta en particular a la ley que regula la lucha contra la contaminación atmosférica, es decir la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (desde ahora LCAPA). La normativa residual que afecta solo indirectamente a la tutela de la calidad del aire tendrá un apartado específico, con el objetivo de analizar únicamente los aspectos que interesan este tema. En esta sede no se ofrecerá una investigación completa sobre la normativa ambiental conexas, como la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

Importante en nuestra investigación son las actuaciones de tutela de la calidad del aire a nivel autonómico – Cataluña – y local, en particular Barcelona y Sabadell, para poder destacar la importancia de medidas concretas ejecutada por el nivel administrativo más cercano al ciudadano.

1. Marco normativo internacional

La contaminación atmosférica siempre ha sido objeto de atención de la normativa internacional, empezando desde la Conferencia de las Naciones Unidas en Estocolmo en el 1972. Se trata de solucionar problemas globales como la contaminación atmosférica, del mar o el menoscabo de la biodiversidad; en particular se constata el deterioro de la atmósfera y se plantea el problema de un desarrollo económico en el respeto del entorno.

Cabe precisar que a nivel internacional (y comunitario también, como se analizará en el apartado siguiente) se ha abarcado el problema de la contaminación atmosférica de manera muy sectorial¹¹³, es decir, ofreciendo una protección contra cada fenómeno

¹¹³ Mora Ruiz, M. (2003). “Prevención y control integrados de la contaminación: ¿Realidad o ficción?: análisis de la ley de prevención y control integrados y posterior desarrollo autonómico”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 4, pág. 116.

negativo en que se compone la misma: lluvia ácida, cambio climático, agujero de la capa de ozono y calidad del aire. Así que el resultado es una fuerte “*dispersión*” normativa¹¹⁴. Además, se enfrenta el problema de manera preventiva y sistémica, es decir que la regulación tiene en cuenta el comportamiento de los elementos naturales y los instrumentos predispuestos – de natura intergubernamental – presentan carácter de *soft law*, es decir un compromiso más político que jurídico.

1.1. En el ámbito de la lucha contra la lluvia ácida

La lluvia ácida – fenómeno que aparece en Escandinavia en los Años Cincuenta¹¹⁵ – consiste en acidificación de las precipitaciones a causa de una reacción en la atmosfera entre agua y el dióxido de azufre y el óxido de nitrógeno. Este fenómeno provoca muchos daños “*en la fauna, en la calidad del suelo y de las aguas*”¹¹⁶, como por ejemplo la acidificación del agua y del suelo, la degradación de los bosques, la desaparición de la fauna, la descomposición de los materiales de construcción.¹¹⁷ La normativa más importante en este ámbito es el Convenio de Ginebra sobre la contaminación transfronteriza a gran distancia¹¹⁸ (aprobada en 1979, en vigor desde 1983) y los ocho Protocolos adicionales a este convenio. Este Convenio tiene un carácter programático, con un bajo contenido jurídico. No encontramos obligaciones, sino principios generales. Por “*contaminación transfronteriza*” se entiende una contaminación cuya fuente está situada en parte o totalmente en uno Estado diferente de donde produce sus efectos negativos. Las Partes se comprometen a reducir gradualmente la contaminación atmosférica y a elaborar sin demora estrategias para alcanzar este resultado. Para facilitar esta tarea se vela por un intercambio de informaciones entre Estados Parte.

También se promueve un Registro de emisiones y transferencia de contaminantes con el fin de facilitar información a los ciudadanos gracias al Protocolo de Kiev¹¹⁹ (2003),

¹¹⁴ Servi, A. (1998). “El derecho ambiental internacional”, *Revista de relaciones internacionales n. 14*.

¹¹⁵ Juste Ruiz, J. (1999). *Derecho internacional del medio ambiente*. Madrid: McGraw Hill, pág. 265.

¹¹⁶ Ortega Álvarez, L., Alonso García, C., de Vicente Martínez, R. (2013). *Tratado de Derecho ambiental*. Valencia: Tirant Lo Blanch, pág. 653.

¹¹⁷ Juste Ruiz, J., op. cit., pág. 266.

¹¹⁸ La Comunidad Económica Europea aprueba el Convenio en 1981 con la Decisión 81/462/CEE, de 11 de junio) y España lo ratifica en junio de 1982, publicando el correspondiente instrumento de ratificación en marzo de 1983 (BOE 59/1983) con el Instrumento de Ratificación de 7 de junio de 1982 del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia. Son 51 los Países que son parte del Convenio y 32 los que lo han formado. https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&lang=en, última consulta 20/04/2015.

¹¹⁹ Ha sido formado por 36 Estados hasta la fecha del 31 diciembre 2003 y han ratificado el Protocolo 32 Estados hasta el 7 de enero 2014. <http://www.unece.org/env/pp/prtr.html>, última consulta 30/04/2015.

aprobado en el marco del Convenio de Aarhus pero presenta el carácter de acuerdo independiente. Con este Protocolo indirectamente se obliga a las empresas privadas a informar el Estado de pertenencia sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes.

Otro Convenio que abarca el problema de la contaminación transfronteriza y de la lluvia ácida es el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP), firmado el 22 de mayo de 2001 y en vigor desde el 17 de mayo del 2004¹²⁰, productos químicos de naturaleza tóxicas que son resistentes a la degradación y se bioacumulan en el ecosistema. El convenio vela por la reducción de la contaminación causada por estas sustancias, indicando las reglas de producción, de importación y exportación de las mismas. Fundamental es la actualización del listado de las sustancias bajo este régimen.

1.2. En el ámbito de protección de la capa de ozono

Este fenómeno se descubre desde los años ochenta y consiste en la disminución de la concentración del ozono en la estratosfera, causando el aumento de los rayos ultravioletas – nocivos a la salud – a la Tierra. Los efectos negativos de una excesiva exposición a los rayos ultravioletas para las personas son cataratas, quemaduras solares, envejecimiento, cáncer de piel; además, alteran la fotosíntesis de las plantas y provocan cambios climáticos.

En 1977, en Washington se reúnen por la primera vez expertos para redactar un plan mundial de acción para la capa de ozono y en el 1981 se forma un grupo de estudio *ad hoc* para enfrentarse a esta problemática.

La primera tutela toma forma con la Convención de Viena¹²¹, aprobada en 1985; en 2009 el Convenio de Viena llegó a ser el primer convenio internacional con una ratificación

España lo ratifica el 26 noviembre 2009 con el Instrumento de Ratificación del Protocolo sobre registros de emisiones y transferencias de contaminantes, hecho en Kiev el 21 de mayo de 2003 (BOE 285/2009).

¹²⁰ Entra a formar parte la UE con la Decisión 2006/507/CE del Consejo, de 14 de octubre de 2004, relativa a la celebración, en nombre de la Comunidad Europea, del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. España ratifica con el instrumento de Ratificación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, hecho en Estocolmo el 22 de mayo de 2001 (BOE 151/2004). Hasta hoy son 152 los Países que lo han firmado, 179 los que son Partes. <http://chm.pops.int/Countries/StatusofRatification/tabid/252/language/en-US/Default.aspx>, última consulta 30/04/2015.

¹²¹VV.AA. (2012). *Derecho ambiental*. Madrid: Tecnos, pág. 295. Resulta ser muy programático al no fijar objetivos ni calendarios, se limita a prever objetivos generales: tomar medidas apropiadas para proteger la salud humana y el medio ambiente. Sánchez Sánchez, H. (2008). *Código de derecho internacional ambiental*. Bogotá: ed. Universidad de Rosario, pág. 292. Ha sido firmado por 28 Países y ratificado por: 197. https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-2&chapter=27&lang=en, última consulta 30/04/2015. España ratifica con el Instrumento de adhesión de 13 de Julio de 1988 (BOE 275/1988).

universal. Sus Protocolos son el de Montreal¹²² (1987), el de Londres¹²³ (1990), el de Copenhague¹²⁴ (1992). Las Partes asumen obligaciones generales; no hace falta que predispongan medidas concretas para el control de las sustancias que afectan a la capa de ozono. En general, las Partes tendrán que aprobar medidas para la protección de la salud humana, adoptar medidas legislativas y administrativas para controlar las actividades que provocan la reducción de la capa de ozono y desarrollar una cooperación intergubernamental.

1.3. En el ámbito de la lucha contra el cambio climático

El cambio climático es el fenómeno que preocupa más, no solo por sus graves consecuencias sino también por su carácter aleatorio e indeterminado¹²⁵. Este que causa el aumento de la temperatura global: cuanto más sube la temperatura y se calienta la superficie, mayor cantidad de agua evapora y genera humedad. El calentamiento global es el resultado de la acumulación de determinados gases, la mayoría de los cuales derivan de la utilización de combustible fósil, como el dióxido de carbono; el óxido de nitroso, el ozono troposférico y los clorofluorocarbonos, entre otros. Los efectos negativos¹²⁶ del cambio climático abarcan no solo el medio ambiente – aumento del nivel del mar, fuerte variable climática, disminución de caudales de ríos – sino también las actividades económicas y aspectos sociales, como desplazamiento de pueblos enteros o pérdida del trabajo.

El primer paso hacia la lucha contra este fenómeno es el Panel Intergubernamental de Expertos en cambio climático del 1988: con la Resolución 43/53 del 6 de diciembre de la Asamblea General de las Naciones Unidas se reconoce que el cambio climático es una preocupación común para la humanidad y vela para una concienciación general sobre el tema.

Con la Conferencia de Toronto y Noordwijk se empieza a plantear una substancial disminución de CO₂, hasta llegar a la II Conferencia Mundial sobre el Clima (1990).

¹²² Juste Ruiz, J., op. cit., pág. 279: medidas de control del comercio de determinadas sustancias. Sánchez Sánchez, H., op. Cit., pág. 308.

¹²³ Juste Ruiz, J., op. cit., pág. 280: control de nuevas sustancias, mecanismo de cooperación financiera.

¹²⁴ *Ibidem*, pág. 283: actualización del listado de sustancias controladas y aceleración del calendario para la reducción de su utilización. Sánchez Sánchez, H., op. cit., pág. 334.

¹²⁵ Arribas, J.J.M. (2009). *Hacia una política comunitaria europea en cambio climático y sus consecuencias para España*. Burgos: Universidad de Burgos, pág. 171.

¹²⁶ Garriga Sala, J. (dir.) (2010). *Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Cataluña. Número 1: el delta del Ebro*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, págs. 70-71.

El Convenio Marco¹²⁷ sobre el cambio climático del 1992 tiene un contenido de *soft law*: obligaciones concretas mínimas, como protección del sistema climático para garantía de las generaciones futuras, actuación según el principio precautorio y el desarrollo sostenible, estabilización de las concentraciones de los gases con efecto invernadero. El Convenio facilita un marco normativo e institucional para la lucha contra el cambio climático, estableciendo principios básicos y fijando objetivos mínimos. El mayor compromiso del Convenio por las Partes es la actualización periódica y la facilitación de los datos sobre las emisiones de estos gases. Los principios fundamentales de la Convención, que luego encontramos recogidos también en el Protocolo de Kioto, son “*la responsabilidad común pero diferenciada de las partes con arreglo a sus capacidades, el derecho de las naciones más pobres al desarrollo económico y su mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático*”¹²⁸. La distinción entre Países desarrollados y Países en transición es fundamental en la aplicación del Convenio: los compromisos en relación a la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero, en nivel de cooperación científica, la transferencia de recursos y la tecnología utilizada se conforma a cada Estado.

Las primeras líneas estratégicas surgen en el año 2008 y hacen hincapié sobre los residuos, la movilidad, la edificación, la energía, la política forestal y la innovación en nombre de la sostenibilidad¹²⁹.

El presupuesto que mueve esta política es el preocupante ritmo de subida de la temperatura de nuestro planeta: si no se aplican medidas anti calentamiento global, la

¹²⁷ Lázaro Calvo, T. (2005). *Derecho internacional del medio ambiente*. Barcelona: Atelier, pág. 285. Sánchez Sánchez, H., op. cit., pág. 356. Campins Eritja, M. (2005). *Lo retos de la aplicación del Protocolo de Kyoto en España y Canadá*. Barcelona: Atelier, pág. 25 y ss. Para profundizar el tema del Convenio Marco se aconseja la siguiente bibliografía: Churchill, R., Freestone, D. (1991). *International law and global climate change*. London, Dordrecht, Boston: Graham & Trotman/Martinus Nijhoff. Gupta, J. (1997). *The climate change convention and developing countries: from conflict to consensus?*. London, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic publishers. Lang, W., Schally, H. (1993). “La Convention cadre sur les changements climatiques. Un élément du bilan normatif du sommet de la terre: la CNUED”, *Revue Générale de Droit international public n. 2*, pág 321-335. 65 Países han firmado el Convenio Marco, 192 lo han ratificado. http://unfccc.int/files/essential_background/convention/status_of_ratification/application/pdf/unfccc_conv_rat.pdf, última consulta 1/05/2015. España ratifica este Convenio con el Instrumento de ratificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecho en Nueva York el 9, de mayo de 1992 (BOE 27/1994).

¹²⁸ Ribera Rodríguez, T. (2001). “Marco jurídico internacional de la política contra el cambio climático: el proceso de ratificación del Protocolo de Kioto”, *Revista electrónica de estudios internacionales n. 3*, pág. 2.

¹²⁹ VV.AA. (2009). “Líneas estratégicas de lucha contra el cambio climático”, *Ambienta*, <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Lineasestrategicas.htm>, última consulta 31/01/2015.

temperatura seguirá aumentando entre 1 y 6 grados. Hay que acordar que no solo la industria y el transporte alimentan esta tendencia sino también la deforestación, la agricultura, la ganadería, entre otras. Las consecuencias del cambio climático son muy graves¹³⁰ y afectan no solo al medio natural – desaparición de glaciares, plagas y enfermedades de plantas, daños a zonas costeras a causa de tormentas – sino también a seres vivos; con fenómenos climáticos más extremos (olas de calor inesperadas, inundaciones y sequías) se incrementa la mortalidad de humanos y animales.

Según un estudio con el título “Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático” de la Universidad de Castilla-La Mancha, España sufrirá un aumento de la temperatura¹³¹ y una disminución de las precipitaciones; y los efectos negativos de este cambio climático afectarán los ecosistemas terrestres, acuáticos, la pesca¹³², el bosque y el suelo¹³³, el sector agrario, turístico, energético¹³⁴, las zonas costeras y la salud humana¹³⁵.

A nivel internacional, el compromiso más importante llega desde el Protocolo de Kioto¹³⁶ del 1997, “una de las realidades más originales y complejas del actual sistema jurídico

¹³⁰ VV.AA. (2009). *Los impactos de cambio climático en Europa: evaluación basada en indicadores. Informe conjunto de la AEMA, CCI y la OMS*. Madrid: Ministerio del Medio Ambiente y del Medio Rural y Marino, pág. 32.

¹³¹ 0,4 grados más en invierno, 0,7 grados en verano cada década.

¹³² Arribas, J.J.M, op. cit., pág. 56 y ss.

¹³³ *Ibidem*, págs. 60-61.

¹³⁴ *Ibidem*, págs. 63-64.

¹³⁵ *Ibidem*, pág. 64.

¹³⁶ 84 países han firmado el Protocolo, 184 han ratificado hoy en día. http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification.pdf, última consulta 30/04/2015. España ratifica el 8 de febrero de 2005 con el Instrumento de Ratificación del Protocolo de Kyoto al Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997 (BOE 33/2005). Juste Ruiz, J., op. cit., pág. 298. Arribas, J.J.M., op. cit., pág. 167 y ss. VV.AA. (2012), op. cit., pág. 297: “es una solución parcial y no una respuesta definitiva al problema efecto invernadero. Esto porque no se imponen obligaciones de reducción de las emisiones a los países en desarrollo”. VV.AA. (2008). *Elementi di diritto dell'ambiente*. Napoli: Ed. Simone, pág. 16: flexibilidad. Sánchez Sánchez, H., op. cit., pág. 377. García-Inés, J. M. (2006). “La respuesta autonómica ante cierto tipo de contaminación atmosférica”, *Revista de estudios regionales n. 76*, pág. 188: perspectiva de cumplimiento muy baja en España. Para más detalle sobre el tema se aconseja la siguiente bibliografía: Baumert, K., Blanchard, O., Llosa, S., Perkaus, J. (2002). *Building a climate of trust: the Kyoto Protocol and beyond*. Washington DC: World Resource Institute. Pew Center (ed.) (2003). *Beyond Kyoto: advancing the international effort against the climate change*. Washington DC: Pew center. Faure, M., Gupta, J., Netjes, A. (2003). *Climate change and the Kyoto Protocol. The role of institutions and instruments to control global change*. Cheltenham: Edward Elgar. Bradnee, W. (1998), *Global Climate Governance: Interlinkages between the Kyoto Protocol and other Multilateral Regimes*. Tokyo: UNU/GEIC/IAS. Cameron, P., Zilmman, D. (2001). “Kyoto: From Principles to Practice”, *International Environmental Law and Policy Series n. 59*, Speciale Studie / Nyfer, Kluwer Law International. Freestone, D., Streck, C. (2005). *Legal Aspects of Implementing the Kyoto Protocol Mechanisms. Making Kyoto Work*. New York: Oxford University Press. Grubb, M., Vrolijk, C., Brack, D. (1999). *The Kyoto Protocol. A guide and Assessment*. London: Royal Institute of International Affairs and Earthscan Publications Ltd. Massai, L. (2011). *The Kyoto Protocol in the EU. European Community and Member States under International and European*

*internacional*¹³⁷, cosecha de una previa evolución: los treinta y siete Países más industrializados – recogidos en el Anexo I – se comprometen reducir una media de 5% respecto los niveles del 1990 las emisiones de los seis gases de efecto invernadero más importantes, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF6). Mientras los Países emergentes, fuera del Anexo I, no asumen objetivos de reducción de emisiones, sino solo responsabilidades en este ámbito. Así se reafirma el principio del Convenio Marco de las responsabilidades compartidas pero diferenciadas, “*que implica el reconocimiento de las circunstancias especiales que afectan a los países en desarrollo y la estructuración de sus compromisos conforme a esta situación*”¹³⁸. No obstante, el Protocolo prevé también obligaciones impuestas a todos los Estados Partes, UE incluida. Todos tendrán que elaborar y actualizar sus inventarios nacionales de emisiones de gases de efecto invernadero, establecer programas a nivel nacional y autonómico para la mitigación estos efectos, fomentar la investigación sobre tecnología para prevenir, controlar y reducir estas emisiones y finalmente cooperar entre ellos para mejor integrar las políticas relativas al cambio climático.

Para su entrada en vigor hay que esperar el año 2005, cuando por fin ratifican el Protocolo los países responsables del 55% de las emisiones de CO2. Entre las partes que lo firman encontramos la UE¹³⁹ también, que se compromete por una reducción conjunta del 8% respecto las emisiones del 1990, en el periodo 2008-2012. Una de las peculiaridades del Protocolo es su adaptabilidad al estado de cada País: se asigna un porcentaje de reducción diferente por cada uno, según sus posibilidades y sus exigencias¹⁴⁰; por ejemplo España tiene un compromiso de limitación de emisiones de gases con efecto invernadero de un 15%.

Law. The Hague: T.M.C. Asser Press. Rubio de Urquía, F. (2006). *El Cambio climático más allá de Kioto. Elementos para el debate*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente. Saura, J. (2003). *El cumplimiento del Protocolo de Kioto sobre cambio climático*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.

¹³⁷ Remiro Brotóns, A., Fernández Egea, R.M. (2009). *El cambio climático en el derecho internacional y comunitario*. Bilbao: Fundación BBVA, pág. 28.

¹³⁸ Campins Eritja, M., op. cit., pág. 29.

¹³⁹ Decisión 2002/358/CE del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.

¹⁴⁰ En 2010 las emisiones de la UE a quince eran ya un 10,6 % inferior a los niveles de 1990.

En particular, los mecanismos¹⁴¹ – denominados “flexibles” – facilitados por el Protocolo para agilizar el mercado de derechos de emisiones a escala mundial y así conseguir el cumplimiento de los retos cuantitativos establecidos presentan rasgos comunes, a pesar de determinadas peculiaridades: todos tienen una doble cara, económica y medioambiental, son adicionales a los objetivos nacionales de reducción y son fungibles. Los mecanismos flexibles son el comercio de derecho de emisión con arreglo al art. 17, la implementación conjunta según el art. 6 y el mecanismo de desarrollo limpio de acuerdo al art. 12. El Protocolo solo ofrece una disciplina básica de estos mecanismos que necesitan un desarrollo normativo para su operatividad. El primero, *ET-Emission Trading*, permite la compra venta de los derechos de emisiones permitidos y asignados a los Países del Anexo I; a través esta política se trata de conseguir una política más eficiente a tutela del clima. El segundo mecanismo, *JI-Joint Implementation*, se basa en transacciones de derechos de emisiones basadas en proyectos concretos en Países del Anexo I y puede tratarse de reducciones ya hechas o futuras. En esta manera el Estado comprometido gana unidades de reducción de emisiones, invirtiendo en un proyecto en otro País y trasladando tecnología apta a reducir la contaminación¹⁴². Finalmente, el tercero, CDM-Clean Development Mechanism, fomenta transacciones basadas en proyectos llevados a cabo en Países no comprendidos en el Anexo I. Este mecanismo vela para un desarrollo sostenible en aquellos Países más en dificultad, contemperando exigencias económicas con las medioambientales.

Desde el 2011 ya se está trabajando para llevar adelante esta estrategia y perfeccionar un acuerdo jurídicamente vinculante, ya que “*the not-specific nature of the objective allows for different interpretations, while acknowledging the need for the adaptation to and mitigation of climate change*”¹⁴³. Con la decimoctava Conferencia de las Partes sobre cambio climático se inaugura el segundo periodo de vigencia del Protocolo de Kioto que abarca desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020. El mayor problema

¹⁴¹ Yábar Sterling, A. (2001). “Los mecanismos de flexibilidad de Kioto, otros instrumentos de lucha contra el cambio climático y su aplicación en la Unión Europea”, *Observatorio medioambiental n. 4*, pág. 309 y ss. López Gordo, J.F. (2008). *Medio ambiente comunitario y protocolo de Kioto: la armonización de la imposición energética o un mercado sobre emisiones de gases de efecto invernadero*. Madrid: La Ley, págs. 382-290. Arribas, J.J.M., op. cit., pág. 180 y ss.

¹⁴² Campins Eritja, M., op. cit., págs. 34-35: “*si las emisiones de gases de efecto invernadero pueden reducirse a un menor coste en el Estado A que en el Estado B, es más eficaz, para mitigar el efecto invernadero y para fomentar la transferencia de recursos financieros y tecnológicos permitir al Estado B beneficiarse de este coste diferencial realizando una reducción de emisiones en el Estado A que exigirle la misma reducción en su territorio*”.

¹⁴³ Von Weissacker, E.U. (1999). *The Kyoto protocol. The international climate policy for the 21th century*. Berlin: ed. Springer, pág. 34.

que se destaca en esta segunda tapa es la falta de apoyo por parte de grandes potencias internacionales, como Rusia y Estados Unidos.

Este Protocolo ha sufrido a lo largo de los años muchas críticas como por ejemplo por la falta de ratificación de algunos Países importantes, sobre el contenido, sobre la ausencia de regulación de dos fuentes contaminantes como el transporte aéreo y marítimo, por su excesiva flexibilidad¹⁴⁴ y en general su insuficiencia. El mismo denota una falta de voluntad de los Estado Partes de ampliar el alcance de su compromiso y predisponer instrumentos vinculantes. No obstante; el Protocolo ofrece “*una solución práctica para avanzar en determinadas obligaciones internacionales por razones técnicas y políticas*”¹⁴⁵. Además ha llevado adelante los principios fundamentales de la Convención Marco, reconociéndolos como ejes del derecho internacional en materia ambiental, sobre todo la flexibilidad en las negociaciones y aplicación de las disposiciones.

2. Marco normativo europeo

Este apartado se dedica a destacar la normativa más importante en materia de contaminación atmosférica, haciendo mayor hincapié sobre los aspectos que afectan directamente la tutela de la calidad del aire. En la medida en que en ámbito comunitario, se ha aprobado numerosa normativa en materia ambiental, es difícil ofrecer un análisis integral, así que, por la finalidad del presente trabajo se tratarán las directivas consideradas más relevantes por la lucha contra la contaminación del aire.

Como a nivel internacional, la materia en examen se presenta muy sectorializada; en particular, seguiremos los tres macro ámbitos de desarrollo de la normativa europea sobre la contaminación atmosférica: agujero de la capa de ozono, cambio climático y contaminación del aire.

Antes de empezar nuestro análisis estrictamente jurídico, es preciso recordar los fundamentos de la competencia comunitaria en materia ambiental y el desarrollo de su política ambiental a lo largo de los años, que ha servido de base para la interacción de la UE en materia de contaminación atmosférica.

¹⁴⁴ Esteve Pardo, J. (2006). *Derecho del medio ambiente y administración local*. Barcelona: *Fundación democracia y gobierno local*, pág. 565 y ss.

¹⁴⁵ Remiro Brotóns, A., Fernández Egea, R.M., op. cit., pág. 30.

2.1. Breve aproximación a la política ambiental y la competencia en materia ambiental de la Unión Europea

La conservación y mejora del medio ambiente no siempre ha sido objetivo primario de la Unión Europea, ni estaba integrado en sus políticas. En una primera fase de la UE (entonces CEE), no había ninguna base jurídica para desarrollar políticas ambientales: en los Tratados constitutivos CEE no se hacía directamente referencia al medio ambiente. Surge la primera vez la necesidad de contemperar el desarrollo económico con la tutela de la calidad de vida y de los recursos naturales en la Comunicación de la Comisión del 22 de 1971. La misma posición se confirma en la Cumbre de París del 20 octubre de 1972: una vez más se vela por la tutela del medio natural con el fin de incentivar el progreso económico. Las primeras preocupaciones de la Comisión en materia ambiental se revelan en una comunicación del año 1971 donde se detecta que el mayor problema ambiental es la contaminación atmosférica.

En la política ambiental comunitaria siempre han jugado un papel fundamental los Programas de Acción Medioambientales. Inicialmente, no se reconocía su naturaleza jurídica; hay que esperar hasta el Acta Única Europea del 1987 y el Tratado de Maastricht del 1992 para su reconocimiento. Hoy en día están recogidos en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (art. 192) y en el Tratado de la UE (art. 11, viejo art. 6 TCE) que afirma la importancia de la integración de los programas en el desarrollo de la política ambiental.

En los primeros dos Programas (desde 1972 hasta 1981) se establecen las bases para la consideración del medio ambiente en las políticas comunitarias. Bajo el impulso de estos programas, se aprueban las primeras directivas ambientales con incidencia en sectores económicos, como la contaminación atmosférica¹⁴⁶. En el Programa siguiente por fin se reconoce el alcance global y difundido de los asuntos ambientales que tienen que tratarse en todas las políticas comunitarias. Es en esta temporada que se redacta la Directiva sobre la evaluación de impacto ambiental, importante instrumento que permite el control de los efectos negativo sobre el medio ambiente de determinados proyectos.

En una segunda etapa de la historia de la UE – periodo del Acta Única Europea – comparece finalmente la base jurídica de la política ambiental en el art. 130 del Tratado

¹⁴⁶ López Ramón, F. (1997). “Caracteres del derecho comunitario europeo ambiental”, *Revista de administración pública* n. 142, pág. 2.

CEE: la acción comunitaria pretende conservar, proteger y mejorar el medio ambiente y la salud de las personas; además, se vela para una utilización racional de los recursos naturales. En este contexto se empiezan también a definir los principios fundamentales de las políticas comunitaria ambientales: principio de cautela y prevención, corrección a la fuente, quien contamina paga, subsidiariedad, integración, entre otros.

En la fase siguiente, tenemos el Cuarto, el Quinto y el Sexto Programa (desde 1986 hasta 2006) que continúan el enfoque económico de la tutela ambiental, reconociendo que la principal causa de la contaminación atmosférica deriva la industrialización de la sociedad moderna. Pero, desde el 1992, se introduce en la UE el concepto de “sostenibilidad” del desarrollo económico, es decir un crecimiento en equilibrio con la naturaleza. Las cuatro áreas de trabajo establecida por la UE son el cambio climático, la biodiversidad, el medio ambiente en general y la gestión de recursos naturales y de los residuos.

En la fase más reciente de la historia de la UE, con la reforma del Tratado y la aprobación de un nuevo Tratado de la Unión Europea y del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, encontramos una nueva formulación de los objetivos comunitarios en el art. 3 TUE (antiguo art. 2 TCE) donde prima la protección y la mejora de la calidad del aire. La disciplina fundamental de las políticas ambientales está regulada por el art. 191 TFUE (viejo art. 174 TCE) y abarca las cuatro áreas que acordamos antes: salvaguardia y tutela del medio ambiente, protección de la salud humana, uso racional de los recursos naturales, promoción de medidas para luchar contra el cambio climático; se confirman los principios de siempre en materia ambiental (acción preventiva, precaución, quien contamina paga y corrección de los daños causados al medio ambiente) y fomenta la colaboración con los Estados miembros. Además, se reconoce el carácter transversal de la materia ambiental en el art. 11 TFUE (viejo art. 6 TUE): todas las políticas de la UE tienen que tener en cuenta las exigencias medioambientales, sobre todo en relación con el desarrollo sostenible.

En particular, en Séptimo Programa¹⁴⁷, vigente hasta el 2020, vela para una economía europea baja en carbono y respetuosa de los recursos naturales, bajo la fuerte influencias de algunos textos comunitarios del 2011, como la Hoja de Ruta de Eficiencia de los Recursos, la Estrategia de Biodiversidad 2020 y la Hoja de Ruta hacia una Economía Baja

¹⁴⁷ Borrás, S. (2015). “Retos de la política ambiental de la UE hasta 2020: ¿Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta?”, *Revista General de Derecho Europeo* 35, pág 3 y ss. Fernández de Gatta Sánchez, D. (2013). “Nueva etapa en la política ambiental de la Unión Europea: el séptimo programa (2013-2020)”. *Revista jurídica de doctrina, jurisprudencia y práctica profesional de derecho administrativo* n. 3, págs. 374-387.

en Carbono. Este Programa reconoce los avances conseguidos gracias a los Programas anteriores: *“En los últimos cuarenta años se ha creado un considerable acervo legislativo en materia de medio ambiente que se cuenta entre las normas más modernas y completas del mundo. Esa legislación ha contribuido a resolver algunos de los problemas medioambientales que más preocupan a los ciudadanos y las empresas de la Unión”*¹⁴⁸. Se recuerdan los logros conseguidos en materia de lucha contra el cambio climático y de mejora de la contaminación del aire, del agua y del suelo (punto 3). No obstante, se destaca la insuficiencia de la aplicación de la legislación medioambiental vigente que no permite alcanzar una buena calidad de vida generalizada. Muchas especies de fauna y flora están en peligro todavía, la situación de la calidad del aire en muchas ciudades europeas es crítica, las emisiones de gases de efecto invernadero se incrementan por la falta de materias primas y energía.

En los 102 puntos del Programa se destacan importantes retos, como la protección de los ciudadanos de la UE de las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar, la eficacia de la legislación comunitaria de medio ambiente, la mejora de la información sobre la política de medio ambiente, el fomento de la política ambiental a través de inversiones, la integración y la coherencia de las mismas, la sostenibilidad de las ciudades.

Por ejemplo, para facilitar el acceso del público a la información sobre emisiones y transferencias de contaminantes que causan la lluvia ácida se ha aprobado el Reglamento n. 166/2006/CE, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo. La misma UE ha ratificado el Convenio de Ginebra a través la Decisión del consejo n. 81/462 y otros protocolos anexos.

2.2. En ámbito de la protección de la capa de ozono

La política comunitaria de protección de la capa de ozono está entre las más avanzadas del mundo y se caracteriza por sus estrictos dictámenes relativos a la utilización de los gases agotadores de la capa. La UE, además de ratificar la Convención de Montreal, desarrolla su propia legislación. Fundamental es el Reglamento n. 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre, sobre las sustancias que agotan

¹⁴⁸ Punto 2, Séptimo Programa General de Acción medioambiental de la Unión en materia de Medio Ambiente “Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”.

la capa de ozono, en reforma del Reglamento n. 2037/2000. Finalmente se adecua la normativa a los avances técnicos y científicos conseguidos en la última década. Con el fin de proteger la capa de ozono, se sigue prohibiendo la producción y comercialización de las sustancias recogidas en el reglamento, fijando, sin embargo, algunas excepciones.

La típica sectorialización del derecho comunitario en materia ambiental se confirma en este ámbito también, donde tenemos muchos reglamentos específicos que disciplinan el uso de estas sustancias en determinados sectores industriales y su comercio¹⁴⁹.

Además, la Comisión fomenta proyectos de investigación para la tutela de la capa de ozono, como, por ejemplo, el Icepure, que ha profundizado en el tema de los impactos negativos del deterioro de la capa sobre el cambio climático y la salud del hombre.

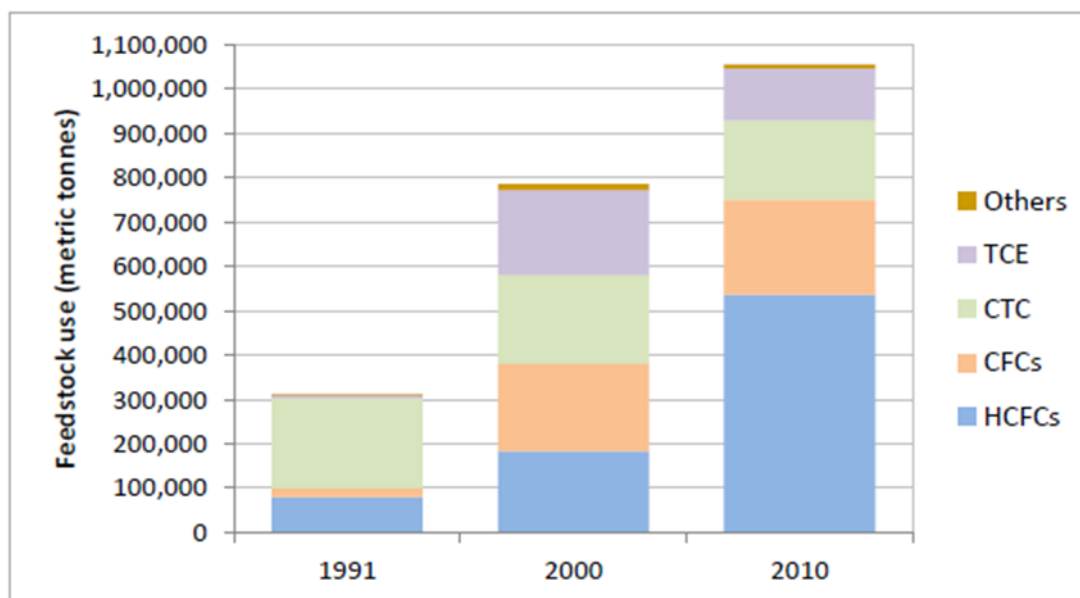
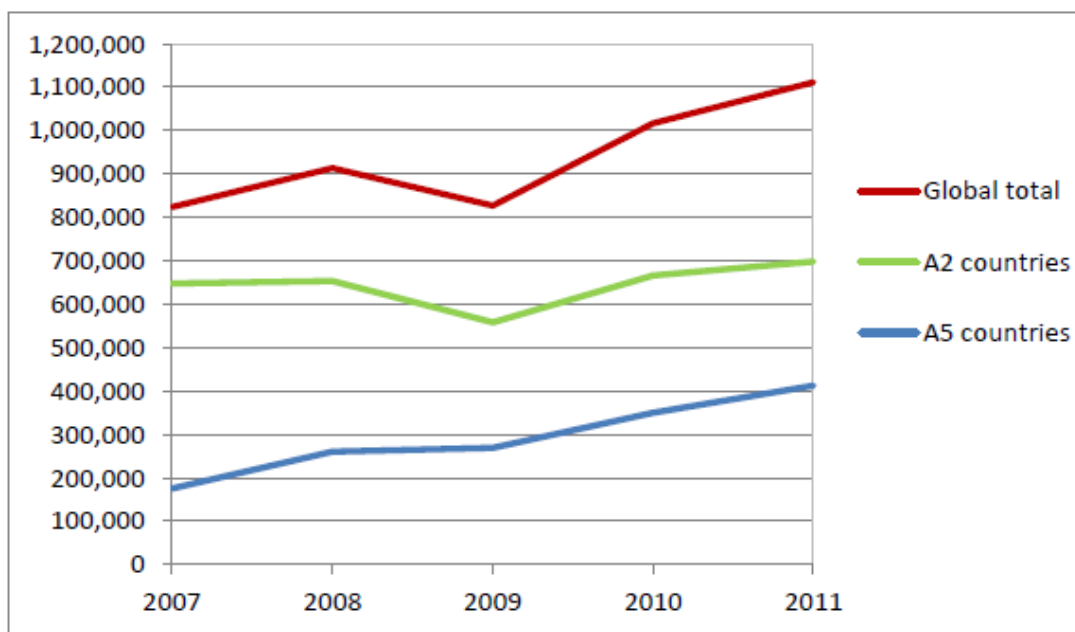
No obstante todas las medidas protectoras predisuestas a nivel europeo e internacional, según el Information Paper on Feedstock Uses of Ozone-Depleting Substances¹⁵⁰ de la Comisión Europea, se siguen utilizando sustancias agotadoras de la capa de ozono en la producción de materias primas. De las dos tablas¹⁵¹ facilitadas en el siguiente cuadro, se puede desprender el incremento desde el año 1991 hasta el año 2011 en los diferentes países; además se destaca que los hidroclorofluorocarbonos son los más difundidos, mientras el trichloroetilene ha aparecido desde los años 2000.

¹⁴⁹ Entre los reglamentos y las recomendaciones más importantes, en vía ejemplificativa, recuerdo los siguientes: la Recomendación de la Comisión n. 89/349 sobre la reducción de los clorofluorocarbonos utilizados por la industria de aerosoles, la Recomendación de la Comisión, de 27 de junio de 1990, sobre la reducción de los clorofluorocarbonos utilizados por la industria de espumas de plástico n. 90/437, la Recomendación de la Comisión, de 27 de junio de 1990, sobre la reducción de los clorofluorocarbonos utilizados por la industria de la refrigeración n. 90/438; en materia de Producción, exportación e importación, uso, regeneración, destrucción de sustancias peligrosa por el ozono: el Reglamento n. 1005/09.

¹⁵⁰ Miller, M., Batchelor, T. (2012). *Information Paper on Feedstock Uses of Ozone-Depleting Substances*, Comisión Europea.

¹⁵¹ Miller, M., Batchelor, T., op. cit., págs. 5-6.

Figure 1: Trend in reported feedstock production, 2007-2011 (metric tonnes)



En cambio, las exportaciones europeas de estas sustancias desde el año 2006 se han ido reduciendo: desde el 2012 hasta el 2013 se han reducido del 19% y en el periodo 2006-2011 cada año han bajado del 24%. La causa fundamental de la reducción es el aumento de su utilización en la generación de materias primas en UE, como acabamos de destacar.

Y las residuales sustancias se exportan a México, Japón, Estados Unidos, Bráziil y Arabia Saudita¹⁵².

Igualmente, desde el año 2006 el volumen de las importaciones de las sustancias agotadoras de la capa de ozono se ha reducido. El 91% de las importaciones vienen de Estados Unidos y China, el restante de Israel, Arabia Saudita, Noruega, India, entre otros países¹⁵³.

2.3. En el ámbito de lucha contra el cambio climático

La lucha contra el cambio climático es uno de los objetivos principales¹⁵⁴ de la política ambiental de la UE y se declara oficialmente en el art. 191 del Tratado de Funcionamiento de la UE¹⁵⁵; y, afortunadamente, se está integrando en otras políticas (energía, transporte, agricultura, desarrollo sostenible, entre otros). Ya desde los años ochenta con la Resolución del Consejo de 21 de junio de 1989 relativa al efecto invernadero, la UE se está comprometiendo en este asunto. Luego, con la Decisión del Consejo, de 24 de junio de 1993, relativa a un mecanismo de seguimiento de las emisiones de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero n. 93/389, ha continuado el monitoreo de las emisiones que causan el cambio climático. Además, en los mismos años ha ratificado el Convenio Marco sobre el Cambio Climático con la Decisión n. 1994/69 y el Protocolo de Kioto con la Decisión n. 2002/358¹⁵⁶.

El objetivo principal es limitar el calentamiento del planeta¹⁵⁷: la UE se está comprometiendo a reducir las emisiones de gases de efecto invernaderos¹⁵⁸ hasta el 2020 de un 20% respecto a los niveles del 1990, a mejorar la eficiencia energética de un 20%

¹⁵² VV.AA. (2014). “Ozone-depleting substances 2013. Aggregated data reported by companies on the import, export, production, destruction and feedstock and process agent use of ozone-depleting substances in European Union”, *EEA Technical report n. 14*, pág. 14.

¹⁵³ *Ibidem*, pág. 13.

¹⁵⁴ Borrás Pentinat, S. (2009). “La seguridad climática en la Unión Europea: entre las amenazas y las oportunidades”, *RCDP n. 38*, pág. 3.

¹⁵⁵ García Lupiola, A. (2009) “La política medioambiental de la Unión Europea ante el cambio climático”, *Revista electrónica de derecho ambiental n. 18*.

¹⁵⁶ *Vid.* Cap. II, 1.3. El seguimiento del Protocolo se cumple según las previsiones de la Decisión n. 2005/166 de la Comisión, de 10 de febrero de 2005, por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Decisión n. 280/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a un mecanismo para el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad y para la aplicación del Protocolo de Kioto.

¹⁵⁷ Comunicación de la Comisión, de 10 de enero de 2007 “Limitar el calentamiento mundial a 2 °C - Medidas necesarias hasta 2020 y después”, COM(2007)2 final.

¹⁵⁸ CO₂, CH₄, N₂O.

en el periodo 2007-2020¹⁵⁹ y a invertir más en la energía renovable hasta aumentar de un 20% su producción hasta 2020. Aspira a una reducción del 30% en 2030 y se está planeando una ruta de trabajo para llevar a cabo una economía hipocarbónica en el 2050.

El principal instrumento para alcanzar estos objetivos es el comercio de derechos de emisiones cuya disciplina integral se prevé en la Directiva 2009/29 para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y en la Directiva 2004/101 que establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad con respeto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto, limitando el importe total de emisiones de estos gases peligrosos. Existe también un Libro verde sobre el comercio de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero¹⁶⁰: la UE interviene en el sistema de compraventa de derechos, tratando de conseguir un precio único de las cuotas para el intercambio entre empresas, de acuerdo a un regular funcionamiento del mercado¹⁶¹.

Otro instrumento que podría participar en la lucha contra el cambio climático se encuentra en la Directiva relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono, nueva tecnología de captura y almacenamiento de carbono¹⁶²; esta tecnología de vanguardia podría eliminar hasta un 90% de emisiones de CO₂ de las plantas de combustión fósil. Este proyecto es difícil de aplicar sobre todo por los costes.

Desde el 2005 la Comisión ha redactado las directrices para una futura estrategia sobre la lucha contra el calentamiento global. En particular, en la Comunicación “Ganar la batalla contra el cambio climático mundial”¹⁶³, delinea medidas a medio y corto plazo que los países emisores de gases de efecto invernadero tendrían que cumplir. Esta Comunicación vela por una estrategia integrada de lucha contra el cambio climático, es decir acoplando los mecanismos previstos en el Protocolo de Kioto con proyectos paralelos y

¹⁵⁹ El importante reto en ámbito de energía renovable se lleva adelante gracias a la gracias a la Directiva 2008/28/CE sobre la energía renovables que trata de incrementar el uso de la energía hidráulica, eólica, solar y la biomasa, hasta llegar a un 20% del consumo total. Otro reto menos atrevido es de conseguir que un 10% de la energía consumida por el transporte sea renovable.

¹⁶⁰ COM(2000) 87 final.

¹⁶¹ Entre las tareas de la UE a garantía del regular funcionamiento del mercado recordamos: igualdad de trato entre empresas de dimensiones comparables y aplicación de la normativa en vigor.

¹⁶² 2009/31/CE.

¹⁶³ Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Ganar la batalla contra el cambio climático mundial”, COM(2005) 35.

aprovechando de las sinergias con las políticas de seguridad energética¹⁶⁴ y de protección de calidad del aire, que son estrictamente dependientes de la política contra el cambio climático. Según la Comisión, “*Dicha estrategia permitiría pasar en el futuro a un nivel de concentración inferior al previsto inicialmente si los nuevos conocimientos científicos indicaran la necesidad de hacerlo*”¹⁶⁵. Entre las pautas para el futuro desarrollo de esta política, recordamos: el fomento de la investigación científica para mejor conocer el fenómeno del cambio climático, el mayor compromiso de los países a nivel nacional, el fortalecimiento de la cooperación entre países para la transferencia de tecnología y finalmente la búsqueda de “*nuevas actividades que permitan explotar sistemáticamente las opciones de reducción de emisiones de buena relación coste-eficacia en sinergia con la estrategia de Lisboa*”¹⁶⁶.

Desde abril de 2013¹⁶⁷ se ha puesto en marcha una estrategia contra el cambio climático para el intercambio y coordinación de informaciones sobre el tema porque se ha detectado que en la mayoría de los países aún la adaptación al cambio climático se encuentra en una fase inicial. Las pocas medidas concretas adoptadas no son suficientes para enfrentarse a este fenómeno tan preocupante.

En esta política es clave, además de la colaboración con los Estados miembros, el fomento por la investigación, las ayudas de los fondos¹⁶⁸ y una legislación más unificada, una fuerte integración, porque el cambio climático afecta a diferentes sectores climáticos: “*La necesidad de adaptación podría provocar grandes reestructuraciones en algunos sectores económicos especialmente dependientes del clima, por ejemplo la agricultura, la silvicultura, las energías renovables, los recursos hídricos, la pesca y el turismo, o particularmente expuestos al cambio climático, como puertos, infraestructuras industriales y núcleos urbanos en zonas costeras, llanuras aluviales y montañas. Convendría que se estableciera un diálogo estructurado con las partes y la sociedad civil afectadas para analizar esos desafíos de una forma sistemática. Así podrían intercambiar opiniones y consejos sobre estrategias globales y coordinadas, así como posibles*

¹⁶⁴ COM(2005)35: “*La mitigación obliga a introducir importantes reajustes en nuestra sociedad y nuestras economías, como por ejemplo la reestructuración de los sistemas de energía y transportes*”.

¹⁶⁵ *Ibidem*.

¹⁶⁶ *Ibidem*.

¹⁶⁷ Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Estrategia de la UE para la adaptación a los cambios climáticos”, COM(2013)216.

¹⁶⁸ VV.AA. (2009), op. cit., pág. 164.

medidas complementarias y de reestructuración”¹⁶⁹. Con esta finalidad se crea un Grupo Consultivo Europeo sobre Adaptación al Cambio Climático, compuesto por políticos representativos, científicos de prestigio y organizaciones de la sociedad civil.

Además se necesita un acuerdo a nivel internacional: “*Europa puede contribuir a ralentizar el cambio climático, pero no puede hacerlo sola*”¹⁷⁰. No obstante, el poder de la UE se está debilitando en esta materia: “*En primer lugar, porque los objetivos de reducción fijados por la UE no corresponden a los recomendados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que recomienda una reducción del 25% al 40% con el fin de no superar el peligroso aumento de temperatura de 2 °C. En segundo lugar, queda patente el incumplimiento de la UE respecto a los compromisos asumidos en el Protocolo de Kioto para el período 2008-2012*”¹⁷¹. Además, falta una verdadera política común exterior y una política integrada de energía y cambio climático. Si la UE pudiera adoptar un enfoque común con respecto a la energía y expresarlo con una sola voz, también podría encabezar el debate mundial¹⁷². En cambio ha ganado mucha importancia en este asunto la PESC que, entre sus objetivos con arreglo al art. 11 del TCE, tiene el de la seguridad de la UE y europea. Este enfoque supone abordar el tema “*desde la perspectiva de sus consecuencias y no desde la prevención y la cooperación*”¹⁷³.

Hasta ahora se han invertido alrededor de dos billones de euros en Europa y para conseguir los retos hasta el 2020 se necesitarían 73.000 millones de euro anuales¹⁷⁴. Este presupuesto asusta en momento de crisis mundial a los países en vía de desarrollo y a los más industrializados también, que tienen miedo de tener que acotar su actividad económica en nombre de la lucha contra el cambio climático. Pero no presenta solo lados negativos para la economía porque esta política ambiental puede promover un nuevo mercado verde basado en la búsqueda de nuevas tecnologías con consecuentes nuevos puestos de trabajo. Otra oportunidad es la inversión en proyectos de desarrollo limpio¹⁷⁵.

¹⁶⁹ Libro Verde “Adaptación al cambio climático en Europa: Opciones de actuación para la UE”, COM(2007) 354 final.

¹⁷⁰ De Ayala, E. J. (2007). “¿Aniversario feliz? La construcción europea cumple 50 años”, *Política Exterior* Vol. XXI n. 116, pág. 13.

¹⁷¹ Borrás Pentinat, S., op. cit., pág. 3.

¹⁷² Comisión europea. (2007). *La lucha contra el cambio climático. La Unión Europea lidera el camino*, Bruselas: OPOCE, pág. 8.

¹⁷³ Borrás Pentinat, S., op. cit., pág. 5.

¹⁷⁴ *Ibidem*, pág. 4.

¹⁷⁵ *Ibidem*, pág. 13: “*Estos proyectos no solo generan créditos de emisión que ayudan a los países de la UE a alcanzar sus objetivos de emisiones de forma rentable, sino que además permiten transferir tecnologías*

Se ha promovido la creación de un fondo mundial de capital de riesgo para la promoción de inversión privada en proyectos de eficiencia energética y renovable, llamado GEEREF¹⁷⁶. Otro instrumento interesante es la “Alianza mundial contra el cambio climático”¹⁷⁷, “*plataforma de diálogo y de intercambio periódico entre UE con países en desarrollo*”¹⁷⁸. Además, la UE colabora con terceros países por la ayuda en la lucha contra el cambio climático. Con África se ha formalizado una asociación desde el 2005 y los programas desarrollados tienen como objeto la lucha contra la deforestación, el desarrollo del mercado del carbono, la promoción de tecnología respetuosa del medio ambiente; y también ha hecho convenios con América Latina, Caribe, India, China y Japón. Entre sus instrumentos horizontales de apoyo – aparte de la AEMA¹⁷⁹ y el EIONET – encontramos también la EMAS, el RETC, el GMES¹⁸⁰.

Además, hay que reflexionar sobre el papel de la UE y la relación con la PESC (Política exterior y de seguridad común). Ésta tendría que complementar y fomentar la política UE, mientras prefiere un enfoque basado en la seguridad común que olvida los aspectos ambientales y sociales.

Igualmente pasa en la relación entre UE y Estados Partes: en lugar de cooperar entre ellos para conseguir resultados en materia de cambio climático, parece que los Estados Miembros han asumido el liderazgo. Seguro que el debilitamiento de la posición de la UE

adelantadas a los países anfitriones, contribuyendo así a su desarrollo sostenible. El sistema de comercio de emisiones de la UE permite también que las empresas participantes utilicen los créditos del mecanismo de desarrollo limpio o los de aplicación conjunta como complemento a sus cuotas de emisiones”.

¹⁷⁶ <http://geeref.com>, última consulta 10/05/2015.

¹⁷⁷ COM (2007) 540 final.

¹⁷⁸ Borrás Pentinat, S., op. cit., pág. 14.

¹⁷⁹ Es un órgano descentralizado de la UE que tiene el objetivo de recopilar información sobre el medio ambiente y su evolución y luego difundirla. Nace en el 7 de mayo del 1990 y empieza ser operativa desde 1994. tiene la sede en Copenhague. Participan los Estado miembros UE pero está abierta también a otros países que comparten la preocupación en asuntos medioambientales. El personal se compone de expertos en medio ambiente y desarrollo sostenible, en gestión de la información y en comunicación. Los órganos de gobierno de la AEMA son el *Consejo de Administración*, compuesto por un presidente, 32 representantes nacionales, dos miembros designados por el Parlamento Europeo, dos miembros en representación de la Comisión Europea y un observador (Presidente del Comité Científico) y el *Comité Científico*, constituido por un máximo de 20 científicos designados por el Consejo de Administración que cubren una variedad de temas relacionados con el medio ambiente. Todos los funcionarios y las entidades administrativas de la AEMA constituyen la Red EIONET, principal instrumento de la agencia. Se organiza cada año en programas de trabajos anuales, dentro de una estrategia de cinco años. En apoyo de su actividad ha creado unos centros temáticos europeos que atañen a los principales ámbitos operativos de la agencia. Con arreglo al fin de mejora y protección del medio ambiente del TCE, la AEMA ofrece un apoyo técnico y científico para el desarrollo de los proyectos en esta materia y facilita un conjunto de informaciones objetivas y fiables a la UE así que ésta pueda tomar decisiones con conocimiento de causa. Esto puede conseguirlo gracias a toda la información que recoge desde su red y todas las entidades que colaboran con ella. Cabe precisar que la UE no es el único cliente de la agencia. También los empresarios, universidades, ONG, sociedad civil.

¹⁸⁰ Arribas, J.J.M., op. cit., pág. 136 y ss.

no ayuda a la implementación efectiva de política en materia de cambio climático, favoreciendo en cambio la hegemonía de la administración americana. En este contexto, la UE tiene que enfrentarse a otras problemáticas también, esta vez de naturaleza científica, es decir la falta de seguridad en relación con los datos que se recogen sobre este fenómeno. Para poder de llevar a cabo una política de máxima eficacia, haría falta un conocimiento científico más asentado que, no obstante las numerosas entidades servicio de la UE y los numerosos proyectos de investigación de la Comisión europea¹⁸¹, aún no se ha conseguido.

En conclusión, la importancia de esta política ambiental es patente porque traspasa las fronteras políticas y económicas y la inacción en esta materia causa efectos en cadena que afectan antes todo a los países más pobres.

2.4. En el ámbito de lucha contra la contaminación del aire

La primera Directiva con objeto la tutela del aire remonta al 1962, la n. 96, ofreciendo un “*marco global y estratégico*”¹⁸² por la mejora de la calidad del aire. Ésta ha sido derogada por la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 21 de marzo¹⁸³, sobre la calidad del aire y una atmosfera más limpia¹⁸⁴, junto a otras directivas¹⁸⁵ anteriores que disciplinaban contaminantes sueltos. Con ésta – en nombre de la claridad, simplificación y eficacia administrativa¹⁸⁶ – se derogan también una directiva sobre los límites de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas y plomo en el aire, otra sobre el benceno y el monóxido de carbono y una decisión sobre el intercambio de

¹⁸¹ VV.AA., op. cit., pág. 202 y ss: entre los proyectos investigativo, recordamos: Adagio, Adam, Accelerates, Amica, Astra, Ateam, Branch, Circe, Circle, Cashh, Climchalp, Clime, Eden, Ensembles, Espace, Eurolimpacs, Gems, Macis, Mersea, Microdis, Newater, Peseta, Prudence, Scenes, Watch.

¹⁸² Moreno Molina, Á.M. (2006). *Derecho comunitario del medio ambiente. Marco institucional, regulación sectorial y aplicación en España*. Madrid: Marcial Pons, pág. 344.

¹⁸³ Ortega Álvarez, L., Alonso García, C., de Vicente Martínez, R., op. cit., pág. 665 y ss. VV.AA. *Estrategia española*, op. cit., pág. 3 y ss. VV.AA. (2008), op. cit., págs. 67-68.

¹⁸⁴ Pernas García, J.J. (2008). “La lucha contra la contaminación y la tendencia hacia la codificación del derecho ambiental comunitario”, *Jornada sobre la situación actual y nuevas tendencias del derecho ambiental en Galicia*.

¹⁸⁵ Directiva 96/62 / CE del Consejo sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. Directiva 1999/30 / CE del Consejo relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (primera Directiva Hija). Directiva 2000/69 / CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los valores límite para el benceno y monóxido de carbono en el aire ambiente (Segunda Directiva Hija). Directiva 2002/3 / CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente (Directiva Tercera hija). Directiva 2004/107 / CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente (Cuarta Directiva hija). No obstante la deroga de las directivas enumeradas, la Directiva 2008/50 salva algunas disposiciones de las mismas.

¹⁸⁶ Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 230.

información y datos entre estaciones aisladas. La Directiva determina los contaminantes que hay que tener en cuenta (Anexo I), si bien la Comisión puede proponer otros con arreglo al proceso científico y a los criterios del Anexo III. Si un Estado miembro quiere añadir límites de contaminantes no incluidos en el Anexo I tiene que advertir a la Comisión. A través la imposición de estos valores límites, se pretende limitar las emisiones de determinados contaminantes con el fin de proteger la salud humana. En los supuestos de su superación, cada particular puede invocar en su defensa el menoscabo de unas normas imperativa. Esta posición está avalada por la jurisprudencia comunitaria¹⁸⁷ también en fuerza del efecto directo.

Entre los objetivos declarados por la Directiva están los de prevención y reducción de los efectos nocivos para el medio ambiente y la salud humana, de evaluación de la calidad según métodos comunes entre Estados miembros, de disponibilidad de la información por el ciudadano, de fomento de la cooperación entre Estados miembros y de reducción a la exposición de PM2,5, entre otros.

Las obligaciones de esta Directiva son fundamentalmente cuatro, así es como está organizada la misma: la primera obligación es la evaluación periódica de la calidad del aire en referencia a determinados contaminantes¹⁸⁸; es fundamental que la evaluación siga un enfoque y criterios comunes. Además, es preciso tener en cuenta, al momento de la toma de los datos y de la zonificación¹⁸⁹, el tamaño de las poblaciones y los ecosistemas de la zona en análisis porque son factores que influyen en la contaminación atmosférica. Particular cuidado se ofrece al ozono¹⁹⁰, a causa de sus efectos muy nocivos para la salud humanas y la naturaleza: se establecen umbrales de alerta y de información para que la población esté informada sobre este contaminante; además, se fomenta la divulgación de información al ciudadano sobre los riesgos a la exposición a lo ozono, no siempre conocidos. La segunda obligación que deriva de la Directiva es la gestión de la calidad del aire de acuerdo al Capítulo III. En las zonas donde no se superan los valores límites de concentraciones de los contaminantes, los Estados Miembros tendrán que mantenerlos por debajo y reducirlos, se posible. En esta Directiva también no se olvida la necesidad del crecimiento económico: muy preocupante es que la preservación de la calidad del aire

¹⁸⁷ STJCE de 30 de mayo de 1991, de 1 de octubre de 1991, de 17 de octubre de 1991, de 25 de julio de 2008, entre otras.

¹⁸⁸ Los contaminantes tomados en cuenta en la Directiva son: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono y ozono.

¹⁸⁹ Art. 5 Directiva 2008/50/CE.

¹⁹⁰ Art. 9, art. 10, art. 11 Directiva 2008/50/CE.

tenga que estar de acuerdo con las políticas de desarrollo sostenible¹⁹¹. En los supuestos de superación de los umbrales de información o de alerta – como toda la información técnico-científica está recogida en los Anexos de la Directiva – los Estado Miembros tendrán que adoptar todas las medidas necesarias para informar a los ciudadanos y también tendrán que actualizar la Comisión sobre la situación¹⁹². La Directiva prevé, en algunos supuestos precisos, exenciones y prorrogas en el cumplimiento de ciertos valores límites, de acuerdo al art. 22. Particular disciplina se aplica en la superación de los mismos por causas naturales, según el art. 20. La siguiente obligación que determina esta Directiva es la de aprobar planes de calidad del aire (Capítulo IV), cuando se superan los límites aquí previstos, con el fin alcanzar un buen nivel de calidad del aire. Además de la información obligatoria indicada en el Anexo XV y medidas a corto plazo, se pueden establecer medidas específicas para las personas más vulnerables de la población. En cambio, cuando solo se manifiesta un simple riesgo de superación de los umbrales de la Directiva, se elaboran planes de acción a corto plazo, de acuerdo al art. 24. Finalmente, la Directiva concluye con la obligación de información y comunicación de datos relativos a la contaminación atmosférica a los ciudadanos¹⁹³.

Hay que destacar que, para el completo entendimiento de esta Directiva, es precisa la lectura de sus numerosos anexos que facilitan información técnica, de necesaria aplicación a las disposiciones de la misma.

En paralelo a esta normativa marco, se desarrollan medidas de protección sectorial, como por ejemplo, contra los compuestos orgánicos volátiles (desde ahora COV). La primera Directiva que se interesa de la reducción de estos contaminantes es la n. 63 del 1994¹⁹⁴ en relación al almacenamiento de gasolina, disciplina llevada adelante por la Directiva 2009/126/CE¹⁹⁵. Estas directivas pretenden recuperar los vapores de gasolina emitidos en el momento del almacenamiento, de la distribución y del repostaje de los vehículos a motor en las estaciones de servicio. A nivel comunitario, se ha reconocido una fuerte deficiencia normativa en la lucha contra estas sustancias y, en particular, hasta el 2009,

¹⁹¹ Art. 12 Directiva 2008/50/CE.

¹⁹² Art. 19 Directiva 2008/50/CE.

¹⁹³ Art. 26 y art. 27 Directiva 2008/50/CE.

¹⁹⁴ Directiva 94/63/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio.

¹⁹⁵ Directiva 2009/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21-10-2009, relativa a la recuperación de vapores de gasolina de la fase II durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.

no existía ninguna reglamentación sobre la recuperación de vapores de gasolina de la fase II. Por eso, con la Directiva 2009/126/CE se ha fijado un nivel mínimo uniforme relativo a los sistemas de recuperación en análisis, tratando de conseguir una mejora de la calidad del aire. Entre los principios, que siempre se repiten en materia de contaminación atmosférica, enumeramos la evaluación continua, la verificación periódica de los equipos de recuperación y la información al consumidor¹⁹⁶.

Otro ámbito donde se disciplina la limitación de los COV es en la utilización de determinadas pinturas, barnices y productos de renovación del acabado de vehículos¹⁹⁷. La presencia de COVs en estos productos contribuyen a la formación local y, en un segundo momento, trasfronteriza, de oxidantes fotoquímicos en la troposfera; por eso, a través esta directiva, se vela para la reducción de la presencia de COVs en las pinturas y otros productos parecidos, de acuerdo a las condiciones climáticas, a las posibilidades técnicas y, una vez más, a la viabilidad económica.

Otro sector que ha preocupado la UE en relación a la contaminación atmosférica es el de los vehículos a motor¹⁹⁸, siempre más numerosos en nuestras ciudades.

Finalmente, concluimos nuestra reseña sobre la principal – y no exhaustiva – normativa comunitaria en materia de mejora de la calidad del aire con la Directiva 2010/75/CE¹⁹⁹ sobre las emisiones industrial que refunda entre otras directivas²⁰⁰ la n. 2008/1/CE sobre

¹⁹⁶ Art. 5 Directiva 2009/126/CE.

¹⁹⁷ Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, ha limitado el contenido total de Compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas, barnices y productos de renovación del acabado de vehículos modificando.

¹⁹⁸ Sarasola Gorriti, S. (2013), “Normativa comunitaria en materia de protección del medio ambiente”, *Ingurugiroa eta zuzenbidea = Ambiente y derecho n. 11*, pág. 56 y ss. La Directiva 97/20/CE de la Comisión de 18 de abril de 1997 por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 72/306/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de contaminantes procedentes de los motores diésel destinados a la propulsión de vehículos; la Directiva 2005/21/CE de la Comisión, de 7 de marzo de 2005, por la que se adapta al progreso técnico la Directiva 72/306/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de contaminantes procedentes de los motores diésel; la Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las emisiones procedentes de sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo; la Directiva 1998/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 1998, relativo a la calidad de la gasolina y el gasóleo; la Directiva 2003/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de marzo de 2003, que modifica la anteriormente citada.

¹⁹⁹ <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/prevencion-y-control-integrados-de-la-contaminacion-ippc/ippc.aspx>, última consulta 31/01/2015.

²⁰⁰ La Directiva 78/176/CEE del Consejo, de 20 de febrero de 1978, relativa a los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio; la Directiva 82/883/CEE Consejo, de 3 de diciembre de 1982, relativa a las modalidades de supervisión y de control de los medios afectados por los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio; la Directiva 92/112/CEE del Consejo, de 15 de diciembre de 1992, por la que se fija el régimen de armonización de los programas de reducción, con vistas a la supresión de la

la prevención y control integrados de la contaminación, que reforma la disciplina la autorización ambiental integrada²⁰¹, introducida por la Directiva 96/61/CE²⁰². Con este nuevo marco general²⁰³ para el control de las principales actividades industriales, se introducen algunas novedades, como, por ejemplo, la concretización del concepto de “*mejores técnicas disponibles*”²⁰⁴, hasta este momento bastante oscuro. Importante es también la introducción de requisitos mínimos relativos a la inspección medioambiental²⁰⁵, que aún no tenía un reconocimiento normativo a nivel comunitario y presentaba fuertes disparidades en la disciplina de los Estados Miembro²⁰⁶. Además abarca un número más amplio de instalaciones, con el fin de controlar las emisiones industriales en manera más difundida y eficaz. Pero, al mismo tiempo, promueve una simplificación general del procedimiento para “*reducir costes administrativos y sociales y económicos*”²⁰⁷ para los titulares de las instalaciones.

contaminación producida por los residuos de la industria del dióxido de titanio; la Directiva 1999/13/CE, de 11 de marzo de 1999, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones; la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos; la Directiva 2001/80/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

²⁰¹ Es una autorización única que abarca diferentes elementos ambientales como agua, residuos, suelo y atmósfera para determinadas instalaciones en nombre de una simplificación administrativa y de un enfoque integrador.

²⁰² Mora Ruiz, M., op. cit., pág. 117. García Ureta, A. (2000). “Transposición del derecho comunitario y obligaciones de los poderes públicos. El caso de algunas normas ambientales”, *Revista Aragonesa de Administración Pública* n. 16, pág. 76. Fuentes Bodelón, F. (2000). “Hacia el necesario pacto ambiental”, *Revista de Derecho Ambiental* n. 24, pág. 99.

²⁰³ Para mayor detalle sobre la disciplina, se aconseja la siguiente bibliografía: Revuelta Pérez, I. (2012). “La revalorización de las mejores técnicas disponibles en la Directiva de emisiones industriales: un estándar mínimo en la Unión”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 23; Thieffry, P. (2011). *Droit de l’environnement de l’Union Européenne*. Bruselas: Bruylant; Fernández García, R. (2011). “Introducción a la nueva Directiva de la UE sobre emisiones industriales”, *Residuos: Revista técnica* n. 126; Ferreira Morong, F. (2013). “Actividades industriales y medio ambiente. La nueva directiva europea sobre las emisiones industriales de 07 de julio de 2010”, *Estudios actuales en derecho y ciencia política*; Fortes Martín, A. (2014). “Las mejores técnicas disponibles, versión 4.0 (o de la normatividad inmanente a las mejores técnicas disponibles en su nueva condición de euro-meaning technical regulations)”, *Revista Vasca de Administración Pública* n. 99-100.

²⁰⁴ Art. 3.10 Directiva 2010/75/UE: “*la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente*”.

²⁰⁵ Art. 23 Directiva 2010/75/UE.

²⁰⁶ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.M. (2013). “La inspección ambiental en la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre, de emisiones industriales, y en la normativa española de transposición”, *Revista Vasca de Administración Pública* n. 97, pág. 293.

²⁰⁷ Perna sGarcía, J. (2013). “La transposición de la directiva de emisiones industriales y su incidencia en la ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación”, *Actualidad Jurídica Ambiental* n. 13, pág. 6.

A través de la limitación de las emisiones industriales, ahora más estrictas, la Directiva pretende evitar o, por los menos, reducir las emisiones a la atmósfera, el agua y el suelo, de acuerdo con los principios comunitarios en materia ambiental de prevención, “quien contamina paga” y de intervención en la fuente. Pero siempre hay que tener en cuenta, en el momento de la aplicación de la Directiva, “*la situación socioeconómica y las especificidades locales del lugar donde se desarrolle la actividad industrial*”²⁰⁸.

Con la normativa comunitaria presentada en este apartado, la UE estima²⁰⁹ poder evitar 58.000 muertes prematuras debidas a la contaminación del aire, 123.000 km² de ecosistemas y ahorrar 56.000 km² de zonas Natura 2000 de la contaminación por nitrógeno, evitar la acidificación de 19.000 km² de forestas, ahorrar uno 140 billones de euro gastados en sanidad.

Las directivas comunitaria se acompañan en ámbito también de un programa *ad hoc* y de una estrategia de lucha contra la contaminación atmosférica. El primero, denominado “Aire puro para Europa”²¹⁰, apoya la aplicación y evalúa la eficacia de normativa vigente en materia de contaminación del aire y fomenta sinergias con otros sectores, como la energía y el transporte. Además asume un papel de naturaleza científica en la recopilación de datos e información sobre los episodios sobre la superación de los límites permitidos de determinadas sustancias contaminantes. Mayor alcance presenta la Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica²¹¹: además de fijar objetivos²¹² en esta materia, propone medidas puntuales para alcanzar a un buen nivel de calidad del aire dentro del año 2020, como, por ejemplo, la actualización continua de la legislación y una mayor integración de la presente política en otros programas. En particular, por que atañe las medidas relativas a la legislación, no solo se propone la revisión de los límites de emisión

²⁰⁸ Considerando n. 2 Directiva 2010/75/UE.

²⁰⁹ Comunicado de Prensa de la Comisión Europea “Medio ambiente: nuevas medidas para limpiar el aire de Europa”, Bruselas, 18 de diciembre de 2013, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1274_es.htm, última consulta 10/05/2015.

²¹⁰ Comunicación de la Comisión, de 4 de mayo de 2001 - Programa Aire puro para Europa: hacia una estrategia temática en pro de la calidad del aire.

²¹¹ Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo de 21 de septiembre de 2005 - 2Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica”, COM (2005) 446.

²¹² COM (2005) 446, págs. 5-6: pretende reducir las emisiones de SO₂ en un 82 %, de NO_x en un 60 %, de los compuestos orgánicos volátiles en un 51 %, del amoníaco en un 27 % y de las PM_{2,5} en un 59 % con respecto a los niveles del año 2000. Gracias a estas reducciones se podrían lograr objetivos a largo plazo, como la reducción en un 47 % de la pérdida de esperanza de vida por la exposición a las partículas; la reducción en un 10 % de los casos de mortalidad aguda provocados por el ozono; disminución de los excesos de depósitos ácidos en un 74 % y en un 39 %, respectivamente, en las zonas forestales y en las superficies de agua dulce; reducción en un 43 % de las zonas en las que los ecosistemas están sujetos a eutrofización.

de contaminantes previstos en las directivas, sino también de otros aspectos más generales, como un sistema de comunicación más moderno y el cambio de algunos plazos. En este contexto, se detecta por la misma UE una fuerte dispersión normativa que afecta a la eficacia de la misma; por eso se propone una fusión de la Directiva Marco de la contaminación atmosférica con otras directivas más sectoriales, junto a otras decisiones, en nombre de la simplificación normativa²¹³. Otras medidas promovidas por la presente estrategia velan para un mayor nivel de integración de política en materia de calidad del aire con otras, como la energía²¹⁴, la agricultura²¹⁵, el transporte²¹⁶.

En conclusión, se desprende que la normativa sola no puede alcanzar buenos resultados sin una aplicación más eficaz y medidas de mayor alcance que abarquen más aspectos posibles que inciden en la producción de la contaminación atmosférica.

3. Marco normativo interno

Este apartado está dedicado a recopilar y analizar muy brevemente la evolución de las legislaciones nacionales y autonómicas en materia de contaminación del aire y a la facilitación de todos los instrumentos jurídicos adoptados por el Gobierno español para la tutela de la misma. Con carácter previo, es necesaria una reflexión sobre la distribución competencial en materia de protección de la calidad del aire y sobre la potencialidad del papel de los entes locales. También se hará una rápida pincelada sobre la normativa vigente para poder contextualizar la última parte del trabajo dedicada a los Planes de Mejora de la Calidad del Aire y a otros instrumentos *ad hoc* para la preservación de la calidad de la atmósfera en el marco de una Smart City.

3.1. Distribución de competencias entre Estado, Comunidades Autónomas y Entes Locales en materia de protección de la calidad del aire

Este apartado se dedica al reparto competencial en materia de protección y mejora de la calidad del aire, empezando por la disposición constitucional fundamental en materia de medio ambiente, es decir el art. 45. Se trata de distinguir con claridad los límites competenciales entre los diferentes niveles de la Administración Pública: Estado,

²¹³ COM (2005) 446, pág. 7.

²¹⁴ *Ibidem*, pág. 9.

²¹⁵ *Ibidem*, págs. 12-13.

²¹⁶ *Ibidem*, págs. 10-12.

Comunidades Autónomas y entes locales, dado que todas ellas disponen de competencias en esta materia.

3.1.1. Criterios generales del reparto competencial

Antes de empezar al análisis crítico del reparto competencial en materia de contaminación del aire, es necesario recordar el significado de “competencia”, utilizada para “*designar el conjunto de funciones que el ordenamiento jurídico atribuye a un sujeto público en una determinada materia*”²¹⁷. Este concepto se articula en diferentes elementos: la norma atributiva, que puede ser tanto la Constitución como los Estatuto de Autonomía; el titular de la competencia; el alcance funcional, que si manifiesta en potestades normativas – reglamentaria o legislativa – y no normativas, es decir, ejecutiva o sancionatoria. Y finalmente la materia, término que volverá a aparecer varias veces a lo largo del trabajo; ésta se puede definir como el conjunto de funciones, actividades e institutos jurídicos que atañe a un sector de la vida social²¹⁸, es decir un acervo homogéneo de la existencia humana, pasible de atribución pública.

Hay que recordar que el sistema competencial es cosecha de la dinámica evolución del Título VIII de la Constitución “de la organización territorial del Estado”, que, desde su aprobación, ha ido desarrollándose por su carácter “*flexible y abierto*”²¹⁹ y gracias al principio dispositivo, previsto en el art. 148.1 y art. 149.3 CE²²⁰. Por ejemplo, al inicio de los Años ochenta, solo las Comunidades Autónoma “históricas” (Cataluña, País Vasco y Galicia) y pocas otras (Islas Canarias, Comunidad Valenciana y Andalucía) tenían acceso a un nivel competencial máximo, mientras las otras gozaban de muchas menos competencias²²¹. Hay que esperar los Pactos Autonómico del 1992 y las numerosas reformas estatutarias de aquellos años para que todas las CCAA alcancen al mayor nivel competencial, bajo el buen ejemplo de las CCAA pioneras. López Aguilar define este fenómeno “*contagio por imitación*”²²²: la actitud progresista de algunas CCAA se difunde en el resto de España y lleva un sistema competencial más nivelado. Con esta evolución,

²¹⁷ Barceló, M., Vintró, J. (2008). *Derecho público de Cataluña*. Barcelona: Atelier, pág. 507.

²¹⁸ STC 132/1989.

²¹⁹ Álvarez Conde, E. (2004). “La legislación básica del Estado como parámetro de validez de la normativa autonómica”, *Revista española de la función consultiva n. 2*, pág. 25.

²²⁰ VV.AA. (1979). *La Constitución española y las fuentes de derecho, vol. I*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pág. 563. López Aguilar, J.F. (1999). *Lo stato autonomico spagnolo*. Milán: Cedam, pág. 46. Barceló, M., Vintró, J., op. cit., pág. 509. El principio dispositivo habilita a las CCAA para asumir las competencias que la Constitución les permite, según su voluntad y sin impedimentos.

²²¹ Aja, E. (2007). *El Estado Autonómico y los hechos diferenciales*. Madrid: Alianza, pág. 380.

²²² López Aguilar, J.F., op. cit., pág. 52.

desaparece el techo competencial, establecido en el art. 148 CE. Desde este momento toma forma el Estado Autonómico como ahora lo conocemos, donde el Estado cubre siempre un papel de “*omnipresencia y preminencia*”²²³ gracias a las numerosas posibilidades de intervención en las competencias autonómicas. Entre estas, recordamos la aplicación del principio de supletoriedad²²⁴ que faculta la intervención estatal en supuestos de lagunas normativas o falta de desarrollo de las CCAA, de acuerdo al art. 149.3 CE, y muchas veces interpretado como “*título atributivo residual de competencias estatales*”²²⁵. Afortunadamente encontramos un tentativo de acotar el amplio alcance de este principio en la Sentencia del Tribunal Constitucional 118/1996²²⁶ que afirma que el Estado no puede aprobar normativa supletoria cuyas materias no detenga el título competencial, ni en las materias compartidas²²⁷. Otro principio que el Estado puede aprovechar en el supuesto de conflicto competencial es el “*principio de prevalencia*”²²⁸, de acuerdo al art. 149.3 CE.

Además, el Estado²²⁹, para limitar el ámbito competencial de las CCAA, puede aprobar leyes de armonización, aumentar el alcance de su legislación básica, interpretar en su favor algunas materias transversales y convertir competencias compartidas en exclusivas estatales²³⁰,

Como “*cláusula de cierre*”²³¹ de sistema competencial, se ha establecido el “*principio de atribución residual*”²³² en favor del Estado, para todas las competencias que las CCAA no han asumido expresamente.

El fundamento constitucional de la actuación administrativa en la lucha contra la contaminación del aire se encuentra en el art. 45 de la Constitución sobre la protección del medio ambiente, cuyo apartado segundo dispone que “*Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y*

²²³ Aja, E., Viver Pi-Sunyer, C. (2003). “Valoración de 25 años de autonomía”, *Revista española de derecho constitucional n. 69*, pág. 87.

²²⁴ López Aguilar, J.F., op. cit., pág. 50.

²²⁵ Álvarez Conde, E., op. cit., pág. 26.

²²⁶ Posición confirmada en la STC 61/1997 también.

²²⁷ Gómez Ferrer, R. (1998). “La cláusula de supletoriedad”, *Informe de las Comunidades Autónomas*. Barcelona: Instituto de Derecho Público, pág. 608. Se explica que el ordenamiento estatal está en paralelo al autonómico y, por eso, no puede invadirlo.

²²⁸ López Aguilar, J.F., op. cit., pág. 47.

²²⁹ Tajadura Tejada, J. (2006). “La redefinición del modelo autonómico y el nuevo concepto de supletoriedad”, *Revista española de derecho constitucional n. 78*, pág. 158.

²³⁰ SSTC 5/1982, 91/1995, 152/1998, entre otras.

²³¹ Barceló, M., Vintró, J., op. cit., pág. 510.

²³² López Aguilar, J.F., op. cit., pág. 47.

*mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva*²³³. Ahora bien, también se avala la intervención pública gracias a otros preceptos constitucionales²³⁴ como el art. 18 sobre la inviolabilidad del domicilio y la intimidad y el art. 15 sobre la integridad física, moral y el derecho a la vida.

Pasando al examen en concreto de nuestra materia, destacamos que la protección de la atmósfera no encuentra específica atribución a nivel competencial, así que se aplica el clásico reparto entre Estado y CCAA en materia ambiental, es decir “*competencia compartida*”²³⁵: al Estado le corresponde la legislación básica²³⁶ sobre la protección medioambiental con arreglo al art. 149.1.23 CE, sin perjuicio de las CCAA para fijar normas adicionales de protección y desarrollar la legislación básica²³⁷ de acuerdo con el art. 148.1.9. Del mismo modo, se expresa el Estatut de Catalunya en su art. 144. Por lo que atañe la competencia local en materia ambiental, encontramos fundamento jurídico en la legislación reguladora del régimen local²³⁸ y se ha desarrollado a través la legislación ambiental sectorial. Parte de jurisprudencia también se ha expresado a favor de la autonomía municipal en esta materia, de acuerdo al art. 137 y al art. 140 CE y al art. 3.1. de la Carta Europea de Autonomía Local; ha reconocido la competencia ambiental a los entes locales, reflejo de la protección de sus intereses²³⁹.

3.1.2. Competencias del Estado

De acuerdo al art. 149.1.23 CE, el Estado dispone de competencia compartida en materia medioambiental: “*Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. La legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias*”.

²³³ Art. 45.2 CE.

²³⁴ Alonso, F.J, Gómez, J., Martínez, ..., op. cit., págs. 36-27

²³⁵ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2008). *Medi ambient i ens locals*. Rubí: Cedcs editorial, pág. 48.

²³⁶ STC 102/1995, F.J. 9: “*una función de ordenación mediante mínimos que han de respetarse en todo caso*”.

²³⁷ STC 149/1991, STC 170/1989. Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R., op. cit., pág. 49.

²³⁸ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R., op. cit., pág. 52

²³⁹ STSJ de Comunidad Valenciana n. 551/2007, F.J. 1. Conforme: STS de 18 de junio d 2001, STS de 15 de diciembre de 2003. “*Competencias a los entes locales, no se anule la exigencia constitucional de reconocer a cada ente local aquellas competencias que deban considerarse necesarias para la protección de sus intereses*”.

Antes de concretizar la competencia en examen, es debida una clarificación del concepto de “legislación básica” que, por su ambigüedad y poca certeza, ha sido utilizada a menudo por el Estado para ampliar sus potestades. Es cierto que a partir de los Años ochenta tenemos copiosa jurisprudencia constitucional²⁴⁰ que trata de acotar²⁴¹ la definición de legislación básica, con el fin que “*lo básico no queda a la libre disposición del Estado en evitación que puedan dejarse sin contenido o inconstitucionalmente cercenadas las competencias autonómicas*”²⁴².

De la profusa jurisprudencia y doctrina sobre el tema, se desprende que la legislación básica estatal en una “*disciplina uniforme*”²⁴³, un común denominador, dentro del cual tiene que desarrollarse la normativa de la Comunidad Autónoma. Según Argullol Murgadas²⁴⁴, la legislación básica consiste en identificar “*el núcleo esencial de la normativa de un ámbito de la realidad*”, cuya aplicación sea inmediata. Otros caracteres de esta legislación es que no puede ser transitoria²⁴⁵; y la normativa que la introduce en el ordenamiento jurídico tiene que declarar expresamente que es “básica”.

Su función es asegurar la uniformidad de la disciplina normativa, para que todos los ciudadanos gocen del derecho de igualdad y de la unidad del Estado.

La fuerza de la legislación básica se manifiesta cuando la misma se modifica: de hecho la normativa autonómica de desarrollo tiene de adecuarse a los cambios impuestos por la legislación básica, para no caer en una posible de inconstitucionalidad. Además, es parte del bloque de constitucionalidad²⁴⁶, es decir el conjunto de legislación que se usa como parámetro para evaluar la constitucionalidad de una norma.

²⁴⁰ STC 32/1981, STC 1/1982, entre otras.

²⁴¹ Aja, E., Viver Pi-Sunyer, C., op. cit., pág. 89.

²⁴² STC 69/1988. Para más detalle sobre la legislación básica, se aconseja la siguiente bibliografía: Barnés Vázquez, J. (2003). “Legislación básica y artículo 149.1.1ª C.E.”, *Informe comunidades autónomas n. 2003*. Caamaño, F. (2000). “El abandono de lo básico: Estado autonómico y mitos fundacionales”, *Anuario de derecho constitucional y parlamentario n. 12*. Jiménez Campo, J. (1989). “¿Qué es lo básico? Legislación compartida en el Estado autonómico”, *Revista española de derecho constitucional n. 27*. Pérez Calvo, A. (dir.) (1990). *Normativa básica en el ordenamiento jurídico español*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública. Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 148 y ss. Gutiérrez Llamas, A. (1994). *La distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas*. Barcelona: Bosch, pág. 31 y ss.

²⁴³ López Aguilar, J.F., op. cit., pág. 49.

²⁴⁴ “Los límites de la potestad legislativa de las Comunidades Autónomas”. En: VV.AA. (1980). *La Constitución Española y las fuentes del Derecho*. 1ª ed. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, pág. 249.

²⁴⁵ Iacometti, M. (1993). *L'ordinamento locale spagnolo*. Milán: Giuffrè, pág. 38.

²⁴⁶ Tornos i Mas, J. (1991). “Legislación básica en la jurisprudencia del tribunal constitucional”, *Revista Vasca de Administración Pública n. 31*, págs. 277-278. STC 170/1989: la legislación básica se tiene que “*tener en cuenta como elemento de referencia para el enjuiciamiento de las normas autonómicas*”. Parejo

Concitado debate jurisprudencial y doctrinal hay en relación a la naturaleza de la legislación básica: puede ser una ley formar de las Cortes²⁴⁷, un reglamento en materias más técnicas²⁴⁸ o también actos ejecutivos²⁴⁹, según la jurisprudencia constitucional. Es fundamental que la ley exprese con claridad su naturaleza básica, para que no carezca de garantías formales²⁵⁰. Esto no significa que una ley se considera básica²⁵¹ por el solo hecho que así se denomina; sin embargo, siempre hay que averiguar si en concreto presenta los caracteres peculiares de la misma²⁵².

El Estado²⁵³ presenta las siguientes competencias en materia de lucha contra la contaminación atmosférica. Ante todo, el Estado tiene que colaborar con las CCAA en la implementación de una adecuada política de lucha contra la contaminación atmosférica; en particular, juntos tienen que actualizar la relación de contaminantes y el catálogo de actividades contaminadoras, establecer los límites de emisiones y los objetivos de calidad de la aire, definir los requisitos mínimos de las estaciones de medida y elaborar planes y programas. Finalmente, el Estado tiene que actualizar los inventarios de los contaminantes y coordinar el sistema de vigilancia.

Además el Estado goza de competencia exclusiva también, en determinadas materias que pueden tener relaciones y reflejos en la materia de la contaminación atmosférica, como por ejemplo “la legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos”²⁵⁴, “puertos y aeropuertos de interés general”²⁵⁵, “ferrocarriles y transporte terrestre que trascurren por más de una Comunidad Autónoma”²⁵⁶, “tráfico y circulación

Alfonso, L. (2009). “Autonomía local, régimen local básico y reformas estatutarias”, *Revista de estudios de Administración local y autonomía local* n. 309, pág. 48.

²⁴⁷ Aja, E., op. cit., pág. 129.

²⁴⁸ STC 77/1985.

²⁴⁹ STC 48/1988: “excepcionalmente pueden considerarse básicos ciertos actos de ejecución cuando por la naturaleza de la materia resulten complemento necesario para garantizar la consecución de la finalidad objetiva a que responde la competencia estatal sobre las bases”. STC 128/1999: “ha de admitirse en modo excepcional”.

²⁵⁰ SSTC 22/1998, 119/1998, 128/1999.

²⁵¹ Salas Hernández, J. (1984). “Estatutos de autonomía, leyes básicas y leyes de armonización”, *Organización territorial del Estado* n. 1, pág. 63: la legislación básica se diferencia de las “bases” que presentan un contenido más amplio, porque pueden abarcar no sólo actos normativos – como en la legislación básica – sino también cubrir un papel ejecutivo.

²⁵² STC 49/1988.

²⁵³ Alonso, F.J, Gómez, J., Martínez,..., op. cit., págs. 56-57

²⁵⁴ Art. 149.1.22 CE.

²⁵⁵ Art. 149.1.20 CE.

²⁵⁶ Art. 149.1.21 CE.

a motor²⁵⁷. En estas materias, el Estado aprueba leyes y desarrolla su ejecución a través reglamentos²⁵⁸, no dejando ningún espacio de intervención a las CCAA.

3.1.3. Competencias de las Comunidades Autónomas

Las Comunidades Autónomas no son solo una división organizativa de la administración²⁵⁹, sino una administración de verdad, con plena personalidad jurídica y pública. Esto no significa que pueda ejercitar sus poderes sin límites²⁶⁰. En cambio, la Constitución fija determinados confines que no pueden sobrepasar²⁶¹, como en relación a la potestad normativa, como analizaremos en este apartado.

Las Comunidades Autónomas – como ya comentamos – pueden desarrollar la legislación básica estatal y además fijar normas adicionales de protección ambiental, siempre que exista ya un marco uniforme estatal²⁶². La jurisprudencia constitucional define los límites de este marco: “cuando el ejercicio de una competencia autonómica sobre una materia haya de moverse dentro de la legislación básica del Estado, este marco estará formado por toda la legislación básica que a ella se refiere y no solo por la relativa a la materia concreta sobre la que recaiga la competencia”²⁶³. Nunca la legislación básica del Estado

²⁵⁷ Art. 149.1.21 CE.

²⁵⁸ Aja, E., op. cit., pág. 127.

²⁵⁹ Fraga Iribarne, M. (1978). *Diario de sesiones del Congreso de los Diputados n. 88, sesión 20*, pág. 3271: “la autonomía no es poder originario ni es mera descentralización administrativa, y en ese sentido se diferencia de aquella que tradicionalmente viene acordada por leyes ordinarias de descentralización para las corporaciones locales o provinciales”.

²⁶⁰ VV.AA. (1979), op. cit., págs. 236-244.

²⁶¹ Arroyo Gil, A. (2007). “Los principios de competencia y prevalencia en la resolución de los conflictos competenciales”, *Revista Española de Derecho Constitucional n. 80*, pág. 415. Antes todo, está la libertad de circulación de bienes y personas con arreglo al art. 154 CE, que prohíbe a todas las autoridades de imponer medidas que obstaculizan esta libertad en todo el territorio español; la igualdad económica y social, de acuerdo al combinado dispuesto del art. 2 y art. 149.1 CE; la planificación del Estado de la actividad económica, como previsto en el art. 131 CE; la adaptación a las obligaciones comunitarias e internacionales. Es cierto que el límite con mayor incidencia en una CA es el territorio en cuanto ellas no pueden disciplinar situaciones que sobresalgan de sus confines. No obstante, la jurisprudencia constitucional en algunos casos – véase medidas tributarias (STC 150/1990), promoción y desarrollo (STC 64/1990) y prohibición de la comercialización de determinados cangrejos (STC 66/1991) – ha permitido excepciones, siempre teniendo en cuenta las competencias autonómicas por un lado, y las estatales por el otro. Esta tendencia hacia efectos extraterritoriales de las potestades autonómicas ha sido recogida en el art. 115 del nuevo Estatut catalán. Se prevé la extraterritorialidad de las disposiciones y de los actos de la Generalitat, siempre que sean una excepción a la regla general de la competencia territorial; una novedad es la introducción del ejercicio competencial “parcial”, cuando el objeto de su competencia va más allá del territorio catalán; en estos supuestos, la Generalitat sólo ejercerá sus potestades en la parte del objeto que le atañe, mientras por el resto podrá colaborar con otros entes locales y, en subordine, con el Estado también.

²⁶² Álvarez Conde, E., op. cit., pág. 29. Esteve Blasco, A. (1982). “Normas básicas estatales y leyes de desarrollo de las Comunidades Autónomas”, *Revista española de derecho administrativo n. 33*, pág. 330.

²⁶³ STC 64/1982.

puede agotar las posibilidades de desarrollo por las CCAA²⁶⁴, así que se prohíbe detallar demasiado esta normativa²⁶⁵, sino se vaciaría de contenido la competencia autonómica.

La LCAPA, en su art. 5.2, pone en evidencia las potestades autonómicas en materia de protección de la calidad del aire. De manera general, la Ley prevé que las CCAA evalúen la calidad del aire y, si quieros y si hace falta, establezcan límites de emisiones de contaminantes más estrictos. Para cumplir los objetivos de calidad del aire, pueden predisponer planes y programas de mejora de la calidad del aire. Para una correcta aplicación de esta Ley, las CCAA tendrán que aprobar medidas de control y de inspección, además de ejercer adecuadamente la potestad sancionadora.

En el Estatuto catalán – aprobado por la Ley Orgánica 6/2006, de 19 de julio – se define el contenido de la competencia compartida, como la medioambiental en examen, en el art. 111, parcialmente declarado inconstitucional por la sentencia del Tribunal Constitucional de 28 junio del 2010 en la parte que acota el alcance de la normativa básica. Se afirman las potestades legislativas, reglamentarias y las funciones ejecutivas de la Generalidad, dentro del marco de la legislación básica estatal. Otro tentativo de limitar la invasión estatal en competencias autonómicas se aborda a través la técnica del blindaje estatutario, es decir delimitando en sublistas cada materia asumida²⁶⁶. En particular, la materia ambiental – disciplinada en el art. 144 del Estatut (desde ahora EAC) – abarca numerosos sectores²⁶⁷, pero, por lo que atañe nuestra investigación, recordamos los siguientes: a) El establecimiento y la regulación de los instrumentos de planificación

²⁶⁴ SSTC 68/1988, 102/1995, 126/2002, entre otras.

²⁶⁵ Álvarez Conde, E., op. cit., pág. 34: “*legislación básica, consiste en decir que el Estado es competente para establecer una regulación uniforme para todo el territorio nacional, pero que esa regulación uniforme ni puede descender a regulación de detalle, impidiendo la acción normativa por parte de las Comunidades Autónomas*”.

²⁶⁶ Barceló, M., Vintró, J., op. cit., pág. 522.

²⁶⁷ Art. 144 EAC: b) *El establecimiento y la regulación de medidas de sostenibilidad, fiscalidad e investigación ambientales; c) La regulación de los recursos naturales, de la flora y la fauna, de la biodiversidad, del medio ambiente marino y acuático si no tienen por finalidad la preservación de los recursos pesqueros marítimos; d) La regulación sobre prevención en la producción de envases y embalajes en todo su ciclo de vida, desde que se generan hasta que pasan a ser residuos; e) La regulación sobre prevención y corrección de la generación de residuos con origen o destino en Cataluña y sobre su gestión y traslado y su disposición final; f) La regulación de la prevención, el control, la corrección, la recuperación y la compensación de la contaminación de suelo y subsuelo; g) La regulación y la gestión de los vertidos efectuados en las aguas interiores de Cataluña, así como de los efectuados en las aguas superficiales y subterráneas que no pasen por otra Comunidad Autónoma. En todo caso, dentro de su ámbito territorial, corresponde a la Generalitat la competencia ejecutiva sobre la intervención administrativa de los vertidos en las aguas superficiales y subterráneas; j) La promoción de las calificaciones relativas a productos, actividades, instalaciones, infraestructuras, procedimientos, procesos productivos o conductas respetuosas hacia el medio; k) La prevención, restauración y reparación de daños al medio ambiente, así como el correspondiente régimen sancionador; l) Las medidas de protección de las especies y el régimen sancionador.*

ambiental y del procedimiento de tramitación y aprobación de estos instrumentos; h) La regulación del ambiente atmosférico y de las distintas clases de contaminación del mismo, la declaración de zonas de atmósfera contaminada y el establecimiento de otros instrumentos de control de la contaminación con independencia de la administración competente para autorizar la obra, la instalación o la actividad que la produzca; i) La regulación del régimen de autorización y seguimiento de emisión de gases de efecto invernadero.

En fuerza de las competencias ahora mencionadas, se aprueba normativa sectorial en Cataluña, como la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico²⁶⁸. En el art. 12 se detallan las competencias concretas atribuidas a la Administración de la Generalitat. Ésta tiene que establecer la Red de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica, en coordinación con la Red Nacional de Vigilancia. El art. 13 establece los requisitos mínimos de la Red catalana. Además, tienen que promover las técnicas de reducción de la contaminación atmosférica y la sensibilización social sobre el problema de la contaminación atmosférica junto con los entes locales. Tarea fundamental en la tutela de la calidad del aire es establecer los niveles permitidos de inmisiones y emisiones de contaminantes a la atmósfera, de acuerdo con los criterios previstos en el nuevo art. 13 bis, y reglamentar sus sistema de control. Finalmente, tendría que elaborar los mapas de vulnerabilidad.

Además, Cataluña, con arreglo al art. 110.1 EAC, goza de competencias exclusivas²⁶⁹ en determinadas materias, es decir que le corresponde “*de forma íntegra la potestad legislativa, la potestad reglamentaria y la función ejecutiva*”. Nos interesa porque algunas de estas materias – agricultura²⁷⁰, vivienda²⁷¹, por ejemplo – pueden tener reflejos en la política ambiental autonómica, atribuyendo a Cataluña potestades de mayor alcance en asuntos que atañen los predichos sectores. Para garantizar la salvaguardia de las mismas, el nuevo Estatut sustituye la cláusula de salvaguardia “sin perjuicio” con una diferente, que no se refiere más a la titularidad de la competencias sino al ejercicio de éstas²⁷², que así luce: “*respetando lo establecido por el Estado en el ejercicio de las competencias que le atribuye el artículo ..*”.

²⁶⁸ Véase Cap. II, 3.3.

²⁶⁹ Parejo Alfonso, L., pág. 29.

²⁷⁰ Art. 116 EAC.

²⁷¹ Art. 137 EAC.

²⁷² Barceló, M., Vintró, J., op. cit., pág. 520.

Recordamos también que el art. 112 EAC, atribuye a la Generalitat potestad reglamentaria, en el ejercicio de competencias ejecutiva, abarcando *“la aprobación de disposiciones para la ejecución de la normativa del Estado, así como la función ejecutiva, que en todo caso incluye la potestad de organización de su propia administración y, en general, todas aquellas funciones y actividades que el ordenamiento atribuye a la Administración pública”*²⁷³.

Para delinear la competencia entre Estado y CCAA es muy importante la Sentencia del Tribunal Constitucional n. 329/1993. En esta sentencia se trata de definir el límite competencial entre CCAA y Estado en la elaboración y ejecución de los planes que afectan zonas contaminadas. Cuando la contaminación supera los límites permitidos en una zona específica dentro de una CA, se afirma la competencia autonómica en la aprobación de estos planes especiales²⁷⁴. Mientras, cuando la contaminación manifiesta sus efectos más allá de una CA, el Estado ejerce una función de coordinación: *“Estas facultades de coordinación podrían asegurar la adopción coordinada por las Comunidades Autónomas afectadas de medidas en cada uno de sus territorios para afrontar un problema que, por su dimensión afecta más allá de los límites del propio territorio”*²⁷⁵. Pero no tiene que invadir las competencias autonómicas en este contexto, usurpándolas de cualquiera competencia ejecutiva. El Estado tendrá que intervenir solamente *“en aquellos casos excepcionales en que la intervención separada de las diversas Comunidades Autónomas no permitieran salvaguardar la eficacia de las medidas a tomar, y resulte necesaria una decisión unitaria del Estado a causa de poderosas razones de seguridad y grave y urgente necesidad que justifican la utilización estatal sobre bases de la dependencia en materia de protección del medio ambiente y para evitar daños irreparables”*²⁷⁶.

²⁷³ Art. 112 EAC.

²⁷⁴ STC 329/1993: *“La Generalidad de Cataluña puede adoptar tales medidas, asegurando su plena efectividad cuando la zona a declarar se circunscribe al territorio de la Comunidad Autónoma. Pero no cabe eliminar la posibilidad de la existencia de un caso de contaminación atmosférica que afecte más allá del territorio de una Comunidad Autónoma. Son posibles supuestos tanto de propagación de la contaminación de una a otra Comunidad Autónoma como de la existencia de emisiones contaminantes en zonas limítrofes entre distintas Comunidades Autónomas por distintas causas cuyo tratamiento requiere correcciones, limitaciones o restricciones en el territorio tanto de una como de otra Comunidad Autónoma. Constitucionalmente ninguna de las autoridades de una Comunidad Autónoma puede adoptar medidas al efecto que tengan eficacia directa en el territorio de la otra”*.

²⁷⁵ STC 329/1993.

²⁷⁶ STC 329/1993.

En general, la aplicación de la legislación europea sobre la calidad del aire corresponde principalmente a las CCAA²⁷⁷. Por ejemplo, en Cataluña se atribuye a la Generalitat la aplicación y la ejecución de la normativa de la Unión Europea, cuando afecte al ámbito de sus competencias, de acuerdo con el art. 113 EAC.

3.1.4. Competencias de los Entes Locales

En este apartado, se profundiza en el tema de las competencias locales. Por un lado, se trata de individualizar el fundamento jurídico de la descentralización de las competencias, por otro se definen más en concreto las competencias locales en materia de protección de la atmósfera.

A. Aspiraciones competenciales de los Entes locales en Cataluña

El proceso de descentralización – general y sistemático, no solo parcial – de competencias surge de una aspiración local en adquirir una atribución competencial más clara y adecuada a sus exigencias, acompañada por una mejora en el sistema de financiamiento que las pueda desarrollar, así como declaran la Carta Europea de Autonomía Local en su art. 9.2 y el Estatut de Cataluña en su art. 219.3. La mejora competencial tiene que ser no solo cuantitativa sino también cualitativa. Además, este traslado de competencias a los entes locales tiene que ser a título propio²⁷⁸ como afirma la Sentencia del Tribunal Constitucional n. 4/1981, aunque la resistencia del legislador estatal en el momento de la atribución siempre ha sido fuerte. Recordamos también que el art. 85 del Estatut de Cataluña confirma que las competencias atribuidas a los entes locales son suyas, plenas y completas, sin duda alguna; no tienen que ser meramente ejecutivas ni conllevar solo potestades administrativas o de gestión²⁷⁹. Se rigen por el principio de subsidiariedad – no constitucionalizado pero presente en la Carta Europea de la Autonomía Local²⁸⁰ – y de diferenciación²⁸¹.

²⁷⁷ Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 235.

²⁷⁸ “*Es competencia propia la que se desarrolla por parte del titular bajo un régimen de autorresponsabilidad*”, STC 4/1981.

²⁷⁹ Galán Galán, A. (2006). *La descentralització de competències de la Generalitat als ens locals de Catalunya*. Barcelona: Pi i Sunyer, pág. 18.

²⁸⁰ Art. 4: “*El ejercicio de las competencias públicas debe, de modo general, incumbir preferentemente a las autoridades más cercanas a los ciudadanos*”.

²⁸¹ Art. 84.3 EAC.

El mayor problema de la descentralización es la falta de un mandato constitucional²⁸² y autonómico – como en Cataluña por ejemplo – que ofrezca un fundamento jurídico. Ni los principios de eficacia y eficiencia (art. 31, art. 103 CE) pueden ayudar en este sentido. En cambio resulta ser una elección política. El Estatut asigna al Parlamento catalán – “*que ha de graduar en extensió i intensitat l’abast de garanties competencials*”²⁸³ – la tarea de la descentralización municipal, así como establecido en el art. 2.1 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, ley básica²⁸⁴ reguladora de las Bases de Régimen Local, que deja amplio poder de elección: “*Para la efectividad de la autonomía garantizada constitucionalmente a las Entidades Locales, la legislación del Estado y la de las Comunidades Autónomas, reguladora de los distintos sectores de acción pública, según la distribución constitucional de competencias, deberá asegurar a los Municipios, las Provincias y las Islas su derecho a intervenir en cuantos asuntos afecten directamente al círculo de sus intereses, atribuyéndoles las competencias que proceda en atención a las características de la actividad pública de que se trate y a la capacidad de gestión de la Entidad Local, de conformidad con los principios de descentralización, proximidad, eficacia y eficiencia, y con estricta sujeción a la normativa de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera*”. Se desprende, por lo tanto, que la definición de las competencias locales siempre dependen de la constante intervención del legislador.

La Constitución solo predispone una “*garantía institucional*”²⁸⁵ – como la llama asentada jurisprudencia – y un mandato de optimización de los entes locales, es decir un derecho de participar a los asuntos de interés local gracias a la atribución de determinadas competencias, con arreglo al art. 137 CE, sin que “*la promoció de la autonomia local no pot suposar el sacrifici d’altres béns o valors constitucionals*”²⁸⁶. Esto no significa que el legislador pueda anular la competencia de un ente local²⁸⁷.

²⁸² Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2012). “El protagonismo municipal y la relevancia del nivel local en la protección del medio ambiente”, *Observatorio de políticas ambientales 2012*, pág. 374: “*la Constitución huyó de la pormenorización de las competencias de carácter local, al no establecer un listado de competencias como sí hizo con las Comunidades autónomas y el Estado*”.

²⁸³ Galán Galán, A., op. cit., pág. 94.

²⁸⁴ Font i Llovet, T. (1999). *Dret local*. Barcelona: Marcial Pons, pág. 274.

²⁸⁵ STC 214/1989, F.J. 13, STC 40/1998, F.J. 39, STC 252/2005, F.J. 4, entre otras.

²⁸⁶ Galán Galán, A., op. cit., pág. 85.

²⁸⁷ STC 32/1981, F.J. 3.

B. Competencias locales sobre la protección de la calidad del aire

Con la “*segona descentralització*”²⁸⁸, el nuevo Estatut de Cataluña – a diferencia de otros²⁸⁹ – en su art. 84 garantiza un núcleo fundamental de competencias locales, un nivel elevado pero no universal. Entre estas competencias recordamos las que presentan una incidencia medioambiental: “*La formulació i la gestió de polítiques per a la protecció del medi ambient i el desenvolupament sostenible, la circulació i els serveis de mobilitat i la gestió del transport de viatgers municipal, promocions de tot tipus d’activitats econòmiques, especialment les de caràcter comercial, artesanal i turística*”.

Entre todos los entes locales, juega el papel principal el municipio²⁹⁰, cuya posición se ha potenciado notablemente con la reforma del Estatut del 2006²⁹¹. Se ha reconocido por la Constitución²⁹² y el Estatut²⁹³ y la Ley 7/1985 de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local²⁹⁴ (desde ahora LBRL), como la organización territorial básica y dotado de plena personalidad jurídica. Además, se presenta como el necesario complemento a las otras administraciones, que juntas cumplen el mandato constitucional de protección del medio ambiente de acuerdo al art. 45.2 CE, y es el que presenta más posibilidades de conocer las necesidades de los ciudadanos y poder satisfacerlas, siempre que los medios económicos y técnicos los permitan.

Para conseguir el completo abanico de competencias locales, en particular en materia ambiental, hace falta analizar diferentes niveles de normativa. Antes todo, la legislación reguladora del régimen local y, luego, la legislación sectorial y las previsiones de los Estatutos de Autonomía.

Es el art. 25 LBRL que identifica las competencias propias de los Municipio, es decir las competencias que afectan directamente sus intereses. Entre éstas, encontramos la competencia en materia de contaminación atmosférica en zona urbana²⁹⁵, objeto de nuestro estudio. Pero la LBRL atribuye al municipio otras competencias relacionadas con la protección de la calidad del aire, como “*parques y jardines públicos, gestión de los*

²⁸⁸ Galán Galán, A., op. cit., pág. 92.

²⁸⁹ Los Estatutos reformado de Aragón, de Castilla y León, de Comunidad Valenciana, de Extremadura, de Islas Baleares y Navarra no prevén competencias específicas ambientales por los entes locales.

²⁹⁰ Gifreu i Font, J. (2002). *Introducció al dret local de Catalunya*. Barcelona: Cedecs editorial, pág 43 y ss.

²⁹¹ Barceló, M., Vintró, J., op. cit., págs. 460-461.

²⁹² Art. 140 CE.

²⁹³ Art. 86 EAC.

²⁹⁴ Art. 11 LBRL.

²⁹⁵ Art. 25.2.b) LBRL.

*residuos sólidos urbanos y protección contra la contaminación acústica, lumínica*²⁹⁶, *“planeamiento, gestión, ejecución y disciplina urbanística, Conservación y rehabilitación de la edificación”*²⁹⁷, *“Tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad”*²⁹⁸. Hay que subrayar que la LBRL solo identifica las competencias locales que, luego, como ya comentamos, tendrán que desarrollarse a través la legislación sectorial: “las materias enumeradas en el artículo 25 no son en sí mismas un título competencial, sino un mandato dirigido al legislador, estatal y autonómico”²⁹⁹, para que concrete las competencias.

El art. 26 LBRL establece los servicios mínimos de prestación obligatoria que el municipio tiene que garantizar, en función del número de habitantes. Algunos de ellos presentan incidencias medioambientales, como la recogida y el tratamiento de los residuos, la limpieza, el abastecimiento de aguas domésticas, entre otros.

Las competencias locales pueden incrementarse gracias al instituto de la delegación por parte de otras administraciones, de acuerdo al art. 27 LBRL.

El abanico de competencias locales, dibujado por la LBRL, ha sido mermado por la reforma introducida por la Ley 27/2013, 27 diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local, que ha suprimido el art. 28, que preveía la posibilidad de los entes locales de efectuar actividades complementarias de las propias de otras administraciones.

Actualmente, sin embargo, la intervención del municipio, en asuntos medioambientales, se está reduciendo en fuerza del principio de subsidiariedad³⁰⁰.

En particular el Decreto Legislativo 2/2003, de 28 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley municipal y de régimen local de Cataluña³⁰¹, en el art. 66 atribuye competencia a los municipios en materia de *“sostenibilidad ambiental, la movilidad, los abastecimientos energéticos y la gestión territorial, (...), con el alcance que fijan esta Ley*

²⁹⁶ Art. 25.2.b) LBRL.

²⁹⁷ Art. 25.2.a) LBRL.

²⁹⁸ Art. 25.2.g) LBRL.

²⁹⁹ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2012), op. cit., pág. 382.

³⁰⁰ STS 5964/2006: *“La importancia del principio de subsidiariedad que se introduce en el art. 4.3 de la Carta Europea de Autonomía Local según el cual “el ejercicio de las competencias públicas debe, de modo general, incumbir preferentemente a las autoridades más cercanas a los ciudadanos”. Lo expuesto lleva consigo el reconocimiento de competencias locales en el ámbito del medio ambiente si bien corresponde al legislador estatal y autonómico determinar el concreto alcance que corresponde a los entes locales en la materia”*.

³⁰¹ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2008), op. cit., pág. 54.

y la legislación sectorial respectiva”; mientras tienen competencia propia – “se ejercen en régimen de autonomía y bajo la responsabilidad de los entes locales, sin perjuicio de la coordinación debida en su programación y ejecución con las otras administraciones públicas”³⁰² – en materia de “ordenación, la gestión, la ejecución y la disciplina urbanísticas, protección del medio, transporte público de viajeros, ordenación del tráfico de vehículos en las vías urbanas, la gestión de viviendas, los parques y los jardines, la pavimentación de vías públicas urbanas”. Además se atribuyen competencias a las provincias, a las comarcas y a la ciudad metropolitana.

Para poder individualizar las competencias locales en materia de medio ambiente y de protección de la atmósfera es necesario acudir a la normativa sectorial³⁰³, y, en este caso, a la Ley de Calidad del Aire y de Protección de la Atmósfera y a la Ley catalana 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico³⁰⁴.

En la lucha contra la contaminación atmosférica juegan un papel fundamental los Entes Locales, que, estando más cerca a los problemas del territorio, pueden actuar con más eficacia y de acuerdo a los principios de “los principios de descentralización, proximidad, eficacia y eficiencia, y con estricta sujeción a la normativa de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera”³⁰⁵.

Hay que recordar que las primeras medidas de protección del aire fueron de origen local. El art. 5 LCAPA atribuye a las entidades locales las competencias previstas en la legislación específica o en el marco de legislación básica estatal y autonómica, como, por ejemplo, la toma de datos, la evaluación de concentraciones de contaminantes, el establecimiento de medidas de mantenimiento y mejora del aire en su ámbito territorial; la previsión de estaciones y redes de evaluación de calidad del aire; la aprobación de planes y programas de mejora de la calidad del aire en el ámbito de los de la CCAA; algunas medidas de restricción del tráfico; la vigilancia y el control³⁰⁶ sobre la actuación de la normativa.

³⁰² Art. 9.1 Texto refundido de la Ley municipal y de régimen local de Cataluña.

³⁰³ Candela Talavero, E. (2014). “La intervención de la administración local en la protección del medio ambiente”, *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente* n. 287, pág. 113.

³⁰⁴ Véase Cap. II, 3.3.

³⁰⁵ Art. 2.1 LBRL.

³⁰⁶ Ayuntamiento de Chiclona de la Frontera. “Competencias municipales en materia de medio ambiente”, <http://files.chiclona.es/diag/ambiental/06%20Competencias%20Municipales.pdf>, pág. 16.

La Ley catalana 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico, especifica las competencias³⁰⁷ de los entes locales en su ámbito territorial. Pueden aprobar de ordenanzas relativas a la finalidad de esta ley; comprueban la conformidad de los proyectos técnicos juntos con la solicitud de licencia con los criterios de la presente ley; declaran la “Zona de Urgencia” cuando se superan los límites permitidos de contaminantes; participar en los órganos de la Generalitat; pueden imponer sanciones³⁰⁸, de acuerdo con los art. 16 y art. 17; tienen que adaptar los planes urbanísticos municipales a las exigencias establecidas de acuerdo a esta ley; implementan sistemas de vigilancia e de inspección de la contaminación atmosférica³⁰⁹ a nivel local.

Además, a los municipios, según el Tribunal Constitucional³¹⁰ se tiene que aplicar de manera flexible el principio de reserva de ley en materia sancionadora³¹¹ *“en materias donde por estar presente el interés local existe un amplio campo para la regulación municipal y siempre que la regulación local la apruebe el pleno del ayuntamiento”*³¹². No será necesaria la definición del ilícito y de la sanción en la ley, pero no podrá prohibir la intervención del legislador.

Se permite a las ordenanzas de tipificar las infracciones y sanciones³¹³ en el marco de las reglas de las leyes sectoriales y de la ley básica de regulación local de acuerdo con el art. 139, con arreglo al cual *“Para la adecuada ordenación de las relaciones de convivencia de interés local y del uso de sus servicios, equipamientos, infraestructuras, instalaciones y espacios públicos, los entes locales podrán, en defecto de normativa sectorial específica, establecer los tipos de las infracciones e imponer sanciones por el incumplimiento de deberes, prohibiciones o limitaciones contenidos en las correspondientes ordenanzas”*.

³⁰⁷ Art. 11 Ley 22/1983.

³⁰⁸ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R., op. cit., págs. 332-333.

³⁰⁹ Gifreu i Font, J., op. cit., pág. 362.

³¹⁰ STC 132/2001, de 8 de junio.

³¹¹ El art. 25 CE predispone la reserva de ley que alcanza la fijación de los criterios mínimos de antijuridicidad

³¹² Esteve pardo, J., op. cit., pág. 168.

³¹³ En particular en Cataluña es el art. 237.3 del decreto Legislativo 2/2003 que se ocupa del alcance de las ordenanzas en materia sancionadora establece que *“Si las leyes no establecen un régimen sancionador específico, pueden imponerse multas por infracción de las ordenanzas locales, las cuales no pueden exceder de 1.803,04 euros en municipios de más de 250.000 habitantes, de 901,52 euros en los de 50.001 a 250.000 habitantes, de 450,76 euros en los de 20.001 a 50.000 habitantes, de 300,51 euros en los de 5.001 a 20.000 habitantes, y de 150,25 euros en el resto de municipios”*. Se prevé también en el Decreto n. 278/1993, de 9 de noviembre, un procedimiento sancionador de aplicación a los ámbitos de competencia de la Generalidad. Se aplica supletoriamente a los entes locales catalanes en defecto total o parcial de procedimientos sancionadores específicos.

3.2. Normativa estatal: especial referencia a la Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera

En este amplio apartado desarrollamos un análisis en relación a la normativa estatal fundamental que incide en la tutela de la calidad del aire.

3.2.1. Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera

En este apartado se desarrolla un análisis bastante detallado de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (LCAPA), ahora vigente, tratando de subrayar los aspectos más discutidos y criticables. Ésta encaja entre las normas de protección del medio ambiente, estableciendo medidas de protección de la calidad del aire y limitadoras del ejercicio de actividades contaminantes³¹⁴, que se componen de normas integrantes estándares de emisión y de regulación de las actividades contaminantes, inspiradas en enfoques, directrices, principios comunitarios³¹⁵. Su principal objetivo es la prevención, reducción, vigilancia de la contaminación atmosférica³¹⁶.

La Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera – que deroga a la anterior Ley 38/1972, de 22 diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico – consiste en la nueva legislación básica³¹⁷ y marco, es decir cumple con su vocación de permanencia y flexibilidad³¹⁸, según afirma su Preámbulo. En esta materia, sin embargo, no presenta caracteres muy innovadores – es “*poco valiente e imaginativa*”³¹⁹ – ni es muy precisa, sobre todo en los aspectos más sustantivos, ya constituye una hoja en blanco, para que los

³¹⁴ Agudo González, J. (2004). *El Control de la contaminación: técnicas jurídicas de protección medioambiental*. Madrid: Montecorvo.

³¹⁵ Rubio de Urquía, J. (2007). “Proyecto de ley de calidad del aire y protección de la atmósfera”, *Ambienta* n. 62, pág. 7.

³¹⁶ Manteca Valdelande, V. (2008). “La ley de calidad del aire y protección de la atmósfera”, *Actualidad Jurídica Aranzadi* n. 751, pág. 1 y ss.

³¹⁷ Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 247. Preámbulo LCAPA: “*definir una nueva norma básica conforme con las exigencias de nuestro actual ordenamiento jurídico y administrativo, que se inspire en los principios, enfoques y directrices que definen y orientan la vigente política ambiental y de protección de la atmósfera en el ámbito de la Unión Europea*”. Disposición Final Sexta LCAPA: “*Esta ley se dicta al amparo de las competencias exclusivas del Estado previstas en el artículo 149.1.23.a. de la Constitución en materia de legislación básica sobre protección del medio ambiente*”.

³¹⁸ Preámbulo LCAPA: “*(...) aspirando a un cierto grado de permanencia la ley también pretende ser lo suficientemente flexible como para posibilitar los oportunos desarrollos reglamentarios que se precisen según se vayan registrando avances en la política de calidad del aire y de protección del ambiente atmosférico*”.

³¹⁹ Valencia Martín, G., op. cit., pág. 187.

reglamentos la desarrollen. Muy decepcionante es el aspecto procedimental que parece retroceder a un enfoque más sectorial.

Las motivaciones³²⁰ que impulsan esta reforma son la plena adaptación a la normativa de la UE, la definición de las competencias entre Estado y CCAA, la actualización del sistema sancionador, la incorporación del concepto de evaluación de impacto ambiental, de auditorías ambientales, de incentivos y la sistematización del marco normativo, entre otros.

Esta ley vela para alcanzar y mantener un nivel elevado de protección de las personas y del medio ambiente, de acuerdo con el desarrollo sostenible. Por ese objetivo, sigue un triple enfoque: un mayor compromiso por parte de la ciudadanía³²¹; el fomento de la cooperación y de la colaboración interadministrativa, fundamental para enfrentarse a una problemática transfronteriza como la contaminación del aire que conoce barreras; y, finalmente, la integración del valor de la calidad del aire en las políticas públicas sectoriales.

Abarca el problema de la contaminación atmosférica en nombre de los “*principios de cautela y acción preventiva, de corrección de la contaminación en la fuente misma y de quien contamina pága*”³²², según un enfoque integral e integrador³²³. Con el primer enfoque trata de abordar las diferentes orígenes de la contaminación atmosférica, no limitándose en la afectación de la calidad del aire sino también de la capa de ozono, del cambio climático y la problemática de la contaminación transfronteriza. Según el segundo enfoque – el integrador – la Ley reconoce la complejidad de la problemática de la contaminación atmosférica, así que predispone múltiples actuaciones en relación a todos los sectores que pueden tener incidencia en este contexto. Entonces, esta ley, para lograr esos objetivos, trata de “*aprovechar las sinergias resultante de la conjugación de diversos instrumentos propios de una política atmosférica moderna y coherente con los modelos vigentes en la Unión Europea y los convenios internacionales*”³²⁴.

³²⁰ Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 229.

³²¹ Preámbulo LCAPA: “*si los ciudadanos tienen derecho a exigir a los poderes públicos que adopten las medidas necesarias para preservar la pureza del aire dentro de unos límites que no comprometan su salud y la protección del medio ambiente, en la misma medida se nos debe demandar a todos la obligación de preservar y respetar este recurso natural*”.

³²² Art. 4. Comisión Europea. (2007). “Semana Verde 2007: lecciones del pasado, retos para el futuro”, *Medio ambiente para los europeos n. 27*, págs. 13-14.

³²³ Rubio de Urquía, J., op. cit., pág. 9. Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 248.

³²⁴ Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 110.

Entre los principios enunciados, se destaca el fundamental e innovador principio de “quien contamina paga”. Por eso, creemos que es necesario gastar algunas palabras más en relación al mismo.

Este principio tiene su origen en el año 1974, en una recomendación³²⁵ de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (desde ahora, OCDE)³²⁶, y presenta una inicial caracterización económica. En principio, su objetivo es internalizar las externalidades negativas, soportadas por la ciudadanía en su conjunto, trasladándolas a los contaminadores.

Llevando este principio a la materia ambiental, el objetivo se convierte en “*reflejar en el precio de las actividades y productos contaminantes las deseconomías externas causadas por el deterioro del ambiente*”³²⁷. Se preveía entonces como una modalidad de imputación al contaminador de la carga de la lucha contra la contaminación, en su forma preventiva y de reparación.

En la misma recomendación de la OCDE, se vela por una aplicación uniforme de este principio, “*a través de la adopción de una base común para las políticas ambientales de los países miembros lo cual aumentaría el uso racional y la mejor asignación de los recursos ambientales escasos, y prevendría la aparición de distorsiones en el comercio*”.

En la Recomendación OCDE n. 88 del 1989, se establece una fundamental regla que orienta este principio, es decir la prohibición por las autoridades de ayudar a los contaminadores en la suportación del coste de la contaminación. No obstante, se han previsto algunas excepciones³²⁸ que prevén la intervención gubernamental: cuando sea necesario la aplicación inmediata de un régimen de control de la contaminación, cuando un país tiene que cumplir con sus objetivos ambientales dentro de un plazo, en supuesto de fomento de la investigación en materia de control de la contaminación. Entre los requisitos para acceder a esta asistencia, se fijan los siguientes: asistencia selectiva y restrictiva para

³²⁵ Recomendación OCDE n. 223 del 1974: “*principio fundamental para asignar los costos de las medidas de prevención y control de la contaminación introducidas por las autoridades públicas de los países miembros*”.

³²⁶ Hernández Bersaluce, L. (1997). *Economía y mercado del medio ambiente*. Madrid: Mundi-press, pág. 25 y ss.

³²⁷ García López, T. (2001). “Perspectiva jurídica del principio quien contamina paga”, *Dereito n. 1*, vol. 10, pág. 49.

³²⁸ *Ibidem*, pág. 56.

determinados sectores económicos, limitación temporal, evitación de obstáculos al mercado y a las inversiones internacionales.

Tenemos también a nivel internacional, una consagración del principio “quien contamina paga” en el art. 16 de la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo sostenible y en el art. 7 de la Convención sobre el derecho de los usos de los cursos de aguas internacionales para fines distintos de la navegación.

A nivel comunitario, aparece este principio por primera vez en el Primer Programa Acción; en el Quinto se utiliza como eje fundamental del desarrollo sostenible. Aparece también en la Recomendación 75/436/Euratom, CECA, CEE³²⁹. Desde el Acta Única Europea del 1986 entra a formar parte del derecho positivo y en el art. 130 R. Tratado de Maastricht (ahora art. 191 TFUE).

Aquí también se fijan algunas excepciones en el art. 130 S TUE (ahora art. 192 TFUE) y se aprueban algunas directrices en relación a las ayudas estatales para el medio ambiente, cuyo objetivo es “*garantizar por un lado el principio de quien contamina paga y, por otro lado, que fuesen coherentes con el mercado interior y con las políticas de competencia de la UE*”³³⁰. Los principales problemas de las ayudas públicas son que no tienen eficacia en la salvaguardia del medio natural, van en contra al principio de quien contamina paga y pueden conseguir rebajando los precios de los productos hasta que no reflejen correctamente los costes.

Cabe destacar que, desde un punto de vista jurídico, este principio no presenta un carácter definido. Según una parte de la doctrina, se considera como un objetivo a alcanzar, mientras, otra parte la entiende como un verdadero principio autónomo. En general, se ha percibido como carente de fuerza obligatoria³³¹ y muchas veces se reduce a mero eslogan.

Fundamental para la implementación a nivel comunitario del principio “quien contamina paga” es la Directiva 2004/35/CE. En su considerando n. 18 se confirma la importancia del papel de este principio: “*De acuerdo con el principio de "quien contamina paga", un operador que cause daños medioambientales o que amenace de forma inminente con causar tales daños debe sufragar, en principio, el coste de las medidas preventivas o reparadoras necesarias. Cuando una autoridad competente actúe por sí misma o a través*

³²⁹ Chueca Sancho, Á.G. (2008). “Quien contamina paga en el derecho de una Unión Europea”, *Revista de derecho de la Unión Europea* n. 15, pág. 188.

³³⁰ García López, T., op. cit., pág. 61.

³³¹ *Ibidem*, pág. 65.

de un tercero en lugar de un operador, dicha autoridad debe garantizar que el coste en que haya incurrido se cobre al operador. Procede igualmente que sean los operadores quienes sufragan en último término el coste ocasionado por la evaluación de los daños medioambientales y, en su caso, por la evaluación del riesgo inminente de que tales daños se produzcan”.

La misma Directiva reconoce como eje de la responsabilidad ambiental este principio, pero, antes de todo, vela por la prevención los daños ambientales³³².

Además, muchas leyes españolas no cumplen con este principio. En cambio, buen ejemplo es la Ley 26/2007, ya comentada, que hace hincapié sobre la restauración total de los recursos naturales y la necesidad de que las empresas internalicen los costes asociados con la salvaguardia de la naturaleza³³³. Entre los principios rectores, se nomina el principio de quien contamina pága.

En conclusión, no obstante las dudas sobre su carácter, es fundamental su papel en el derecho ambiental para facilitar un cierre a este sistema normativo.

Asimismo, la LCAPA predispone instrumentos específicos para conseguir buenos niveles de calidad del aire y de prevención e instrumentos generales para el fomento de la información, de la concienciación y de la investigación.

La Ley se estructura en siete capítulos, nueve disposiciones adicionales, una disposición transitoria, diez disposiciones finales y tres anexos.

El primer capítulo – artículos desde el 1 hasta el 8 – define los principios generales y las disposiciones comunes, como las relativas a la competencia, la información al público y la cooperación administrativa. Fundamental es la delimitación del ámbito de aplicación de la Ley: todos los contaminantes recogidos en el Anexo I, provenientes de todas las fuentes, de titularidad privada o pública. Para una mejor comprensión de la Ley, se facilitan todas las nociones útiles, como, por ejemplo, contaminación atmosférica, nivel de contaminación y mejor técnica disponible.

³³² Chueca Sancho, Á.G., op. cit., pág. 189.

³³³ VV.AA. (2008). “Responsabilidad ambiental. Quien contamina pága”, *Cooperación agraria n. 70*, pág. 36.

El capítulo segundo “Evaluación y gestión de la calidad del aire” (art- 9-11) fija los ejes de la evaluación de la calidad del aire para poder elaborar la zonificación del territorio según el grado de contaminación.

El siguiente capítulo – “Prevención y control de las emisiones” (desde el art. 12 hasta el art. 15) – establece las medidas de prevención y de control de la contaminación atmosférica, con particular atención a las actividades contaminantes y las posibles consecuencias negativas sobre la calidad del aire de otras CCAA o País. Se siguen dos ejes paralelos: por un lado se fijan los valores límites de emisión para contaminantes y actividades concreta, por el otro se prevé el sometimiento de actividades contaminantes a un régimen de intervención administrativa.

Los principales instrumentos de lucha contra la contaminación del aire son los planes y programas para la protección de la atmósfera, que disciplina el capítulo cuarto (desde art. 16 hasta art. 19). Elemento de la protección de la calidad del aire tiene que tomarse en cuenta también en la planificación de las diferentes políticas sectoriales por parte del Estado.

Siguiendo la planificación de la Ley, encontramos un entero capítulo, el quinto, dedicado a las medidas de fomento de la protección de la calidad del aire, que va desde el art. 20 hasta el art. 25. Entre los principales instrumentos, recordamos los acuerdos voluntarios, las auditorías ambientales y las investigaciones, además de la formación y sensibilización pública, siempre fundamentales para alcanzar problemáticas de gran alcance,

Como todos los sistemas de prevención, hace falta una fase de vigilancia e inspección de las actuaciones y de los resultados conseguidos con la política implementada, de acuerdo con el capítulo sexto (art. 26-28).

Se concluye la LCAPA con un capítulo dedicado al régimen sancionador, disciplinado en los artículos entre el 29 y el 37; establece los posibles responsables de la contaminación, los tipos de infracciones y las relativas sanciones.

A. Antecedentes

Los primeros pasos hacia una normativa integrada para la protección de la calidad del aire siguen enfoques sectoriales. En particular, la principal preocupación en relación con la contaminación atmosférica, en el Siglo XX, no era tanto el menoscabo del medio natural sino solamente la salud de las personas. Este tendencia se refleja, por ejemplo, en el Real

Decreto de 12 de enero de 1904 por el que se aprueba la Instrucción General de Sanidad, en la Real Orden de 12 de octubre de 1910 por el que se aprueban las Bases Generales a que habrán que sujetarse las reglamentaciones de higiene y el Real Decreto de 9 de febrero de 1925 que aprueba el Reglamento de Sanidad Municipal. Este último Reglamento es pionero³³⁴ en la lucha contra la contaminación atmosférica de origen industrial. Por un lado impone limitaciones cuantitativas en orden a las emisiones de anhídrido sulfuroso y por el otro limitaciones de distancia – 500 m de una población – para establecer plantas potencialmente contaminantes. Entre las medidas preventivas, se prevé la obligación de instalar en las fábricas y en los talleres aparatos de absorción de gases contaminantes.

Otro sector que empieza a abarcar la problemática ambiental es el urbanismo: la Ley de 12 de mayo de 1956 sobre el régimen del suelo y ordenación urbana contempla en su art. 13 y siguientes la posible aprobación de Planes Espaciales a tutela del medio natural y para mejorar las condiciones de salubridad e higiene de las ciudades. Esta primera integración de la variable ambiental en la planificación urbana pero no alcanza específicamente la tutela de calidad del aire, como hoy en día.

Seguro que el ámbito donde se ha originado más preocupación en materia de contaminación atmosférica, desde hace el inicio del siglo pasado, es la actividad industrial. El germen de la primera verdadera regulación de las actividades contaminantes es el Real Decreto de 14 de julio de 1924, por el que se aprueba el reglamento de obras, servicios y bienes municipales. Gracias a la Real Orden de 17 de noviembre de 1925, por la que se aprueba el Reglamento de establecimientos clasificados en incómodos, insalubres o peligrosos, se establece por la primera vez el régimen jurídico de estas actividades contaminantes. Éstas tienen que cumplir con específicas previsiones, como la licencia de apertura o ampliación, las limitaciones de distancia de zonas pobladas, el sometimiento a vigilancia e inspección. La disciplina de las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas se consagra con el Decreto 2414/1961³³⁵, de 30 de noviembre, que ha quedado vigente hasta el año 2007. Se destaca su trascendencia en materia ambiental, ya que se puede considerar la primera regulación integradora y

³³⁴ Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 40.

³³⁵ Sobre este decreto, se cita la siguiente jurisprudencia específica: Abella Poblet, M. (1988). *El reglamento de las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas*. Madrid: El consultor de los ayuntamientos y de los juzgados. De la Morena y de la Morena, J. (1981). “Actividades clasificadas y protección del medio ambiente”, *Revista de administración pública n. 94*. García García, E. (1989). *Manual práctico de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas*. Madrid: Dykinson.

general³³⁶ de la tutela ambiental y, especialmente, el fundamento de la protección de la calidad del aire, aunque su principal objetivo se quedaba la salubridad y el higiene público.

Su principal objetivo, de acuerdo el art. 1, era *“evitar que las instalaciones, establecimientos, actividades, industrias o almacenes sean oficiales o particulares, públicos o privados a todos los cuales se aplica indistintamente en el mismo la denominación de actividades, produzcan incomodidades, alteren las condiciones normales de salubridad e higiene del medio ambiente y ocasionen daños a las riquezas pública o privada o impliquen riesgos graves para las personas o los bienes”*.

Se amplía mucho más la noción de actividades, así que, además de las industrias, fábricas, talleres, almacenes y establecimientos, caben también otras actividades que no consten de la nomenclatura preestablecida.

Fundamental, para entender el reglamento, es la diferencia entre actividad molesta, insalubre, nociva y peligrosa, aclarada en el art. 3. La actividad molesta causa *“una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen”*; la insalubre da lugar a *“desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana”*; la actividad nociva puede ocasionar *“daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola”*; la peligrosa tiene como objeto *“fabricar, manipular, expender o almacenar productos susceptibles de originar riesgos graves por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga importancia para las personas o los bienes”*. Cada una de estas actividades presenta una disciplina especial en la ley, que, en este contexto, sobra detallar más. Nos detenemos solamente en los aspectos que afectan directamente la contaminación atmosférica, objeto de nuestra investigación.

Entre las actividades enumeradas en el articulado y en el Anexo, se disciplinan las con naturaleza fabril e industrial, pero se olvidan algunos medios de locomoción y otros focos contaminantes, como, por ejemplo, los hogares.

Sin embargo, se destacan algunos aspectos positivos, en ayuda de la lucha contra la contaminación del aire, como, sobre todo, la supresión de actividades contaminantes

³³⁶ Bensusan Martín, M.d.P., op, cit., pág. 53.

ilegales a través la concesión de una licencia; se establecen algunas medidas preventivas y correctoras para que la actividad se cumple con el menor daño posible al medio natural. Además, como garantía de una correcta aplicación de la ley y de sus disposiciones, se prevé la posibilidad de inspección en cualquier momento y la potestad sancionadora por la autoridad pública.

La disciplina en materia de calidad del aire y, más en general sobre la contaminación atmosférica, se incrementa. El Decreto 2107/1968, de 16 de agosto, sobre el régimen de poblaciones con alto niveles de contaminación atmosférica o de perturbaciones por ruidos y vibraciones, permite a los Ayuntamientos particularmente afectados por esta contaminación fijar medidas y limitaciones necesarias. En particular, de acuerdo al art. 2, se prevé la aprobación de ordenanzas de protección del medio ambiente contra las emisiones de gases, polvos, humos y aerosoles.

Gran paso adelante se hace con la aprobación de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, que, por fin se aleja parcialmente de un enfoque higiénico-sanitario para enfrentarse a la problemática de la contaminación atmosférica de manera independiente. En la exposición de motivos de la Ley se confirma este particular enfoque: *“Las normas que se promulgan deben surgir de un compromiso entre las exigencias higiénico-sanitarias, por una parte; por otra, los imperativos económicos - impuestos por las disponibilidades globales y efectivas de recursos financieros para cada sector, y por la competitividad en el mercado internacional- y, finalmente, las posibilidades técnicas de la depuración de las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera, de acuerdo con los conocimientos tecnológicos del momento”*.

Se reconoce la gravedad de la degradación del medio ambiente, debida a la explotación de los recursos naturales³³⁷, y la necesidad de enfrentarse activamente a este problema por el Estado³³⁸. Por eso, no solo se prohíbe la superación de los límites de inmisión y

³³⁷ Exposición de Motivos, Ley 38/1972: *“La degradación del medio ambiente constituye, sin duda alguna, uno de los problemas capitales que la Humanidad tiene planteados en esta segunda mitad del siglo, problema cuya gravedad no es preciso ponderar. La explotación intensiva de los recursos naturales, el desarrollo tecnológico, la industrialización y el lógico proceso de urbanización de grandes áreas territoriales son fenómenos que, incontrolados, han llegado a amenazar en determinadas regiones la capacidad asimiladora y regeneradora de la naturaleza, y que, de no ser adecuadamente planificados, pueden abocar a una perturbación irreversible del equilibrio ecológico general, cuyas consecuencias no son fácilmente previsibles”*.

³³⁸ Exposición de Motivos, Ley 38/1972: *“El Estado debe asumir una posición activa respecto a estos temas, y con mayor razón en aquellos países, como España, en los que por el grado actual de industrialización no se han alcanzado aún niveles intolerables de degradación del medio ambiente, salvo*

emisión por parte de determinadas actividades sino también las actividades que puedan causar daños al medio ambiente, aun cumpliendo con estos límites, de acuerdo a cuanto dictado en la exposición de motivos, que así declara: “*la saturación del medio atmosférico por las emisiones de un foco contaminador perteneciente a una actividad que, aun cumpliendo las normas sobre niveles máximos de emisión, aporte a la comunidad unos beneficios que no compensen los perjuicios que produce a la salud pública, podrá ser declarada ilegal, y la actividad causante de esta perturbación podrá ser sometida, por la fuerza del Derecho, a normas de emisión e inmisión más estrictas con el fin de dejar paso a otras actividades que satisfagan mejor los intereses económicos, sociales y comunitarios*”.

Con arreglo al art. 1.1, el objetivo de la Ley es prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación atmosférica. Para conseguirlo, se predisponen algunos instrumentos, como la fijación de los niveles de inmisión y de emisión³³⁹, la declaración de las Zonas de Atmósfera Contaminada³⁴⁰, las Situaciones de Emergencia³⁴¹, algunos beneficios económicos³⁴², entre otros. Además, se prevé la creación de una Red Nacional de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica, compuesta por todas las estaciones sensoras estatales, locales o privadas que ya existan o se creen en el futuro en el territorio español, según cuanto dispuesto en el art. 10. Esta Red, además de recoger información relativa a las situaciones de rebasamiento de los niveles de inmisión y emisión de determinados contaminantes, presenta un papel fundamental en la facilitación de consejos y medidas protectoras contra la contaminación atmosférica.

La Ley 38/1972 se concluye con el régimen sancionador que se completa con el Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desglosa las conductas típicas a condenar.

Después de la aprobación de esta Ley, aumenta el alcance de la disciplina contra la contaminación del aire que llega hasta los vehículos a motor³⁴³, la recogida y el

en casos muy excepcionales. Precisamente porque no es aún demasiado tarde es por lo que los esfuerzos para la protección del medio ambiente deben iniciarse sin más demora”.

³³⁹ Art. 2 y 3, Ley 38/1972.

³⁴⁰ Art. 5 y 6, Ley 38/1972. Martín Mateo, R. (1975). “La Administración de la atmósfera”, *Revista española de Derecho Administrativo* n. 7, págs. 551-571.

³⁴¹ Art. 7, Ley 38/1972.

³⁴² Art. 11, Ley 38/1972.

³⁴³ Véase, por ejemplo, el Decreto 524/1974, de 7 de febrero, sobre la homologación de vehículos equipados con motor diésel.

tratamiento de los residuos sólidos³⁴⁴ y las minas³⁴⁵, quedando excluidos algunos sectores que en futuro se revelaran muy contaminantes, como los medios de transporte marítimo y aéreo.

Otro empujón hacia una mayor disciplina de la contaminación atmosférica llega con la promulgación de la Constitución Española del 1978 que reconoce, en su art. 45, el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado al desarrollo de cada ciudadano y el deber de preservarlo. Fundamental es el reconocimiento de la necesidad de un papel activo de los poderes públicos en este contexto.

Gracias a este reconocimiento constitucional de la salvaguardia medioambiental, se empieza a disciplinar las materias que aún no disponía de reglamentación hasta aquel momento.

En la década de los Ochenta se ve muy ferviente la actividad normativa de las Comunidades Autónomas que por fin detienen una mayor potestad en esta materia, de acuerdo al nuevo reparto competencial de la Constitución.

Además, con el ingreso en 1986 de España en la Comunidad Europea entra a hacer parte del régimen jurídico español la normativa comunitaria, directamente o a través la adaptación, según la tipología de disposición normativa empleada.

En esta temporada ganan mucha importancia las entidades colaboradoras en materia de medio ambiente industrial, con la aprobación del Orden de 25 de febrero de 1980. Éstas tienen que vigilar el cumplimiento de todos los requisitos necesarios por la puesta en marcha de determinadas actividades potencialmente contaminadores del medio ambiente y dictaminar en relación a las mejores medidas correctoras que estas actividades pueden emplear. Al mismo tiempo, ofrecen asesoría técnica en problemas ambientales de naturaleza industrial y facilitan estudios sobre el medio ambiente y la contaminación industrial.

Bajo la influencia de la Comunidad Europea, se van aprobando muchos reales decretos *ad hoc* para cada contaminante, como, por ejemplo, el plomo y dióxido de nitrógeno³⁴⁶,

³⁴⁴ Véase, por ejemplo, Ley 42/1975, de 19 de noviembre.

³⁴⁵ Véase, por ejemplo, Ley 22/1973, de 21 de julio.

³⁴⁶ Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo.

el amianto³⁴⁷ y el ozono³⁴⁸. Y se recoge algunas directivas comunitarias relativas a las emisiones de los vehículos a motor³⁴⁹ y a las instalaciones de combustión³⁵⁰.

B. Avances y retrocesos

Respecto a la Ley 38/1972, de 22 de noviembre, la LCAPA no presenta muchos avances³⁵¹. Entre ellos, pueden destacarse los siguientes: se amplía el catálogo a todas las actividades contaminantes, no solo las industriales³⁵², sino también agrícolas, domésticas, de transporte y de servicios; se prevé un listado de obligaciones los titulares de dichas actividades tienen que cumplir; se elevan a rango de ley de algunas disposiciones reglamentarias; se posibilidad a las CCAA a dictar normas más estrictas en materia de límites de emisiones, a través una remisión reglamentaria en blanco³⁵³. Se consagra la noción de “las mejores técnicas disponibles” para reducir la contaminación, como sugiere la normativa sobre AAI. En el art. 12.3 LCAPA así declara: *“Las Administraciones públicas, en el ámbito de sus competencias, velarán para que se adopten las medidas necesarias y las prácticas adecuadas en las actividades e instalaciones, que permitan evitar o reducir la contaminación atmosférica aplicando, en la medida de lo posible, las mejores técnicas disponibles y empleando los combustibles menos contaminantes. Asimismo las entidades privadas y los particulares se esforzarán en el ejercicio de sus actividades cotidianas, en contribuir a la reducción de los contaminantes de la atmósfera”*. Pero se redacta en una forma muy imprecisa y es muy difícil determinar a quien se refiere

Por lo que atañe a la técnica legislativa, se queda la misma: se fijan los límites de emisión por reglamento, se predispone un catálogo de actividades potencialmente contaminantes que periódicamente se actualiza, se prevén específicas obligaciones por cada grupo de actividad.

Entre los retrocesos, se puede etiquetar como tal la renuncia del legislador a delinear un sistema general y completo de prevención y control integrado de la contaminación

³⁴⁷ Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero.

³⁴⁸ Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre.

³⁴⁹ Real Decreto 2616/1985, de 9 de octubre, Orden de 3 de septiembre de 1990, Orden de 16 de octubre de 1992.

³⁵⁰ Real Decreto 646/1991, de 22 de abril.

³⁵¹ Valencia Martín, G., op. cit., pág. 166.

³⁵² Anexo IV.

³⁵³ Puede ser discutible porque esta es una normativa básica. Una manera para salvar esta remisión es la interpretación en conformidad con las mejores técnicas disponibles.

industrial, después de la derogación del Reglamento del 1961. Siempre será necesaria una coordinación con la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y con la legislación autonómica relativa, para individualizar las instalaciones que quedan excluidas de la LCAPA, con arreglo a la Disposición adicional segunda.

Quedan algunas dudas sobre la funcionalidad y eficacia del *Catálogo* de las actividades contaminantes, ya que, aunque tenga una relación con el inventario estatal de emisiones, su funcionalidad parece solo de actualización de las categorías de actividades ahí previstas. Deficiente es la misma definición de catálogo como “de actividades potencialmente contaminadoras”, que no parece presentar ninguna diferencia con el precedente. En cambio, el contenido actual es mucho más amplio abarcando todas las fuentes potenciales de contaminación.

Otra dudosa novedad en relación al catálogo es su elevación a rango normativo de ley – comprensible dado que delimita la aplicación de la ley – y consecuente “deslegalización”³⁵⁴, mandando su actualización al Gobierno.

Además se reforma la noción³⁵⁵ de contaminación atmosférica incluyendo también formas de energía, pero en la práctica en el Anexo I encontramos solo materias y sustancias. Única excepción podría ser la contaminación lumínica³⁵⁶.

C. Derogaciones y aplicación

La Ley 34/2007 deroga al Reglamento de actividades molestas del 1961 pero “*mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa*”³⁵⁷. Lozano Cutanda define este reglamento como “*un muerto viviente*”, porque, aunque derogado, despliega todos sus efectos. Con esta elección, el Estado ha renunciado a delinear una legislación básica completa en materia de autorizaciones ambientales.

Asimismo, quedan derogadas la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico y los anexos II y III del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente

³⁵⁴ Valencia Martín, G., op. cit., pág. 168.

³⁵⁵ Manteca Valdelande, V., op. cit., pág. 1.

³⁵⁶Alonso, F.J., Gómez, J., Martínez, F., de Miguel, L., Navarro, I., Rey, J.L., Yanguas, S. (2010). *Nuevas formas de contaminación atmosférica, un análisis jurídico multidisciplinar*. Madrid: Dykinson, pág. 55.

³⁵⁷ Disposición derogatoria única.

Atmosférico, que pasan a formar parte de los nuevos Anexos I y IV. El Reglamento 833/1975 y la Orden del 18 de octubre de 1976 continúan en vigor, en vía supletoria.

Con razón, se excluyen del régimen de autorización de la presente ley “*aquellas instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la [Ley 16/2002, de 1 de julio](#), de prevención y control integrados de la contaminación, que estarán sometidas a la autorización ambiental integrada regulada en la misma*”. La misma suerte pasan las actividades “*que, por desarrollo legislativo de las comunidades autónomas, queden afectadas por procedimientos de intervención integrada de similar naturaleza*”³⁵⁸. Elección no muy aceptable porque los regímenes autonómicos pueden ser menos exigentes que los previstos en la ley objeto de examen.

Además, mucha legislación queda para desarrollarse por las CCAA³⁵⁹ en relación a “*los términos y plazos de adaptación a lo establecido en esta ley de las instalaciones existentes, definidas en el artículo 3.h), así como de aquéllas que hayan solicitado la autorización antes de su entrada en vigor*”.

En conclusión, a la espera del desarrollo normativo estatal y autonómico, en muchas CCAA se aplican aún gran parte de la vieja legislación.

D. Disposiciones generales

La ley establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica para proteger a las personas, el medio y los bienes materiales³⁶⁰. La disciplina se aplica a “*todas las fuentes de los contaminantes relacionados en el anexo I correspondientes a las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera enumeradas en el anexo IV*”³⁶¹.

Los contaminantes enumerados en el Anexo I son los siguientes: óxidos de azufre y otros compuestos de azufre, óxidos de nitrógeno y otros compuestos de nitrógeno, óxidos de carbono, ozono, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos orgánicos persistentes, metales y sus compuestos, material particulado (incluidos PM10 y PM2,5), amianto (partículas en suspensión, fibras), halógenos y sus compuestos, cianuros, policlorodibenzodioxinas y policlorodibenzofuranos, sustancias

³⁵⁸ Disposición adicional segunda.

³⁵⁹ Disposición transitoria única.

³⁶⁰ Art. 1 LCAPA.

³⁶¹ Art. 2 LCAPA.

respecto de los cuales se haya demostrado o existan indicios razonables de que poseen propiedades cancerígenas, mutágenas, xenoestrógenas, sustancias que agotan la capa de ozono.

Entre las actividades contaminantes del Anexo IV, ahora actualizado por el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, encontramos actividades industriales, medios de transporte por tierra, mar y aire, tratamiento y eliminación de residuos, actividad de ganadería y agricultura. Se recuerda que estas actividades no agotan los focos emisores de gases contaminantes; tenemos también los establecimientos públicos y los hogares privados que participan en el aumento de la contaminación atmosférica, aunque no presenten una específica normativa³⁶².

El artículo siguiente define las nociones principales para poder entender la ley, como contaminación atmosférica³⁶³, nivel de contaminación, objetivo de calidad del aire, entre otros.

Ya comentamos los principios rectores³⁶⁴ y las competencias³⁶⁵, recogidas en esta primera parte.

De gran importancia es la obligación de facilitar información al público³⁶⁶, aspecto novedoso³⁶⁷ de la Ley y luego desarrollado en el Real Decreto 1073/2002³⁶⁸, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono; el Real Decreto 1796/2003³⁶⁹, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente; y, el Real Decreto 812/2007³⁷⁰, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio,

³⁶² Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 166.

³⁶³ Vid. Cap. I.

³⁶⁴ Vid. Cap. II, 3.2.

³⁶⁵ Vid. Cap. II, 3.2.

³⁶⁶ Art. 8 LCAPA.

³⁶⁷ VV.AA. (2012), op. cit., pág. 304.

³⁶⁸ La información se tiene que facilitar a través de medios de comunicación apropiados y tiene como objeto las concentraciones de dióxido de azufre, de nitrógeno, de óxido de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono en el aire.

³⁶⁹ Información sobre concentraciones de ozono en el aire.

³⁷⁰ Información sobre concentraciones en el aire de arsénico, cadmio, mercurio, níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, ahora derogados. Las Autoridades Públicas tienen el deber de garantizar la información sobre la calidad del aire en relación a los objetivos de calidad de cada contaminante y sobre la contaminación de fondo al público en general y a las entidades interesadas tales como las organizaciones ecologistas, empresariales, de consumidores y sanitarias. Igualmente, las CCAA tienen que informar a la población en manera periódica sobre el nivel de contaminación y, especialmente, en los supuestos de rebasamiento de los umbrales. La misma tarea se asigna a los municipios con población superior a 100.000 habitantes y los que formen parte de una aglomeración.³⁷¹ Si no se cumplen estas obligaciones cabe recurrir a los recursos contenciosos y administrativos correspondiente, con arreglo a la Ley 27/2006.

Entre las disposiciones generales, destacamos las obligaciones comunes por los titulares de instalaciones donde se practican actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, con arreglo al art. 7 LCAPA. La obligación principal es el respeto de los valores límites de emisión de cada contaminante; en segundo lugar, tienen que adoptar las medidas preventivas necesarias en supuesto de daños inminentes. Siempre tienen que cumplir con todos los requisitos técnicos que la normativa sectorial requiera, así como con las medidas recogidas en los diferentes planes de mejora de la calidad del aire. Además, se requiere realizar controles periódicos en las instalaciones y permitir inspecciones por la Comunidad Autónomas. Nunca habrá que obstaculizar el acceso a la información ambiental.

Si la actividad cabe en el grupo A o en el grupo B del Anexo IV, el titular tendrá también que notificar a la autoridad competente el cese o la clausura de la actividad, integrar en la Red Nacional sus estaciones de medida de los niveles de contaminación y, finalmente, cumplimentar un registro de emisiones y niveles de contaminación.

E. Evaluación y gestión de la calidad del aire

En relación con la evaluación de la calidad del aire, ante todo, hay que revisar cada cinco años el listado de contaminantes del Anexo I en colaboración entre Estado y CCAA³⁷²; en supuestos de actualización de los contaminantes, habrá que tener en cuenta las directrices técnicas del Anexo II y los factores del Anexo III. Cada Autoridad Pública

³⁷¹ Art. 3.1.b) LCAPA: “*Conurbación de población superior a 250.000 habitantes o bien, cuando la población sea igual o inferior a 250.000 habitantes, con la densidad de población por km² que se determine por las comunidades autónomas*”.

³⁷² Art. 9.1. LCAPA.

tiene que cumplir con los límites de los contaminantes y, en caso de superación, tiene que predisponer medidas para solucionar el problema de contaminación del aire o, por los menos, mitigarlo. Entre líneas, se puede deducir el principio de no degradación, es decir la obligación de no empeorar la calidad del aire.

Otra etapa es la evaluación³⁷³ de la calidad del aire por las CCAA, según su ámbito territorial, siguiendo las directrices reglamentarias y comunitarias³⁷⁴. Los resultados se organizan para enviar a la UE y para que el público pueda consultarlos.

Luego, las CCAA zonifican³⁷⁵ su propio territorio, según los niveles de contaminación y para cada uno se prevé un objetivo de calidad a alcanzar. Toda la reglamentación más técnica (umbrales, cómo representar los resultados, puntos de muestreo,...) se encuentra en los Anexos.

Finalmente, después de conocer bien los niveles de contaminantes y cómo se distribuyen en el territorio, se aprueban planes o programas de actuación³⁷⁶ para prevenir la contaminación del aire, cumplir los objetivos y mejorar el nivel de contaminación del aire que contienen los retos, las medidas y el procedimiento por su revisión. Pueden prever también formas de fomento de la investigación y del desarrollo en esta materia, como sugiere la normativa de la UE³⁷⁷.

Las CCAA colaboran en la elaboración y en la revisión, pero tienen la obligación también de seguir el cumplimiento de las acciones estatales. Por eso, elaborarán el plan de mejora de calidad del aire – previsión a largo plazo – y de acción a corto plazo por situaciones de emergencia³⁷⁸. El primero tendrá que identificar *“las fuentes de emisión responsables de los objetivos de calidad, fijar los objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente, indicar las medidas o proyectos de mejora, calendario de aplicación, estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir y del plazo previsto para alcanzar los objetivos de calidad”*³⁷⁹. Siempre será necesaria su revisión cuando la situación de la calidad del aire cambia o cuando las

³⁷³ Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 267: se utilizan mediciones directas, técnicas de modelización, o de estimación, medición representativa, de investigación o valoración.

³⁷⁴ Art. 10 LCAPA.

³⁷⁵ Art. 11 LCAPA.

³⁷⁶ Art. 16 LCAPA.

³⁷⁷ Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 180 y ss.

³⁷⁸ Lasagabaster Herrarte, I., op. cit., pág. 286: *“la finalidad de dichos planes se limita a la adopción de medidas a corto plazo para reducir el riesgo de superación o corregir el episodio”*.

³⁷⁹ Art. 16.2 LCAPA.

medidas planeadas no son suficientes para alcanzar los objetivos. Estos planes tendrán que integrarse con los planes de movilidad urbana. La segunda tipología de plan, de inmediata aplicación por la urgencia de la situación, identifica casa vez la Administración responsable del rebasamiento de los límites e indica medidas de control de las actividades mayormente implicadas en la contaminación; se puede prever hasta la suspensión de la actividad contaminadora.

Las mismas entidades locales, de acuerdo a esos planes, pueden aprobar sus planes y programas, en el marco de su competencia³⁸⁰.

Siempre hay que velar por la cooperación y colaboración cuando las previsiones afecten a más que una Comunidad Autónoma³⁸¹. Todos los planes y programas anteriormente comentados se tienen que tener en cuenta en el momento de la elaboración del planeamiento urbanístico o de la ordenación del territorio³⁸².

Muy importante es el art. 18 que impone la integración de estos planes en el resto de políticas sectoriales³⁸³.

Se aplica también la disciplina de participación pública, con arreglo a la normativa de la Ley 27/2006, a estos planes. Fundamental a nivel participativo y de seguridad jurídica es el apartado 4 del art. 9 que proclama la legitimación de los ciudadanos y de las asociaciones a la defensa a un aire limpio acudiendo a los instrumentos legales del ordenamiento interno: una solicitud de adopción de medidas o de inicio de procedimiento administrativo, según la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, con arreglo al art. 18.1.g), recurso judicial contra la inactividad administrativa³⁸⁴.

F. Prevención y control de las emisiones

El Gobierno con las CCAA puede establecer mediante real decreto valores límites³⁸⁵ de los contaminantes del Anexo I y para las actividades potencialmente peligrosas del Anexo IV, listado revisado cada cinco años³⁸⁶. Las instalaciones que desarrollan estas actividades – *“en los términos que estas determinen, la construcción, montaje,*

³⁸⁰ Art. 16. 4 LCAPA.

³⁸¹ Art. 16.3 LCAPA.

³⁸² Art. 16.6. LCAPA.

³⁸³ Ortega Álvarez, L., Alonso García, C., de Vicente Martínez, R., op. cit., pág. 673.

³⁸⁴ Marina Jalvo, B. (2010). “El derecho a exigir a las administraciones públicas la adopción de las medidas necesarias para garantizar la calidad del aire”, *Revista Aranzadi de derecho ambiental* n. 17, págs. 53-57.

³⁸⁵ Art. 12.1 LCAPA.

³⁸⁶ Art. 13.2 LCAPA.

*explotación, traslado o modificación sustancial*³⁸⁷ – se someten a procedimiento de autorización por las CCAA: el grupo A tiene que cumplir con requisitos más estrictos en materia de control de emisiones que el grupo de actividades B. En cambio, por las actividades del Anexo IV grupo C hace falta una notificación al órgano competente de la CA³⁸⁸. Las autorizaciones valen máximo ocho años y son renovables³⁸⁹. El contenido mínimo³⁹⁰ de las autorizaciones se desarrolla en el art. 13.4³⁹¹.

Los catálogos de las actividades A, B, C tienen carácter básico, por lo tanto prevalecen sobre los establecidos por las CCAA en la medida que dispongan un régimen menos exigente³⁹².

Además, en vía preventiva, el Estado, junto con las CCAA, puede prever – siempre a través un real decreto – obligaciones específicas “*para la fabricación, importación, adquisición intracomunitaria, transporte, distribución, puesta en el mercado o utilización y gestión durante su ciclo de vida de aquellos productos que puedan generar contaminación atmosférica*”³⁹³.

Cuando las actividades del Anexo IV están sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental³⁹⁴ que abarca un conjunto de valores ambientales y sociales que no podrían ser evaluados en otra manera, hay que conseguir la Declaración de Impacto Ambiental antes de pedir la autorización en examen, que en cambio se detiene mayormente en los aspectos de la contaminación atmosférica. Mientras, en el supuesto de Autorización Ambiental Integrada, ésta prevalece sobre la autorización de esta ley, como ya comentamos anteriormente.

³⁸⁷ Art. 13.2 LCAPA.

³⁸⁸ Art. 13.3. LCAPA.

³⁸⁹ Art. 13.2 LCAPA.

³⁹⁰ Manteca Valdelande, V., op. cit., pág. 2.

³⁹¹ Art. 13.4: La autorización a la que hace referencia el apartado 2 tendrá el contenido mínimo siguiente:

a) Los valores límite de emisión de los contaminantes, en particular los enumerados en el anexo I, que puedan ser emitidos por la instalación y en su caso los parámetros o las medidas técnicas que los complementen o sustituyan.

b) Las prescripciones para reducir la contaminación a larga distancia o transfronteriza en su caso. c) Los sistemas y procedimientos para el tratamiento y control, con especificación de la metodología de medición, su frecuencia y los procedimientos para evaluar las mediciones. d) Las medidas relativas a las condiciones de explotación en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente, como la puesta en marcha, fugas, fallos de funcionamiento, paradas temporales o cierre definitivo. e) El plazo por el que se otorga la autorización.

³⁹² Valencia Martín, G., op. cit., pág. 183.

³⁹³ Art. 12.2 LCAPA.

³⁹⁴ art. 13.6.

La Ley nada disciplina en relación al procedimiento que hay que seguir para conseguir las autorizaciones ni cuál es la autoridad competente para otorgarlas³⁹⁵.

En cambio, por lo que atañe a una modificación sustancial de la actividad, es tarea de la CCAA³⁹⁶. La Ley solo fija los elementos que habrá que tener en cuenta en el momento de definir el concepto de “sustancial”; entre estos, tenemos el tamaño y la producción de la instalación, el consumo de energía, la cuantía y la tipología de contaminación provocada y el nivel de contaminación de la zona donde se encuentra la instalación.

En el art. 7³⁹⁷ se establecen las obligaciones generales que tienen que respetar los titulares de actividades contaminadoras, que ya comentamos³⁹⁸.

Cabe acordar aún la disposición del Real Decreto 100/2011 que obliga a los sistemas y los procedimientos de tratamiento y control de la contaminación a adaptarse a la mejor tecnología disponible, clausula conocida como “*del progreso*”³⁹⁹, “*a condición que la*

³⁹⁵ Con arreglo al art. 3 del Real Decreto 100/2011 son las CCAA.

³⁹⁶ Art. 14.

³⁹⁷ Art. 7: 1. Sin perjuicio de aquellas otras obligaciones que puedan establecer las comunidades autónomas, los titulares de instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera recogidas en el catálogo que figura en el anexo IV, deberán: a) Cumplir las obligaciones que se deriven de lo dispuesto en el artículo 13. b) Respetar los valores límite de emisión en los casos en los que reglamentariamente estén establecidos.

c) Poner en conocimiento inmediato de la comunidad autónoma competente y adoptar, sin demora y sin necesidad de requerimiento alguno, las medidas preventivas necesarias cuando exista una amenaza inminente de daño significativo por contaminación atmosférica procedente de la instalación del titular. d) Adoptar sin demora y sin necesidad de requerimiento alguno y poner en conocimiento inmediato de la comunidad autónoma competente, las medidas de evitación de nuevos daños cuando se haya causado una contaminación atmosférica en la instalación del titular que haya producido un daño para la seguridad o la salud de las personas y para el medio ambiente. e) Cumplir los requisitos técnicos que le sean de aplicación conforme establezca la normativa y, en todo caso, salvaguardando la salud humana y el medio ambiente. f) Cumplir las medidas contenidas en los planes a los que se refiere el artículo 16.

g) Realizar controles de sus emisiones y, cuando corresponda, de la calidad del aire, en la forma y periodicidad prevista en la normativa aplicable. h) Facilitar la información que les sea solicitada por las Administraciones públicas en el ámbito de sus competencias. i) Facilitar los actos de inspección y de comprobación que lleve a cabo la comunidad autónoma competente, en los términos y con las garantías que establezca la legislación vigente. 2. Los titulares de instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera recogidas en los grupos A y B del anexo IV de esta ley deberán cumplir además, con las siguientes obligaciones: a) Notificar al órgano competente que determine la comunidad autónoma la transmisión, cese o clausura de las actividades e instalaciones. b) En los casos en los que reglamentariamente se haya fijado la obligación de contar con estaciones de medida de los niveles de contaminación, integrar dichas estaciones en las redes de las comunidades autónomas a las que se refiere el artículo 27. c) Mantener un registro de los controles de emisiones y niveles de contaminación, y someterse a las inspecciones regulares relativas a los mismos, en los casos y términos en los que esté previsto en la normativa aplicable.

³⁹⁸ Vid. Cap. II, 3.2.D.

³⁹⁹ Ortega Álvarez, L., Alonso García, C., de Vicente Martínez, R., op. cit., pág. 685.

*aplicación de dicha medida no ocasione gastos excesivos*⁴⁰⁰. Esto causa también un deber de actualización de las medidas correctoras durante el desarrollo de la actividad⁴⁰¹.

Este régimen se aplica a todas las instalaciones nuevas y a las existentes. Por éstas la Ley deja margen de decisión a cada CA⁴⁰² que tendrá que fijar los plazos y las condiciones de adaptación al nuevo régimen.

Este capítulo se concluye con la disciplina de un fenómeno típico de la contaminación del aire, es decir la contaminación transfronteriza e intercomunitaria⁴⁰³. A menudo la contaminación de una planta industrial pasa los límites de la Comunidad Autónoma, afectando a otra CA o un país colindante. En estos supuestos, el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde está situada la instalación contaminadora remite una copia de la solicitud de autorización y de toda la documentación relevante a la CA afectada o al Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, con el fin de pasarla enseguida al estado potencialmente contaminado⁴⁰⁴. El Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación tiene la tarea de actualizar el Ministerio de Alimentación, Agricultura y del Medio Ambiente, que, a su vez, tendrá informada la CA afectada⁴⁰⁵.

G. Fomento de protección de la atmósfera

El Capítulo V de la Ley está dedicado a las técnicas de fomento a la actividad respetuosa de la atmósfera y son complementarios a la acción administrativa en materia de participación pública.

Entre estos instrumentos, se recogen los siguientes:

- Acuerdos voluntarios⁴⁰⁶ de las CCAA con agentes económicos y particulares con fuerza ejecutiva cuando velan por la reducción de la contaminación debajo de los límites legales, sea por lo que atañe los valores límites de emisiones o sea en relación a un plazo más estricto de cumplimiento. Se publican en los respectivos diarios oficiales y los resultados obtenidos tienen que ser objeto de publicidad y de seguimiento periódico por las Comunidades Autónomas.

⁴⁰⁰ STSJ Catalunya de 18 de junio de 1996.

⁴⁰¹ STSJ Murcia de 18 de diciembre de 2002.

⁴⁰² Disposición Transitoria Única.

⁴⁰³ Bensusan Martín, M.d.P., op, cit., pág. 179.

⁴⁰⁴ Art. 15.1. LCAPA.

⁴⁰⁵ Art. 15.2. LCAPA.

⁴⁰⁶ Art. 20 LCAPA.

- Auditorías ambientales⁴⁰⁷ al fin de promover una producción y un mercado más sostenible dentro de todos los sectores, públicos o privados.
- Fomento de la investigación, desarrollo e innovación⁴⁰⁸ por el Estado y las CCAA sobre todo en materia de contaminantes, sus efectos, causa de la contaminación atmosférica, desarrollo de la tecnología, eficiencia energética, entre otros⁴⁰⁹.
- En el ámbito de la contratación pública también se fomentan medidas de prevención y reducción de la contaminación del aire⁴¹⁰, en el respeto del Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Formación y sensibilización pública⁴¹¹ apoyando movimientos asociativos y el voluntariado, promoviendo campañas informativas en esta materia y formación en ámbitos educativos y profesionales, orientando al consumidor hacia la eficiencia energética.
- Fiscalidad ambiental y políticas económicas ambientales, para lograr los objetivos de la Ley⁴¹².

H. Control, inspección, vigilancia, régimen sancionador y normas residuales

Para garantizar el cumplimiento de la Ley, las CCAA y los entes locales, dentro de sus límites competenciales, aplican controles e inspecciones⁴¹³.

El artículo 26 LCAPA disciplina con detalle el sistema español de información, vigilancia y prevención de la contaminación⁴¹⁴, coordinado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) e integrado por el programa europeo EMEP para la vigilancia continua y la evaluación de transporte de gran distancia, por el proyecto Vigilancia Mundial de la Atmósfera y por el programa integral de Control Atmosférico del Convenio Oslo-París. Además, hay redes autonómicas y locales de evaluación de la calidad del aire y hay que remitir los resultados recogidos al

⁴⁰⁷ Art. 21 LCAPA.

⁴⁰⁸ Art. 22 LCAPA.

⁴⁰⁹ Manteca Valdelande, V., op. cit., pág. 4.

⁴¹⁰ Art. 23 LCAPA.

⁴¹¹ Art. 24 LCAPA.

⁴¹² Art. 25 LCAPA.

⁴¹³ Art. 26 LCAPA.

⁴¹⁴ Art. 27 LCAPA.

MAGRAMA⁴¹⁵. Toda la información se recoge en el Registro de Emisiones y Fuentes contaminantes de España con arreglo al Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.

Para cumplimentar esta información, las Comunidades Autónomas y, en su caso, las entidades locales tendrán que instalar estaciones de medidas u otro sistema de medición de los niveles de contaminación del aire, de acuerdo al art. 28.1 LCAPA. Periódicamente, después de recoger todos los datos, los remitirán al MAGRAMA⁴¹⁶.

Los funcionarios que realicen las tareas de inspección a las que se refiere el punto anterior, tendrán el carácter de agentes de la autoridad a los efectos previstos en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común⁴¹⁷.

El Capítulo VII disciplina el régimen sancionador, cuya potestad pertenece a las CCAA y, en su caso, a los entes locales, de acuerdo al art. 37 LCAPA.

Los responsables, según el art. 29 LCAPA, pueden ser personas físicas o jurídicas, siempre que lleven a cabo una acción u omisión tipificada como infracción.

En general, las infracciones se clasifican en muy graves (art. 30.2), graves (art. 30.3) y leves (art. 30.4), aparte cuanto establecido a nivel autonómico.

Las infracciones, así clasificadas, se acompañan de una o más sanciones⁴¹⁸, que pueden ser pecuniarias o de otra naturaleza, como la suspensión o clausura temporal o definitiva de la instalación, el precintado de equipos, máquinas y productos, la inhabilitación para el ejercicio de la actividad, la suspensión o extinción de las autorizaciones otorgadas. Siempre habrá que graduar la sanción según los criterios enumerados en el art. 32.1 LCAPA⁴¹⁹.

⁴¹⁵ Art. 28 LCAPA.

⁴¹⁶ Art. 28.2 LCAPA.

⁴¹⁷ Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 185.

⁴¹⁸ Art. 31 LCAPA.

⁴¹⁹ La existencia de intencionalidad o reiteración, la medida en la que el valor límite de emisión haya sido superado, las molestias, riesgos o daños causados respecto de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza, la grave dificultad de reparar los daños ocasionados a la atmósfera, la reincidencia por comisión de más de una infracción tipificada en esta ley, el beneficio obtenido por la comisión de la infracción, las diferencias entre los datos facilitados y los reales.

El art. 33 reconoce la posibilidad de delito penal: en este supuesto no se puede imponer la sanción administrativa, siempre que se aprecie la identidad del sujeto, del hecho y del fundamento.

En caso de amenaza inminente o para evitar ulteriores daños se delinear medidas provisionales⁴²⁰.

Además, incumbe sobre el infractor el deber de reponer el medio ambiente en el estado anterior a la afectación, así como dispone el art. 36.1 LCAPA: *“Sin perjuicio de la sanción penal o administrativa que se imponga, el infractor estará obligado a adoptar todas las medidas posibles para la reposición o restauración de las cosas al estado anterior de la infracción cometida, así como a abonar la correspondiente indemnización por los daños y perjuicios causados en el caso de que éstos se hayan producido”*.

A parte de las disposiciones residuales que ya comentamos, se destaca la presencia innovadora de la protección contra la contaminación lumínica⁴²¹, con arreglo a la Disposición Adicional Cuarta. La disposición pretende promover un uso eficiente del alumbrado exterior, sin menoscabo de la seguridad que debe proporcionar a los peatones, los vehículos y las propiedades; preservar al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general; prevenir, minimizar y corregir los efectos de la contaminación lumínica en el cielo nocturno, y, en particular, en el entorno de los observatorios astronómicos; reducir la intrusión lumínica en zonas distintas a las que se pretende iluminar, principalmente en entornos naturales e interior de edificios.

Importantes también son las Disposición Adicional Sexta y Séptima que instan a las administraciones públicas a la promoción del transporte público y privado menos contaminantes y a la elaboración de planes de movilidad sostenible.

3.2.2. Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, de mejora de la calidad del aire

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire⁴²², establece los objetivos de calidad del aire, de acuerdo con el Anexo III LCAPA, y las

⁴²⁰ Art. 35 LCAPA.

⁴²¹ Definición ex art. 3.1.f) LCAPA. Bensusan Martín, M.d.P., op, cit., pág. 194.

⁴²² *Ibidem*, pág. 199 y ss.

actuaciones concretas de las administraciones públicas para prevenir y mejorar la calidad del aire.

Con base jurídica los artículos 149.1.16 y 149.1.23 CE, en materia de bases y coordinación de la sanidad y de protección del medio ambiente, el Estado ha aprobado el presente Real Decreto en calidad de normativa básica, con arreglo a la Disposición Final Segunda.

En particular, fija “*para cada uno de los contaminantes, excepto el amoníaco, objetivos de calidad del aire que han de alcanzarse, mediante una planificación y una toma de medidas adecuada, en las fechas que se fijan con la determinación de los correspondientes valores límite u objetivo. Igualmente fija los métodos y criterios comunes para realizar la evaluación de la calidad del aire que, dependiendo de los niveles de los contaminantes, deberá realizarse mediante mediciones, una combinación de mediciones y modelización o solamente modelización y, en función de los resultados obtenidos en esta evaluación, fija los criterios de gestión para lograr el mantenimiento de la calidad del aire o su mejora cuando sea precisa, conforme a los planes de actuación que al respecto se adopten, incluyendo, asimismo, las medidas más severas previstas para los episodios en que puedan ser superados los umbrales de alerta o información fijados*”⁴²³.

El Real Decreto se estructura en seis capítulos que comprenden veintinueve artículos, más una disposición transitoria, una adicional, una derogatoria, cinco finales y diecisiete anexos.

En este apartado, brevemente analizaremos el Real Decreto, con especial referencia a los artículos dedicados a los planes de calidad del aire, objeto de nuestro estudio.

A. Disposiciones comunes

En el primer capítulo se determinan las disposiciones comunes. Además de los objetivos del Real Decreto, ya mencionados, y las definiciones de numerosos conceptos, se detallan las competencias de la Administración Pública, en particular de la Dirección General de Calidad del Aire y Evaluación Ambiental. Encima de todas las funciones, el espíritu general que tienen que informar la actividad de la Administración Pública es la colaboración y la transparencia en la información que vuelven a aparecer en las relaciones

⁴²³ Exposición de Motivos Real Decreto 102/2011.

internas y externas, con la UE y con organismos internacionales⁴²⁴. Este particular cuidado por la colaboración viene de la necesidad de compartir la información y los datos en relación a la calidad del aire y establecer medidas correctoras y preventivas siempre más eficaces.

Además de la competencia en la aprobación de los planes de mejora de la calidad del aire⁴²⁵, se prevé la elaboración de un sistema de control y garantía de calidad en grado de garantizar “*la exhaustividad, coherencia, transparencia, comparabilidad y confianza en todo el proceso objeto de sus actuaciones*”⁴²⁶.

Para lo que atañe la competencia autonómica, poco más se añade respecto a la LCAPA; más que nada se especifican las tareas científicas, en relación a los laboratorios⁴²⁷ e institutos científicos que se encargarán de las mediciones de los niveles de contaminación de las diferentes sustancias, de acuerdo a los requisitos previstos en el Anexo V. Para poder recoger y analizar las mediciones, las CCAA tendrán que implementar un complejo sistema de medición⁴²⁸, compuesto por redes, estaciones y diferentes métodos.

Como ya sabemos, las CCAA, dentro su ámbito competencial, tendrán que prever medidas de corrección de las situaciones con más riesgo de contaminación⁴²⁹ y zonificarán su territorio según el grado de contaminación, para poder actuar de manera más eficaz sobre el grado de contaminación en sitios concretos⁴³⁰.

Este capítulo se concluye con una breve referencia a los objetivos de calidad del aire, que se desarrollan en el Anexo I, y a la zonificación, que se detalla en el capítulo siguiente.

B. Zonificación del territorio

El Capítulo Segundo, denominado “evaluación de la calidad del aire”, detalla los aspectos más técnicos de la zonificación del territorio, de acuerdo a los umbrales de evaluación del anexo II, y de la medición de las siguientes sustancias: el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y los óxidos de nitrógeno, el plomo, el benceno y el monóxido de carbono, el arsénico, el cadmio, el níquel y el benzo(a)pireno; disciplina especial se prevé para las

⁴²⁴ Art. 3.1. a)b)d)e)g) Real Decreto 102/2011.

⁴²⁵ Art. 3.1. c) Real Decreto 102/2011.

⁴²⁶ Art. 3.1. f) Real Decreto 102/2011.

⁴²⁷ Art. 3.3. a)e) Real Decreto 102/2011.

⁴²⁸ Art. 3.3. d) Real Decreto 102/2011.

⁴²⁹ Art. 3.3. c) Real Decreto 102/2011.

⁴³⁰ Art. 3.3. b) Real Decreto 102/2011.

partículas PM_{2,5}⁴³¹, el ozono⁴³², el amoníaco⁴³³ y los benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(j)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno y dibenzo(a,h)antraceno⁴³⁴.

La clasificación del territorio según estos umbrales se revisará, por los menos, cada cinco años⁴³⁵.

En los supuestos donde el contaminante está por debajo del umbral inferior de evaluación previsto, se aplican unas técnicas de modelización de evaluación de la calidad del aire estándar; mientras, cuando se supera este umbral, se requiere un sistema más complejo de medición.

En los Anexos desde el Tres hasta el Doce, se fijan los criterios de medición con todos los detalles sobre la ubicación de los puntos de muestreo, de los requisitos que tienen que cumplir, cómo presentar los datos recogidos, con disposiciones específicas para las sustancias que anteriormente mencionamos.

De acuerdo con el objetivo de la investigación, profundizamos más en los capítulos siguientes que atañen la gestión de la calidad del aire y la aprobación de los planes de mejora de la calidad del aire, principal instrumento contra la contaminación atmosférica.

C. Gestión y planes de mejora de la calidad del aire

En general, el enfoque de la gestión de la calidad del aire es integrado, de acuerdo con la LCAPA, y no tiene que afectar al medio de otros países, ni la salud y la seguridad de los trabajadores⁴³⁶.

Se especifica que en los supuestos de superación de los valores límites de una o más sustancias, se aprobarán los planes de mejora de la calidad del aire, de acuerdo al Capítulo Cuatro⁴³⁷, mientras cuando no se superan igualmente habrá que cuidar la calidad del aire con medidas de mantenimiento⁴³⁸.

⁴³¹ Art. 8 Real Decreto 102/2011.

⁴³² Art. 10 y 11 Real Decreto 102/2011.

⁴³³ Art. 12 Real Decreto 102/2011.

⁴³⁴ Art. 6.1 Real Decreto 102/2011.

⁴³⁵ Art. 6.2. Real Decreto 102/2011.

⁴³⁶ Art. 13.1 Real Decreto 102/2011.

⁴³⁷ Art. 14 Real Decreto 102/2011.

⁴³⁸ Art. 15 Real Decreto 102/2011.

Cuando se superen los umbrales de información o de alerta, con arreglo al art. 20, “*las Administraciones competentes adoptarán las medidas necesarias de urgencia e informarán a la población por radio, televisión, prensa o Internet, entre otros medios posibles*”.

Recordamos que, en supuestos especiales y para algunas sustancias, se prevé la posibilidad de prórroga para cumplir con los objetivos de calidad del aire⁴³⁹.

Además, el Real Decreto predispone específicas disposiciones para cada contaminante, de manera que se cumplan las exigencias de protección en relación a cada uno.

En el Capítulo Cuatro se desarrolla la disciplina de los planes de mejora de calidad del aire a largo plazo y de los planes de acción a corto plazo, que se citan en la LCAPA.

En los supuestos de rebasamiento de los valores límites de uno o más contaminante una parte de territorio, como zonificado anteriormente, se aprueba por la Comunidad Autónoma competente un plan de mejorar de calidad del aire *ad hoc*, para poder cumplir con los objetivos de calidad del aire que el Anexo I de Real Decreto fija. Particular cuidado se ofrece a los sectores vulnerables de la población, como los niños y la gente mayor.

En la elaboración del plan, participan los titulares de las actividades industriales potencialmente involucradas y afectadas por las medidas que se disponen⁴⁴⁰. Esta fundamental colaboración se extiende tanto al nivel local – “*Las entidades locales, a instancia del órgano autonómico competente, deberán elaborar la parte del plan que, por motivos de control de tráfico u otras circunstancias, les corresponda de acuerdo con sus competencias*”⁴⁴¹ – como a todas las Administraciones Públicas cuya competencia puede afectarse por el plan. Éstas “*deberán facilitar al órgano autonómico competente para su aprobación, durante su proceso de elaboración, la información que precise sobre una actividad o una infraestructura que desarrollen en el ejercicio de sus competencias o en una zona de su competencia exclusiva, incluyendo cuantos datos, documentos o medios probatorios se hallen a su disposición, así como un pronunciamiento al respecto de las medidas que se pretenden adoptar en el plan*”⁴⁴². Fundamental es también la

⁴³⁹ Art. 23 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴⁰ Art. 24.1 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴¹ Art. 24.4 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴² Art. 24.3 Real Decreto 102/2011.

cooperación horizontal entre CCAA cuando sea necesario aplicar medidas de mejora de calidad del aire que van más allá del territorio de una Comunidad Autónoma⁴⁴³.

Además de estos planes autonómicos, recordamos que el Estado puede aprobar un plan nacional de amplio alcance que abarque situaciones parecidas por lo que atañen las fuentes emisoras, la dispersión, los niveles, en todo el territorio nacional⁴⁴⁴.

En este contexto, se destaca la importancia de la cooperación vertical también, porque, además del plan nacional de mejora de la calidad del aire, tenemos también posibles planes locales⁴⁴⁵, así que es preciso coordinar entre ellos los tres niveles administrativos, el estatal, el autonómico y el local, para poder cumplir con eficacia los objetivos de calidad del aire.

Siempre de acuerdo con el enfoque integrador de la presente normativa, se asegura la plena coherencia de estos planes con otros planes nacionales⁴⁴⁶ que pueden interferir con ellos y que es necesario coordinar, como, por ejemplo, el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de Grandes Instalaciones de Combustión, el Plan Nacional de Techos Nacionales de Emisión, los Planes de Ruido Ambiental y los Planes de Lucha contra el Cambio Climático.

El mismo Real Decreto determina también el contenido mínimo de estos planes: “*Esos planes de calidad del aire contendrán al menos la información indicada en la sección A del anexo XV*”⁴⁴⁷, es decir, localización de la superación, estimación de la superficie contaminada (km²) y de la población expuesta a la contaminación, datos climáticos útiles, datos topográficos pertinentes, información suficiente acerca del tipo de organismos receptores de la zona afectada que deben protegerse, autoridades responsables, naturaleza y evaluación de la contaminación pasadas y presentes, origen de la contaminación, análisis de la situación, medidas o proyectos de mejora que existían antes de la entrada en vigor de la presente norma, medidas o proyectos adoptados después y a largo plazo, lista de las publicaciones, documentos, trabajos, etc., que completen la información, procedimientos para el seguimiento de su cumplimiento y revisión.

⁴⁴³ Art. 24.4 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴⁴ Art. 24.5 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴⁵ Art. 24.6 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴⁶ Art. 24.7 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴⁷ Art. 24.1 Real Decreto 102/2011.

Otro instrumento fundamental de lucha contra la contaminación atmosférica es el plan de acción a corto plazo, de acuerdo a la disciplina prevista en el art. 25. Su aprobación, por parte de la CA o, en su caso, por las entidades locales, se prevé en los supuestos de riesgo de superación de uno o más umbrales de alerta del Anexo I. Como para los planes anteriores, se tiene particular cuidado por la parte más vulnerable de la población⁴⁴⁸.

Entre las medidas específicas que pueden prever estos planes, recordamos las siguientes: el establecimiento de “*medidas eficaces para controlar y, si es necesario, reducir o suspender actividades que contribuyan de forma significativa a aumentar el riesgo de superación de los valores límite o los valores objetivo o umbrales de alerta respectivos*”. Asimismo, “*podrán incluir medidas relativas al tráfico de vehículos de motor, a aeronaves en ciclo de aterrizaje y despegue, a obras de construcción, a buques amarrados y al funcionamiento de instalaciones industriales o el uso de productos y a la calefacción doméstica*”⁴⁴⁹.

D. Disposiciones residuales

Así como es fundamental la colaboración y la cooperación en este contexto, igualmente es imprescindible la transparencia de la información que encuentra especial garantía en el Capítulo Cuatro. Se tutela un flujo continuo de información entre las CCAA, la Comisión europea, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, gracias a la implementación del Sistema Español de Información, Vigilancia y Prevención de la contaminación atmosférica⁴⁵⁰.

En relación a la información que hay que facilitar al público y a las organizaciones interesadas, se tienen que incluir todos los casos en que se superen los niveles del Anexo I, unas evaluaciones de las repercusiones sobre la salud y la vegetación de la contaminación, las concentraciones en el aire de los diferentes contaminantes, la contaminación de fondo rural y la metodología empleada. Más detalles se podrán a disposición del público en caso de rebasamiento de los umbrales de alerta o de información, de acuerdo al art. 28.4.

El Real Decreto se concluye haciendo referencia al régimen sancionador previsto en las diferentes leyes sectoriales, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y

⁴⁴⁸ Art. 25.2 Real Decreto 102/2011.

⁴⁴⁹ Art. 25.2 Real Decreto 102/2011.

⁴⁵⁰ Art. 27 Real Decreto 102/2011.

protección de la atmósfera; en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad; y en la Ley 16/2002 de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

3.2.3. Otras normativas relevantes en ámbito de protección de la calidad del aire

Este apartado se dedica al análisis de la normativa nacional que atañe la protección de la calidad del aire pero de manera menos directa, ya que su objetivo principal no es la protección de la atmósfera, aunque inciden de forma sustancial sobre ella. Destacamos especialmente la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y otros decretos sectoriales que disciplinan aspectos puntuales de esta tipología de contaminación. El reto de este apartado es subrayar los mecanismos predispuestos por el Estado para controlar, prevenir y gestionar la contaminación atmosférica, más allá de lo dispuesto por la normativa.

A. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, por último reformada por la Ley 5/2013, de 11 de junio que transpone, en parte, la Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/UE, y desarrollada mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales, *“tiene por objeto evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto”*⁴⁵¹.

El instrumento específico que se disciplina aquí es la Autorización Ambiental Integrada⁴⁵² (AAI), que integra y coordina procedimientos y autorizaciones existentes, para lo que es imprescindible la plena coordinación administrativa de los organismos implicados en su concesión, de aplicación a las empresas públicas o privadas que ejercitan

⁴⁵¹ Art. 1 Ley AAI.

⁴⁵² Pernas García, J.J. (2004). *Estudio jurídico sobre la prevención de la contaminación industrial: la autorización ambiental integrada*. Barcelona: Atelier, pág. 120: *“es una resolución única en la que se integran toda la condiciones ambientales de instalación, de apertura, de funcionamiento de la actividad industrial”*. Lozano Cutanda, B., Sánchez Lamelas, A., Pernas García, J.J. (2012). *Evaluaciones de impacto ambiental y autorización ambiental integrada. Doctrina, textos legales y jurisprudencia*. Madrid: La Ley, pág. 580: *“contempla de forma global todos los posibles efectos contaminantes sobre la atmósfera, el agua y el suelo y se adoptan las medidas para evitar o reducir esta contaminación”*. Bensusan Martín, M.d.P., op, cit., pág. 107.

las actividades previstas en el Anexo I. Según Bensusan, la principal finalidad de la AAI es “establecer todas las condiciones que garanticen el cumplimiento del objeto de esta Ley por parte de las instalaciones sometidas a la misma”⁴⁵³. El procedimiento utilizado, que pone junto las diferentes autorizaciones que hagan falta, vela por una mayor agilización de los trámites administrativos y una menor carga de los particulares: se integra en un único acto de intervención administrativa todas las autorizaciones en materia de producción y gestión de residuos, de vertidos, y, por lo que atañe a nuestra investigación, sobre las determinaciones de carácter ambiental de la contaminación atmosférica, comprendido los compuestos orgánicos volátiles⁴⁵⁴.

Gracias a la Directiva 2010/75/UE de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales – que refunde la Directiva 96/61 y las seis directivas sectoriales⁴⁵⁵ en una única y nueva directiva, más clara y coherente – y su incorporación en la Ley 16/2002, del 1 de julio⁴⁵⁶, a través la Ley 5/2013, de 11 de junio, se consolida el enfoque sectorial, ya superado con la trasposición de la Directiva IPPC. Ésta reforma la anterior normativa y vela por la reducción sustantiva de la contaminación hasta donde lo permitan las mejores técnicas disponibles. Este nuevo enfoque integrador⁴⁵⁷ implementa un sistema de “control pleno y global de la incidencia de las actividades”⁴⁵⁸ que conlleva un gran

⁴⁵³ Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 207.

⁴⁵⁴ Art. 11.1 Ley AAI.

⁴⁵⁵ Directiva 78/176/CEE del Consejo, de 20 de febrero de 1978, relativa a los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio; Directiva 82/883/CEE Consejo, de 3 de diciembre de 1982, relativa a las modalidades de supervisión y de control de los medios afectados por los residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio; Directiva 92/112/CEE del Consejo, de 15 de diciembre de 1992, por la que se fija el régimen de armonización de los programas de reducción, con vistas a la supresión de la contaminación producida por los residuos de la industria del dióxido de titanio; Directiva 1999/13/CE, de 11 de marzo de 1999, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones; Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos; Directiva 2001/80/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

⁴⁵⁶ Manteca Valdelande, V. (2003). “Normativa sobre protección del medio ambiente atmosférico”, *Boletín Aranzadi Administrativo* n. 6, pág. 1 y ss. Mora Ruiz, M., op. cit., pág. 121 y ss. Dopazo Fraguío, P. (2004). “Reflexiones sobre la aplicación del sistema integrados de gestión de calidad”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 6, págs. 249-255.

⁴⁵⁷ De Borja López-Jurado Escribano, F., Ruiz de Apodaca Espinosa, Á. (2002). *La autorización ambiental integrada: estudio sistemático de la ley 16/1992, de prevención y control integrados de la contaminación*. Madrid: Civitas, pág. 54: “las ventajas de la integración”. Fortes Martín, A. (2004). *El régimen jurídico de la autorización ambiental integrada*. Madrid: Ecorius, pág. 47: “integración de procedimientos, integración competencial de los agentes que están llamados a ejercitar sus competencias ambientales y (...) la integración de las autorizaciones ambientales en una única autorización integrada”.

⁴⁵⁸ Pernas García, J. (2013), op. cit., pág. 2.

esfuerzo de adaptación tecnológica para la industria del país y de coordinación a nivel administrativo.

Después de enmarcar la noción de AAI, nos detendremos en las disposiciones que afectan mayormente la prevención de la contaminación atmosférica. En este momento no es nuestro objetivo profundizar la entera disciplina de la AAI, muy compleja y detallada, que necesitaría una investigación aparte, sino únicamente destacar algunos aspectos interesantes desde la perspectiva de protección de la atmósfera abordada en este trabajo.

Entre los principios informadores de la AAI, el órgano competente tiene que verificar que la instalación “*adopte las medidas adecuadas para prevenir la contaminación, particularmente mediante la aplicación de las mejores técnicas disponibles*”⁴⁵⁹, además de la prevención en la generación de residuos, una utilización eficiente de energía, agua y materias primas, de limitación de afectación al medio ambiente y a la salud.

El procedimiento de otorgamiento y modificación⁴⁶⁰ de la AAI debe tener que coordinarse con las actuaciones – en ámbito de prevención de la calidad del aire, en particular – en materia de evaluación de impacto ambiental, cuando ésta sea exigible.

Por lo que atañe el contenido específico de la autorización ambiental integrada, siempre limitadamente al contenido de la investigación, recordamos que tiene que determinar “*Los valores límite de emisión para las sustancias contaminantes enumeradas en el anejo 2 y para otras sustancias contaminantes, que puedan ser emitidas en cantidad significativa por la instalación de que se trate, habida cuenta de su naturaleza y potencial de traslado de contaminación de un medio a otro, y, en su caso, los parámetros o las medidas técnicas equivalentes que complementen o sustituyan a estos valores límite*”⁴⁶¹ y los sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de las mismas emisiones⁴⁶². Además, hay que incluir las “*Condiciones para evaluar el cumplimiento de los valores límite de emisión*”⁴⁶³. Siempre es preciso informar a la autoridad competente sobre los resultados relativos a las mediciones de los contaminantes⁴⁶⁴ y controlar la aplicación de las medidas que se adoptan.

⁴⁵⁹ Art. 4.1.a) Ley AAI.

⁴⁶⁰ Art. 11.4 Ley AAI.

⁴⁶¹ Art. 22.a) Ley AAI.

⁴⁶² Art. 22.c) Ley AAI.

⁴⁶³ Art. 22.k) Ley AAI.

⁴⁶⁴ Art. 22.i)j) Ley AAI.

Se destaca que la revisión de los valores límite de emisión impuestos o la adopción de otros nuevos requiere por su incidencia en la autorización la revisión de oficio de la misma.

El apartado se concluye con una breve pincelada sobre las últimas innovaciones en relación a la disciplina de la AAI, sin ninguna pretensión de exhaustividad.

Ante todo, se amplía parcialmente el concepto de AAI y se suprime el carácter temporal de la misma, que pasa a ser indefinida. Los valores límites de emisión de la AAI no tienen que exceder de los que están en las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles. Para adecuar las instalaciones existentes a estos nuevos valores, la Ley fija un plazo de cuatro años desde la aprobación de las conclusiones de una determinada actividad; única excepción prevista es que la adecuación conlleve costes desproporcionados, así que se permiten valores límites más bajos.

Se prevén medidas de agilización y simplificación del procedimiento de otorgamiento de la AAI, como ya comentamos. Entre estas, a título ejemplificativo, recordamos la reducción de diez a nueve meses del plazo para la resolución del procedimiento de otorgamiento, la extinción de la AAI por reducción de la capacidad de producción de la instalación, la facilitación de menos documentación para el procedimiento, la supresión de la revisión periódica a instancia de parte de la autorización⁴⁶⁵, la eliminación de la obligación de solicitar una nueva autorización en los supuestos de modificación sustancial, ya que hará falta solo una adaptación de la autorización existente.

Fundamental ha sido la intervención en el régimen de la inspección⁴⁶⁶ de las instalaciones: se introduce la obligación de comunicar al órgano competente regularmente y una vez al año información básica sobre los resultados del control de las emisiones y de otros factores que pide la AAI, con posibilidad de delegar la inspección a entidades privadas. En particular, el sistema de inspección medioambiental de las instalaciones prevé el análisis de toda la gama de efectos ambientales relevantes de la instalación en examen.

En síntesis la nueva normativa por una lado aclara algunos conceptos que quedaban indefinidos por las anteriores disposiciones y por el otro simplifica y agiliza el procedimiento de otorgamiento de la AAI, haciendo eco de las demandas de los

⁴⁶⁵ Pernas García, J. (2013), op. cit., pág. 18.

⁴⁶⁶ *Ibidem*, pág. 46.

ciudadanos – como se desprende en la exposición de motivos de la ley – es decir, de los intereses económicos.

B. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental

Este apartado se dedica a destacar los rasgos más importantes de la nueva disciplina introducida por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental⁴⁶⁷, que unifica la Evaluación de Impacto Ambiental con la Evaluación Estratégica desde un punto de vista procedimental.

Este instrumento es fundamental en la protección del medio y por eso es preciso también en la tutela de la calidad del aire.

El objetivo de este apartado no es un análisis profundizado de la entera disciplina de la evaluación ambiental, sino destacar los aspectos con mayor incidencia en la prevención y mejora de la calidad del aire, objetivo de nuestra investigación.

a) Origen y noción

La disciplina de la Evaluación de Impacto Ambiental encuentra su origen en USA en el lejano año 1969. El National Environmental Policy Act introdujo la obligación de realizar un *environment impact statement* para todas las decisiones que podían producir importantes afectaciones al entorno. En Europa, el primer país que se atrevió a disciplinar este novedoso instrumento fue Francia en 1976 y según parte de la doctrina⁴⁶⁸ puede ser que haya influido sobre la recepción de la EIA a nivel comunitario. Con la llegada de los años ochenta, empezó a complicarse el panorama legislativo de la EIA por la llegada de primera directiva que regula la EIA, es decir la Directiva 85/337/CE⁴⁶⁹, recibido en España por el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, de naturaleza básica⁴⁷⁰. Desde este momento hay que coordinar las

⁴⁶⁷ Para más detalles sobre esta reforma, se aconseja la siguiente bibliografía: García Ureta, A. (2014). “Apuntes sobre la nueva Ley de evaluación ambiental”, *Ambiente y derecho* n. 12. García Ureta, A. (2014). “Comentarios sobre la Ley 21/2013, de evaluación ambiental”, *Revista de Administración Pública* n. 194. Quintana López, T. (2014). *Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Estratégica*. Valencia: Tirant lo Blanch. Ruiz de Apodaca Espinosa, Á. (2014). *Régimen jurídico de la evaluación ambiental*. Cizur Menor: Aranzadi.

⁴⁶⁸ Ferrara, R. (2000). *La valutazione de impatto ambientale*. Padova: Cedam, pág.23 y ss.

⁴⁶⁹ En síntesis, esta Directiva pretende – además de prever una adecuada protección del ambiente y de la calidad de la vida – armonizar las diferentes legislaciones estatales de EIA que se habían difundido hasta aquel momento. Se establece el régimen completo de la EIA y la participación pública al proceso decisorio; se introduce por la primera vez el sistema de doble lista para el sometimiento de proyectos a EIA: los que están obligados y los que tienen que pasar por este trámite si el Estado lo considera necesario.

⁴⁷⁰ Gómez Orea, D. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Barcelona: Mundi-Prensa págs. 245-247. Razquin Lizarraga, J.A. (1998). *La naturaleza*

disposiciones comunitarias con las estatales y autonómicas. Particulares dificultades se encuentran cuando la Directiva permite a los Estados Miembros⁴⁷¹ de fijar previsiones más estrictas a tutela del medio ambiente.

A nivel comunitario, la disciplina ha subido diferentes reformas. La primera se configura con la Directiva 97/11/CE⁴⁷² (recepción en España por el Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado luego por la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental⁴⁷³) que lleva adelante los retos de la precedente⁴⁷⁴ y trata de mejorar el procedimiento administrativo, dejando siempre amplia libertad a los Estados miembro en su formalización, y coordinar la directiva con la relativa a la prevención y control integrado de la contaminación. Luego, tenemos la última Directiva 2014/52/CE⁴⁷⁵, que modifica Directiva 2011/92/CE⁴⁷⁶, que trata de sintetizar el procedimiento de EIA,

jurídica de la declaración de impacto ambiental.
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.navarra.es%2Fappsext%2FDescargarFichero%2Fdefault.aspx%3FcodigoAcceso%3DPdfRevistaJuridica%26fichero%3DRJ_26_II_2.pdf&ei=eAOGUvLqKO-O7QbS94HQBQ&usq=AFQjCNE-o6IY8LhAAe0v8xFMJK8Aveyfdg&bvm=bv.56643336.d.ZGu, última consulta 02/01/2015, págs. 203-204i, Razquin Lizarraga, J.A. (2000). *La evaluación de impacto ambiental*, op. cit., pág. 64 y ss.

⁴⁷¹ TJCE SS. Del 7-2-195: se admite que para proteger el ambiente los Estados Miembros puedan poner restricción a la libertad de comercio también. Allí Aranguren, J.C. (2012). “La directiva 2011/92/UE, codificación del régimen de la evaluación de impacto ambiental de proyectos, una ocasión perdida para mejorar el sistema”. *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente n. 275*, pág. 136.

⁴⁷² Razquin Lizarraga, J.A. (2000). *La evaluación de impacto ambiental*. Elcano: Aranzadi, pág. 150: entre las novedades de esta Directiva, se destaca la voluntad de acotar el margen de apreciación que los Estados tienen en la selección de categorías de proyectos del Anexo II: “*es una discrecionalidad limitada que no puede menoscabar el objetivo de que todo proyecto que tenga repercusiones significativas sobre el medio ambiente*”. Al final, de acuerdo con la jurisprudencia (STJCE 7/12/1995, Rockfon, C-449/93), es una Directiva que se queda con “*un ámbito de aplicación extenso y objetivo muy amplio*”.

⁴⁷³ Arce Ruiz, M. R. (2002). *La evaluación de impacto ambiental en la encrucijada. Los retos del futuro*. Madrid: La Ley, pág. 353 y ss.

⁴⁷⁴ Aplicación homogénea de la EIA en todos los Estados Miembros, mejora de la participación obligando a la autoridad competente a informar al público sobre el contenido de la decisión, de las razones y de las medidas para reducir el impacto ambiental.

⁴⁷⁵ Esta Directiva es cosecha de la propuesta del Parlamento Europeo y del Consejo COM (2012) 628 final, Bruselas, 26/12/12, que pretendía mejorar la legislación anterior considerada lagunosa, al fin de “*alcanzar a un elevado nivel de protección del ambiente*”. Además, la propuesta “*refuerza la coherencia de las políticas en materia y las sinergias con otros instrumentos de derecho comunitario, simplifica los procedimientos*”.

⁴⁷⁶ En general, esta Directiva consagra el derecho al acceso a la información (art. 6) adoptando la previsión del Convenio de Aarhus y disciplina la EIA en un contexto transfronterizo (art. 7). Pero muchas de las lagunas de las precedentes directivas aún permanecen: a) falta de claridad del mecanismo selectivo y detalles de los criterios de selección del Anexo III para someter un proyecto a EIA, b) problema de la calidad de la EIA que se queda en las manos de las autoridades de los Estados, c) conectada con la precedente es la escasa calidad de información utilizada en el procedimiento, d) falta de un plazo fijo para el otorgamiento de la autorización, e) falta de peso de la variable del cambio climático

coordinarlo con otras autorizaciones ambientales y al mismo tiempo mejorar su calidad, pero teniendo en cuenta la necesidad de conseguir ventajas socioeconómica

A nivel internacional también se incorpora el concepto de evaluación ambiental en el 1982 con la aprobación de la Carta de la Naturaleza⁴⁷⁷, luego recogido en otros Convenios y Declaraciones⁴⁷⁸. Resulta interesante una propuesta – presentada en el diciembre del 2011 – de un convenio mundial sobre la EIA para armonizar⁴⁷⁹ los procedimientos de EIA y ofrecer “*mayor claridad y seguridad jurídica a los Estados ante situaciones de riesgos ambiental transfronterizos*”⁴⁸⁰.

La Evaluación de Impacto Ambiental⁴⁸¹ es un instrumento – ahora muy difundido entre los países más industrializados del mundo – con carácter preventivo⁴⁸², fundamental para

⁴⁷⁷ Art. 11: “*Las actividades que puedan perturbar la naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán con suficiente antelación estudio de los efectos que puedan tener los proyectos de desarrollo sobre la naturaleza; en caso de llevarse a cabo, tales actividades se planificarán y realizarán con vistas a reducir al mínimo sus posibles efectos perjudiciales*”.

⁴⁷⁸ Recordamos, los Convenios de Río en el 1992 (principio 17), Draft International Covenant on Environment and Development del 1995 (art 37 y art. 42), Protocolo del Tratado del Antártico y el Convenio de Spoo del 1991.

⁴⁷⁹ Predisponer un modelo común a todos los Estados, generalizar el instrumento EIA, insertar en los procedimientos técnicas modernas, mejorar la participación.

⁴⁸⁰ Juste Ruiz, J. (2012). “Hacia un convenio mundial sobre las evaluaciones ambientales”, *RDAM* n. 23, pág. 45.

⁴⁸¹ Martín Mateo, R. (2003). *Manual de Derecho Ambiental*. Cizur Menor: Aranzadi, pág. 301: “*procedimiento participativo para la ponderación anticipada de las consecuencias ambientales de una prevista decisión de Derecho público*”. Juste Ruiz, J., op. cit., pág. 35: “*esta técnica busca detectar y medir el impacto ambiental de las actividades de desarrollo a la luz de los mejores conocimientos científicos*”. VV.AA. (2007). Felipe de Borbón y Grecia Príncipe de Asturias (Presidente del Comité de Honor). *Evaluación de Impacto Ambiental: nuevas perspectiva*. Actas del IV Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, pág. 306: “*La evaluación ambiental es un instrumento genérico cuyo objetivo es anticipar los resultados probables derivados de las acciones previstas y tomar las mejores decisiones posibles*”. Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Pearson Prentice Hall, pág. 27: “*la EIA es, ante todo y como su nombre indica, una valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto*”. Razquin Lizarraga, J.A. (2010). “La modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos por la Ley 672010, de 24 de marzo”. *RCDA* n. 1, pág. 71: “*La EIA es una fundamenta técnica para prevenir y evitar el deterioro del ambiente – como indicada la exposición de motivos de la Ley 6/2010 -, por lo que es vital garantizar la seguridad jurídica en su regulación legal, tanto en términos de estabilidad como de claridad y previsibilidad*”. Razquin Lizarraga, J.A. (1998), op. cit., pág. 205: “*la EIA es un instrumento preventivo de protección ambiental de carácter procedimental con participación del público interesado*”.

⁴⁸² Romero Gil, I. (2012). *Introducción a los impactos ambientales*. València: Universitat Politècnica de València, pág. 11. Granero Castro, J., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M., Pérez Burgos, C. (2008). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Fundación Confemetal, pág. 57. Trayter, J.M., Noguera de la Muela, B. (directores) (2009). *Evaluación de impacto Ambiental. Evolución normativo-jurisprudencial, cuestiones procedimentales y aplicación sectorial*. Barcelona: Atelier, pág. 165. Sentencia 8 de abril de 2011 (Casación 1139/2007): “*las evaluaciones de impacto ambiental son medidas de protección del ambiente de carácter anticipado o preventivo*”. Razquin Lizarraga, J.A. (1998). *La naturaleza jurídica...*, op. cit., pág. 202: “*la EIA es una técnica preventiva de protección ambiental*”. La Comisión sobre la Directiva 85/337/CE afirma el carácter preventivo de la EIA. Igualmente en otros Países europeos, como Rumanía que afirma este carácter preventivo de la EIA, aquí EIM: “*Prin realizarea EIM se stabilesc măsurile necesare pentru prevenirea, reducerea și eliminarea, dacă este posibil, a impactului negativ al*

la detección de las incidencias ambientales en el momento de la formulación de un proyecto, plan o programa; de modo que las autoridades administrativas puedan decidir con pleno conocimiento sobre una situación concreta que se les presenta; no es plenamente vinculante⁴⁸³, está caracterizado por una fuerte discrecionalidad técnica⁴⁸⁴ debido a la subjetividad de la materia ambiental y está conectado directamente con el concepto metapolítico de desarrollo sostenible. Es un procedimiento necesario para llevar a cabo algunos proyectos que necesitan autorización, que la normativa CE antes y la estatal luego individualizan. Se destaca así la doble naturaleza de la Evaluación de Impacto Ambiental, como técnica de prevención, procedimiento participativo y de evaluación de la incidencia de los proyectos sobre el medio ambiente.

Su finalidad es conocer de antemano los efectos sobre el medio ambiente de una acción humana y prever las posibles consecuencias, de modo que se puedan anular, mitigar o compensar las afectaciones con medidas *ad hoc*. Además de esta finalidad están otras de mayor entidad y alcance: *“proteger la salud humana, contribuir mediante un mejor entorno a la calidad de la vida, velar por el mantenimiento de la diversidad de las especies y conservar la capacidad de reproducción del sistema como recurso fundamental de la vida”*⁴⁸⁵. Otra finalidad es la información y participación pública, que después del Convenio de Aarhus ha ganado mucha importancia; por eso el documento de síntesis de todo el trámite EIA tiene que ser redactado con claridad y brevedad⁴⁸⁶ para que los no especialistas también puedan comprender su contenido.

b) Contenido en relación a la tutela de la calidad del aire

La nueva ley persigue como objetivos principales la simplificación del procedimiento de EIA, la incrementación de la seguridad jurídica, la concertación de la normativa EIA en

proiectului respectiv asupra factorilor amintiți”, así como establecido en OM 860/2002 Ordin al Ministrului Apelor și Protecției Mediului.

⁴⁸³ El contenido final de la Declaración de Impacto ambiental (DIA) tendrá carácter vinculante por el órgano administrativo que otorga la autorización pero no lo es por el Consejo de los Ministros o por el órgano CA correspondiente, que pueden sí contrastar la posición de la DIA. Véase Lozano Cutanda, B. (2010). *Derecho ambiental Administrativo*. Madrid: La Ley, pág. 492; López Gonzales, J.I. (1990). *“El régimen jurídico de la evaluación de impacto ambiental”*, *Revista andaluza de Administración Pública n. 4*, pág 61 y ss.

⁴⁸⁴ Caruz Arcos, E. “Discrecionalidad técnica y evaluación de impacto ambiental en la jurisprudencia contencioso-administrativa”. *Medio Ambiente & Derecho*, <http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/06/DISCRECIONALIDAD.htm>, última consulta 01/02/2015, págs. 8-14.

⁴⁸⁵ Romero Gil, I., op. cit. pág. 11.

⁴⁸⁶ Gómez Orea, D., op. cit., pág. 356: *“por ello el documento de síntesis no debe exceder de 25 páginas y se redactará en lenguaje sencillo, claro, progresivo en la exposición, evitando términos técnicos de difícilmente comprensibles para el público en general”*.

todo el territorio español y sobretodo la racionalización de los procedimientos de EIA⁴⁸⁷, de conformidad con lo que ha establecido el Consejo Económico y Social en 2012, así que se reúne en un único texto la EIA de proyectos, la EIA de planes y programas (Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente) y la Evaluación Ambiental Estratégica. De ahí se delinea un esquema similar para la EIA de proyectos y de planes y programas tratando de unificar la terminología también. Se quiere agilizar los trámites del procedimiento para una mayor eficacia del instrumento pero se puede detectar también la motivación económica que hay detrás de esta reforma: contrastar los efectos negativos de la crisis generando nuevos puestos de trabajo y bajando el nivel mínimo de protección ambiental.

En este apartado se tratará de destacar la importancia de la EIA y de la EAE en materia de protección de la calidad del aire, analizando artículo por artículo.

i. Evaluación de impacto Ambiental

Pasando ahora a los aspectos que afectan directamente la contaminación del aire, destacamos la presencia en el Estudio de impacto ambiental⁴⁸⁸ de una evaluación y de una cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos, del proyecto sobre la población, la salud humana y, sobre todo, el aire, los factores climáticos, el cambio climático, además de otros elementos, como la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el agua, el paisaje, los bienes materiales. Es necesario estimar los tipos y las cantidades de contaminantes que el proyecto sometido a evaluación ambiental puede causar. Siempre el proyecto tiene que prever medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias de los efectos negativos sobre el medio ambiente y, en particular, sobre la calidad del aire, y un programa de vigilancia ambiental. En el Anexo IV se añaden otros elementos imprescindibles del estudio, como la descripción, en su caso, de los tipos, cantidades y

⁴⁸⁷ Además trata de encontrar solución a algunas disfunciones que desde tiempo ha afectado el procedimiento. Para mitigar el constante retraso en la emisión de DIA, se reducen los plazos a cuatro meses y se disminuye la participación pública, afectando tal vez la calidad de la evaluación de proyectos con un fuerte y probable impacto en el medio ambiente. Además, se pretende mitigar la diversidad de normativa entre CCAA, así que delinea un marco común básico – en conformidad con el art. 45 CE – donde se regula en forma exhaustiva los procedimientos, acotando la libertad normativa autonómica en materia ambiental. Se mejora la coordinación vertical entre los diferentes niveles de gobierno, y se actualiza la disciplina a nuevos problemas ambientales, como la tutela de la biodiversidad con la creación del Banco de Conservación de la Naturaleza y la previsión obligatoria de EIA por proyectos de extracción con *fracking*.

⁴⁸⁸ Art. 35 Ley 21/2013.

composición de las emisiones⁴⁸⁹ y la descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, como el aire, para cada alternativa examinada⁴⁹⁰. En relación a la identificación, cuantificación y valoración de impactos ambientales del proyecto, hay que valorar, entre otras, las variaciones que el proyecto puede aportar a la atmósfera⁴⁹¹.

Parecidas prescripciones se encuentran en el art. 45 sobre el contenido del Estudio de Impacto Ambiental del procedimiento simplificado, que tiene que abarcar la evaluación y la cuantificación de los efectos sobre el aire del proyecto en examen y “*las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente*”.

Recordamos también que la variable de la contaminación está entre los criterios, enumerados en el Anexo III, para la determinación si un proyecto tenga que someterse a una EIA ordinaria.

ii. Evaluación ambiental estratégica

Antes de profundizar en los temas ambientales relativos a la Evaluación Ambiental Estratégica, hace falta recordar la nueva ley ha previsto una forma ordinaria y una abreviada. En el primer caso⁴⁹², el procedimiento⁴⁹³ consta de seis fases que se insertan en el trámite de adopción del plan o programa de que se trate, siempre que éste influye en otro plan o programa o incida en el medio ambiente⁴⁹⁴, como, por ejemplo, los planes de mejora de calidad del aire. Todo empieza con la solicitud de inicio del procedimiento, siguen las consultas previas y se acota el alcance del estudio ambiental estratégico; después de la evacuación de este estudio, se abre la fase de información pública y consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. Luego, se efectúa el análisis técnico del expediente de evaluación ambiental y, finalmente, se redacta y publica la declaración ambiental estratégica, que presenta la naturaleza de informe preceptivo y determinante y, por lo tanto, no recurrible separadamente. En la declaración, además de los resultados de las consultas públicas, se incluyen todas las medidas y las condiciones necesarias, que hay incorporar necesariamente al plan o al

⁴⁸⁹ Anexo VI.2.d) Ley 21/2013.

⁴⁹⁰ Anexo VI.2.f) Ley 21/2013.

⁴⁹¹ Anexo VI.4 Ley 21/2013.

⁴⁹² Art. 17 Ley 21/2013.

⁴⁹³ García Ureta, A. (2014). “Apuntes..”, op. cit., págs. 118-120.

⁴⁹⁴ Anexo V Ley 21/2013.

programa, que finalmente se apruebe. Aquí, es cierto que se puedan encontrar disposiciones relativas a la protección de la calidad del aire, cada vez diferentes según las exigencias del plan o programa.

Mientras, la Evaluación Ambiental Estratégica simplificada⁴⁹⁵ “*no se trate de un procedimiento en el que se evalúe el plan a los efectos de su ulterior (o secuencial) autorización*”⁴⁹⁶, sino que sirve para evaluar si el plan o el programa – en trámite de aprobación - necesita someterse a una EAE ordinaria.

Por lo que atañe el contenido del Estudio Ambiental Estratégico, el art. 20 hace solo una breve y general referencia a la evaluación de los efectos negativos del plan o programa sobre el medio ambiente. Para más detalles, hay que ir al Anexo IV sobre el desglose de toda la información que este estudio tiene que prever. Entre ésta, encontramos las mismas dos disposiciones ya previstas en relación al Estudio de Impacto ambiental Simplificado. Además, hay que tener en cuenta la variable del cambio climático y los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o nacional, como, por ejemplo, en relación a la mejora de la calidad del aire. Como ya vimos en el art. 35, es necesario un sistema de vigilancia ambiental para el seguimiento de las medidas predispuesta en el estudio.

Igualmente, encontramos algunos criterios relacionados con la tutela de la calidad del aire en la elección de los planes o programas que tienen que someterse a Evaluación Ambiental Estratégica, de acuerdo al Anexo V. Se pueden mencionar, entre las características que hay que evaluar, los problemas ambientales relacionados con el plan o el programa – que puede ser la contaminación atmosférica también – y “*La pertinencia del plan o programa para la implantación de la legislación comunitaria o nacional en materia de medio ambiente*”. Además, hay que tener en cuenta las características territoriales donde se desarrolla el plan o el programa. Entre los requisitos de esta evaluación, recordamos la probabilidad, duración, frecuencia y reversibilidad de los efectos sobre la atmósfera⁴⁹⁷, el carácter transfronterizo de la contaminación atmosférica⁴⁹⁸, los riesgos para la salud humana⁴⁹⁹ y la calidad del aire y la vulnerabilidad

⁴⁹⁵ Art. 29 y ss. Ley 21/2013.

⁴⁹⁶ García Ureta, A. (2014). “Apuntes..”, op. cit., pág. 120.

⁴⁹⁷ Anexo V.2.a) Ley 21/2013.

⁴⁹⁸ Anexo V.2.c) Ley 21/2013.

⁴⁹⁹ Anexo V.2.d) Ley 21/2013.

del área probablemente afectada a causa de la superación de valores límite o de objetivos de calidad ambiental⁵⁰⁰.

Concluimos este apartado reconociendo la indispensabilidad de la evaluación ambiental para la protección del medio ambiente (y para un desarrollo sostenible de la economía, como subraya la Ley misma) y, en particular, para la prevención y mejorara de la calidad del aire.

C. Legislación de carácter residual

Como corolario de la normativa anteriormente expuesta en materia de protección del aire, sin carácter exhaustivo, cabe mencionar también, otras normativas que regulan aspectos concretos relacionados con la protección de la atmósfera y que también cabe tener en cuenta en el marco de este trabajo. Entre ellas, pueden destacarse las relativas a la gestión de específicos contaminantes, como, por ejemplo, el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono; el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire; el Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa la limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles; el Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa la limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles; y el Real Decreto 108/1991 sobre el amianto.

Otra parte de normativa residual se dedica a la disciplina de la contaminación causada por la circulación de vehículos y por algunas actividades⁵⁰¹, como la incineración⁵⁰² o la combustión⁵⁰³.

Concluimos este breve reseña con algunas disposiciones que atañen los gases con efecto invernadero y el comercio de emisiones, como, por ejemplo, la Ley 1/2005 sobre régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, y la normativa que la desarrolla.

⁵⁰⁰ Anexo V.2.f) Ley 21/2013.

⁵⁰¹ Real decreto 117/2003 sobre actividades que usan disolventes, por ejemplo.

⁵⁰² Real Decreto 1088/1992 y Real Decreto 1217/1997 sobre incineración de residuos, por ejemplo.

⁵⁰³ Real Decreto 646/1991 y Real Decreto 1800/1995 sobre grandes instalaciones de combustión, por ejemplo.

3.3. Normativa autonómica. Especial referencia a la normativa catalana.

La mayoría de las Comunidades Autónomas⁵⁰⁴ han decidido legislar en materia de protección de la calidad del aire y más en general contra emisiones contaminantes.

En Cataluña encontramos la pionera Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico⁵⁰⁵, que ha sufrido numerosas reformas (la última en 2014). Se estructura en siete capítulos que contienen veintinueve artículos, más disposiciones adicionales, finales y transitorias.

En la exposición de los motivos, se declara la urgencia de la intervención autonómica en la lucha contra la contaminación atmosférica. Luego, declara la necesidad de compensar las competencias locales con los principios y criterios básicos establecidos en la legislación estatal.

Las medidas a tutela de la calidad del aire, aquí disciplinadas, siguen tres enfoques principales: la restauración del medio atmosférico, a través la evaluación de las situaciones de agravamiento accidental o permanente, la declaración de atención o de protección especial de zonas contaminadas y relativos planes de medidas de actuación para resolver los problemas ambientales; la prevención de la calidad del aire, a través la redacción de mapas de capacidad y de vulnerabilidad del medio atmosférico; y la disuasión, mediante la imposición de sanciones pecuniarias o de suspensión de las actividades infractoras.

El objetivo de la ley es regular y establecer “*los instrumentos y el procedimiento que se consideran necesarios para una actuación efectiva de las Administraciones públicas de Cataluña en el campo de la prevención, vigilancia y corrección de la contaminación atmosférica*”⁵⁰⁶.

⁵⁰⁴ Por ejemplo acordamos en Andalucía el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, que aprueba el reglamento de la Calidad del Aire, parcialmente derogado por Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico. Mientras en Aragón sólo tenemos un Decreto, el número 25/1999, de 23 de marzo, que sólo regula el contenido de los informes de los organismos de control de las emisiones contaminantes a la atmósfera, y ordenes de natura técnica. En Navarra tenemos el Decreto Foral 224/1998, de 6 de julio, que aprueba el reglamento de control de actividades clasificadas para la protección del medio ambiente, pero no tenemos nada específico sobre la protección de calidad del aire. En cambio en Galicia tenemos normativa *ad hoc*: la Ley 8/2002, de 18 de diciembre, sobre la protección del medio atmosférico, el Decreto 29/2000, de 20 de enero, que aprueba el reglamento sobre el impuesto sobre la contaminación atmosférica.

⁵⁰⁵ Bensusan Martín, M.d.P., op, cit., pág. 302 y ss.

⁵⁰⁶ Art. 1 Ley 22/1983.

En el primer capítulo, están las disposiciones generales, como el objeto⁵⁰⁷ de la ley, la distinción entre focos fijos y móviles⁵⁰⁸, entre nivel de emisión y de inmisión⁵⁰⁹.

El capítulo siguiente, determina la ordenación de la actividad. Primero, se fijan los requisitos que tienen que tener los titulares de actividades potencialmente contaminadoras⁵¹⁰ de la atmósfera, como, por ejemplo, disponer de las autorizaciones debidas y adoptar las medidas adecuada para respetar los niveles máximos de emisión. Luego, se introducen los mapas⁵¹¹ de vulnerabilidad y de capacidad del territorio en relación a la contaminación atmosférica, que tienen que tomarse en cuenta en la aprobación del planeamiento urbanístico y territorial.

El capítulo tercero se dedica a la zonificación. Una primera clasificación es la de “zona de especial atención”⁵¹² que viene declarada por el Consejero de Gobernación en los supuestos de situaciones meteorológicas esporádicas o por causas accidentales se disminuyen los límites de inmisión fijados; el mismo alcalde, sin esperar la predicha declaración, en los mismos supuestos, puede establecer provisional la zona bajo régimen de “zona de urgencia”. En estas zonas, se aplicará un plan de medidas - de acuerdo al art. 8 – al fin de restaurar los niveles de contaminantes permitidos⁵¹³. El plan de actuación tiene que establecer los medios económicos, los órganos ejecutivos y sobre todo las medidas para enfrentarse a la emergencia medioambiental, como por ejemplo: suspensión de licencias o autorizaciones para ampliar actividades contaminantes, fijación de límites de emisiones más rigurosos, revisión de los instrumentos de planeamiento urbanístico, entre otras.

Si no se aprueba ese plan, se predispondrán algunas de las medidas aconsejadas en el art. 9. Otra posible clasificación de zona contaminada es la de “zona de protección especial”⁵¹⁴, en situaciones de contaminación más graves; la declaración se acompaña de un plan de medidas para mejorar la calidad del aire de la zona delimitada.

El capítulo cuarto se centra en las competencias de la Generalitat y de los entes locales⁵¹⁵.

⁵⁰⁷ Art. 1 Ley 22/1983,

⁵⁰⁸ Art. 2 Ley 22/1983.

⁵⁰⁹ Art. 3 Ley 22/1983.

⁵¹⁰ Art. 4 Ley 22/1983.

⁵¹¹ Art. 5 Ley 22/1983.

⁵¹² Art. 7 Ley 22/1983.

⁵¹³ Art. 10. Ley 22/1983.

⁵¹⁴ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R., op. cit., págs. 330-331.

⁵¹⁵ Nos remitimos al apartado 3.1.3 y al 3.1.4 del presente capítulo.

En el capítulo quinto se establece el régimen de beneficios. Recordamos las subvenciones para los Ayuntamientos (art. 14) que tengan que hacer gastos para la implementación de los planes de protección especial y el fondo (art. 15) para la protección del ambiente atmosférico.

Los últimos dos capítulos establecen las sanciones aplicables⁵¹⁶ y algunas disposiciones técnicas sobre el sistema de vigilancia e inspección.⁵¹⁷

Otra ley importante en la lucha contra la contaminación atmosférica, aunque solo indirectamente, es la Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades.

La ley establece un sistema de intervención administrativa ambiental, fundamental para averiguar, antes de conceder una autorización y una licencia ambientales, si se han previsto las medidas adecuadas de prevención y reducción de la contaminación en el medio, incluidas la atmósfera, el agua y el suelo.

En nombre de la simplificación administrativa, enmarcada en la estrategia del Consejo Europeo de Lisboa del año 2000, se integra la evaluación del impacto ambiental de las actividades del anexo I de la misma ley en el procedimiento de otorgamiento de la autorización ambiental.

3.4. Normativa local

Este apartado se dedica a analizar el fundamento jurídico y el alcance de la potestad normativa local, en particular de la Comunidad Autónoma de Cataluña.

El objetivo del apartado es analizar las posibilidades de intervención local en la tutela y mejora de la calidad del aire.

El instrumento jurídico mayormente utilizado por los entes locales es la ordenanza municipal. Sin embargo, cada Municipio ha adoptado un diferente modelo normativo de protección de la atmósfera: algunos, como Barcelona, ha preferido aprobar una ordenanza ambiental omnicomprendiva, mientras, otros, como Sabadell, ha decidido disciplinar la materia ambiental en manera sectorial.

⁵¹⁶ Cap. VI Ley 22/1983.

⁵¹⁷ Art. 21 Ley 22/1983.

3.4.1. Alcance de la potestad normativa local

La expresión de la autonomía local se concretiza en su potestad normativa, como declara el mismo Tribunal constitucional⁵¹⁸, es decir la facultad de emitir reglamentos y ordenanzas en materia ambiental⁵¹⁹, de acuerdo con el art. 4.1.a) y el art. 33.2.b) de La Ley 7/1985 y con el art. 8.1.a) del Decreto Legislativo catalán 2/2003. El procedimiento de aprobación se disciplina en los artículos 178 del Decreto Legislativo 2/2003, art. 49 y art. 70 de Ley 7/1985.

Las ordenanzas⁵²⁰ presentan naturaleza reglamentaria, una posición propia y diferenciada del reglamento⁵²¹, jerárquicamente subordinada a leyes estatales y autonómicas.

- La reserva de ley: la autonomía se reconoce constitucionalmente y sin duda conlleva la potestad normativa local, como semánticamente reconoce la palabra “autonomía”⁵²². Deriva que los entes locales gozan de una autonomía no meramente administrativa sino también política, así se necesita modular la reserva de ley en favor de estos entes⁵²³. La relación ley-reglamento: la ordenanza local presenta mayor legitimidad democrática que el reglamento, opera en una esfera de autonomía propia y no está subordinada a ninguna norma del mismo ente.⁵²⁴

⁵¹⁸ STC 214/1989, F.J. 6.

⁵¹⁹ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2012), op. cit., pág. 390.

⁵²⁰ Para profundizar el tema, se aconseja la siguiente bibliografía: Castells Arteché, J. M. (1995). “Responsabilidades municipales en el ámbito del medio ambiente”, *Revista Vasca de Administración Pública* n. 41. Castells Arteché, J. M. (1983). “La nueva problemática de las alteraciones territoriales municipales”, *Revista de administración pública* n. 100-102. Castells Arteché, J. M. (1979). “El municipio en la autonomía política”, *Documentación administrativa* n. 182. Choy Tarrés, A. (1992). “Competències i funcions del municipi en matèria de medi ambient”, *Revista catalana de dret públic* n. 15. Domper Ferrando, J. (1991). “Las competencias de las Entidades Locales en materia de medio ambiente”, *Revista de estudios de la administración local y autonómica* n. 252. Embrid Irujo, A. (2010). *La potestad reglamentaria de las entidades locales*. Madrid: Iustel. Embrid Irujo, A. (1981). “Autonomía municipal y Constitución. Aproximación al concepto y significado de la declaración constitucional de autonomía”, *Revista española de derecho administrativo* n. 30. Embrid Irujo, A. (1977). “La normativa municipal en el sistema de fuentes del Derecho”, *Revista de administración pública* n. 84. Embrid Irujo, A., Martín-Retortillo Baquer, L. (1978). *Ordenanzas y reglamentos municipales en el derecho español*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local. Embrid Irujo, A. (1984). “La potestad reglamentaria de las corporaciones locales en el Proyecto de Ley Reguladora de Bases del Régimen local”, *Revista de estudios de la vida local* n. 224. Ortega Bernardo, J. (2014). “La aplicación de las normas de la competencia a los Gobiernos y Administraciones locales y sus excepciones al amparo de la legislación de régimen local”, *Revista de economía* n. 876. Ortega Bernardo, J. (2010). “Iniciativa y responsabilidad de las Entidades locales en la lucha contra la contaminación. El fundamento originario de la potestad reglamentaria local y el alcance de la obligación de adaptarse y ejecutar con eficacia la legislación ambiental en los casos de contaminación lumínica y acústica”, *Revista Aranzadi de derecho ambiental* n. 145.

⁵²¹ Font i Llovet, T., op. cit., pág. 57.

⁵²² *Ibidem*, pág. 59: “reconèixer autonomia als ens locals porta implícit reconèixer-los potestat normativa”.

⁵²³ Véase: Muñoz Machado, S. (2011). *Tratado de derecho local*. Madrid: Iustel.

⁵²⁴ Font i Llovet, T., op. cit., pág. 71.

- Aplicación del principio de legalidad en sentido negativo: “*l’ordenança local pot actuar lliurement, amb l’únic límit de no contradir la llei*”⁵²⁵.

Asentada jurisprudencia⁵²⁶ reconoce la posibilidad por los entes locales de emanar ordenanzas en materia ambiental y además “*por lo que se refiere a la tipificación de infracciones corresponde a la ley la fijación de los criterios mínimos de antijuridicidad conforme a los cuales cada ayuntamiento puede establecer tipos de infracciones*”⁵²⁷.

Además, su alcance puede ser muy amplio, ya que “*en defecte de normativa sectorial específica, gaudeixen d’amplies possibilitats*”⁵²⁸; pueden regular materias que aún no presenten ningún desarrollo normativo a nivel estatal y autonómico⁵²⁹, como ha confirmado el Tribunal Supremo en las sentencias del 26 de julio de 2006⁵³⁰ y de 30 de enero de 2008⁵³¹ en materia de contaminación odorífera. Este reconocimiento encuentra fundamento en el principio de subsidiariedad y en el mandato constitucional a todos los poderes públicos de garantizar un buen nivel de vida. Los supuestos delineados por el Tribunal Supremo⁵³² para aprobar ordenanza en este contexto son la falta de normativa estatal y autonómica en materia ambiental y la inexistencia de delegación a otra administración para su desarrollo. Siempre, sin embargo, las restricciones ambientales, que afectan a una actividad económica, tienen que ser razonables y justificadas de acuerdo a intereses públicos⁵³³.

Asunto diferente es la posibilidad de establecer, a través ordenanzas municipales, medidas adicionales de protección de medio ambiente, como, por ejemplo, fijar condiciones más estrictas que las estatales o las autonómicas. En principio, estaría

⁵²⁵ *Ibidem*, pág. 75.

⁵²⁶ STSJ de Comunidad Valenciana n. 551/2007, F.J. 7.

⁵²⁷ STC 132/2001, F.J. 7.

⁵²⁸ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2008), op. cit., pág. 109.

⁵²⁹ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2012), op. cit., pág. 391. Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R., (2008), op. cit., pág. 338: “*amplia considerablement l’abast de la potestat normativa municipal en aquest àmbit*”.

⁵³⁰ Casado Casado, L. (2007). “La potestad normativa local en materia de contaminación odorífera: la ampliación de las posibilidades de actuación municipal a partir de la Sentencia del Tribunal Supremo de 26 de julio de 2006”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 12, págs. 151-167.

⁵³¹ STS 5964/2008, STS 1194/2008.

⁵³² Esta posición se confirma en sucesivas sentencias del Tribunal Supremo, como las que atañen estiércol, purinas y fangos de depuración.

⁵³³ STS 6427/2010: “*limitación que se produce de una actividad profesional y comercial, que si bien puede ser limitada por razones relacionadas con la protección del medio ambiente, como en las ya citadas sentencias hemos afirmado, ello será posible siempre que la restricción concretamente impuesta obedezca a una razón justificada, en cuanto que derechamente orientada a la consecución de una finalidad de interés público o general*”.

permitido⁵³⁴, de acuerdo a cuanto se ha explicado en relación al ordenamiento jurídico ambiental, que prevé que cada nivel de la administración puede configurar un modelo más rigurosos de salvaguardia del medio. Y, efectivamente, de acuerdo a una corriente jurisprudencial mayoritaria actualmente todavía⁵³⁵, se reconoce esta facultad a los municipios, siempre que *“las limitaciones impuestas por las Ordenanzas no entraran en contradicción con el ordenamiento, no fueran restricciones absolutas del derecho de los operadores a establecer sus instalaciones o limitaciones desproporcionadas y fueran respetuosas con el principio de proporcionalidad”*⁵³⁶. Otra corriente jurisprudencial, en cambio, acoge una posición más centralista al no admitir más que las ordenanzas municipales instauren regímenes más estrictos en determinadas materias, como, por ejemplo, en relación a la telefonía móvil, sector que ahora vamos a analizar. Esta jurisprudencia se fundamenta en la unidad nacional territorial y de mercado, como se declara en la STS 1979/2001 en relación a una ordenanza ambiental catalana sobre las instalaciones de telefonía móvil y otras instalaciones de radiocomunicación: *“la regulación estatal no es un simple mínimo común que pueda ser unilateralmente ampliado por las CCAA con pretendido amparo en los títulos competenciales de ambiente y sanidad (...) sino más bien un marco normativo general con vocación de aplicación sobre la totalidad territorial nacional, que pondera equilibradamente los diversos intereses concurrentes, definiendo los requisitos técnicos del despliegue de la red que se consideran necesarios para garantizar tanto un desarrollo eficaz de las telecomunicaciones como la salud de los ciudadanos y la preservación del ambiente”*. Esta nueva corriente jurisprudencial parece mayoritaria actualmente en este sector y está confirmada también por el Tribunal Constitucional que, siempre en relación a la materia de la telefonía móvil, se pronuncia con estas palabras: *“las CCAA no pueden alterar esos estándares, ni imponer a los operadores una obligación de incorporar nuevas tecnologías para lograr una minimización de las emisiones, no solo porque ello resulte contrario a las bases establecidas por el Estado en materia sanitaria, sino también*

⁵³⁴ Bensusan Martín, M.d.P., op. cit., pág. 158.

⁵³⁵ STS 7962/2009 y treinta sentencias sucesivas.

⁵³⁶ VV.AA. (2012). “Informe SATI sobre las Sentencias más relevantes que ha dictado el Tribunal Supremo respecto a las competencias locales en materia de emisiones radioeléctricas”, Federación española de municipios y provincias, <http://www.femp.es/files/3580-516-fichero/Informe%20SATI%20Sentencias%20relevantes%20TS%20Julio%202012.pdf>, última consulta 19/05/2015.

*porque de esa forma se vulnerarían, en último término, las competencias legítimas del Estado en materia de telecomunicaciones*⁵³⁷.

Los municipios, además, pueden establecer normas ambientales más estrictas que las estatales y autonómicas, sin menoscabo de estas últimas y de acuerdo con los límites territoriales y de habilitación por una ley formal.

Las características peculiares de las ordenanzas según importante doctrina se justifican por estas siguientes razones:

Los municipios han seguido dos opciones diferentes para disciplinar con ordenanzas la materia ambiental⁵³⁸. La primera vía es la aprobación de una sola ordenanza medioambiental que regule todo los sectores de la materia⁵³⁹; la segunda vía pretende seguir el modelo sectorializado de la legislación estatal⁵⁴⁰ y prevé un sistema coordinado de diferentes ordenanzas sectoriales.

Después de un análisis de algunas ordenanzas medioambientales, se pueden presumir algunas características comunes, que nos ayudarán en la explicación de la ordenanza municipal del medio ambiente de Barcelona, en el próximo apartado. Estas ordenanzas pretenden regular situaciones – que pueden ser actividades, instalaciones o simples presupuestos – en grado de influir negativamente en la calidad del aire urbano, con el fin de prevenir y mejorar ese medio.

Entre las disposiciones comunes a la mayoría de las ordenanzas, tenemos la afirmación del principio de jerarquía⁵⁴¹ y de la distribución de competencias⁵⁴².

⁵³⁷ STC 8/2012 de 18 enero.

⁵³⁸ Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2012), op. cit., pág. 395.

⁵³⁹ Véase apartado siguiente.

⁵⁴⁰ Rosa Moreno, J. (2011). “Comunidad valenciana: entre el reflejo ambiental de la crisis económica”, *Observatorio de políticas ambientales 2011*, pág. 530 y ss. Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2013). “Ordenanzas locales de interés en materia ambiental”, *Observatorio de políticas ambientales 2013*, pág. 455 y ss. Ejemplos de municipios con ordenanzas sectorializadas: Sevilla, Jaén, Santander, Murcia, entre otros.

⁵⁴¹ Ordenanza general de protección del medio ambiente urbano de Madrid, del 31/10/1085, última revisión el 31/05/2005, art. 2: “*Cuando existan o se promulguen con posterioridad, regulaciones específicas de rango superior, las prescripciones de esta Ordenanza se aplicarán con sujeción al principio de jerarquía de normas y como complemento de aquéllas*”. Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente Atmosférico de Zaragoza, aprobada el 13/02/1986, art. 9: “*Cuando existan regulaciones específicas de superior rango, las prescripciones de esta Ordenanza se aplicarán sin perjuicio de dichas regulaciones y como complemento de las mismas*”. Ordenanza de Protección del Medio Ambiente Atmosférico de Gijón, del 13/02/2013, art. 1.

⁵⁴² Ordenanza de Madrid, art. 6: “*La competencia municipal que regula esta Ordenanza será ejercida, de conformidad con los respectivos acuerdos o delegaciones de atribuciones del Ayuntamiento, por el órgano municipal competente, quien podrá exigir, de oficio o a instancia de parte, la adopción de las medidas o*

En todas las ordenanzas se establecen una zonificación⁵⁴³ del ayuntamiento según el rebasamiento de los niveles de emisión de contaminantes y unos planes especiales en supuestos de alerta ambiental⁵⁴⁴. Por ejemplo, en Gijón se ha dedicado un Anexo entero a las medidas que se pueden aplicar en este caso, según la gravedad y la persistencia de la contaminación atmosférica. Primero, habrá que aumentar la vigilancia sobre los aparcamientos abusivos que obstruyen el tráfico, luego, se limitarán las zonas de carga y descarga y se establecerán zonas de prohibición total de aparcamiento. Otra medida limitativa atañe el uso del aire acondicionado, entre las 11 y las 19 horas. En supuestos más graves, se pueden incrementar las medidas anteriores. En los casos de extrema urgencia ambiental, se prevén la restricción al máximo de la circulación, del encendido del aire acondicionado y de la calefacción y el cierre temporal de las plantas industriales más contaminantes

Siempre las ordenanzas medioambientales prevén disposiciones y medidas contra la contaminación del aire según el sector afectado; habitualmente se individualizan los siguientes ámbitos específicos: actividades industriales, actividades con generación de calor, aparatos de acondicionamiento y de ventilación, medidas que atañen los vehículos. En algunos casos, como, por ejemplo, Madrid, zonas verdes y residuos también o, como en Murcia⁵⁴⁵ y Villajoyosa⁵⁴⁶, olores. Otra opción difundida es la previsión de un título residual donde disciplinar una serie de situaciones contaminantes de origen mixta que no camben en otros títulos, como, por ejemplo el Título V de la Ordenanza de Protección del Medio atmosférico de Villajoyosa.

Importante es también la disciplina de las infracciones y de las sanciones, que, en este contexto no parece oportuno profundizar mucho.

3.4.2. Regulación de la protección de la atmósfera en el municipio de Barcelona: la Ordenanza del Medio Ambiente

Como ejemplo de ordenanza del medio ambiente de alcance global voy a escoger la de Barcelona ya que el trabajo está enfocado en las medidas de protección de la calidad del

actuaciones necesarias, incluso decretar la procedencia de la suspensión de la actividad". Ordenanza de Protección de la Atmósfera de Murcia, de 5/11/2011, art. 4.

⁵⁴³ Art. 4 Ordenanza Madrid. Título VIII de Ordenanza municipal de Protección del Ambiente Atmosférico de Villajoyosa, del 26/12/2002.

⁵⁴⁴ Art. 74 Ordenanza Madrid. Art. 15 Ordenanza Zaragoza.

⁵⁴⁵ Título III de Ordenanza Murcia.

⁵⁴⁶ Título VII de Ordenanza Villajoyosa.

aire de esta ciudad; la ordenanza se reforma⁵⁴⁷ en 2011⁵⁴⁸. Se fundamenta constitucionalmente en el art. 137 y 140 CE, estatutariamente en el art. 86 EAC, a nivel europeo en la Carta Europea de la Autonomía Local y jurídicamente en la Ley 7/1985, en el Texto Refundido de la Ley municipal y de régimen local de Cataluña y en el art. 11. de la Ley 22/1983. Además el Estatut reconoce competencias adicionales al Ayuntamiento de Barcelona en materia de medio ambiente gracias a la Carta Municipal de Barcelona aprobada por la Ley 22/1998, de 30 de diciembre, de 30 de diciembre.

La ordenanza se aplica en el término municipal de Barcelona y abarca diferentes aspectos medioambientales, como la contaminación térmica y por radiaciones ionizantes, contaminación acústica, gestión de las aguas, de los residuos, protección de los espacios verdes y de la biodiversidad, energía. Nos detendremos específicamente en el Título 2 dedicado a la protección de la atmósfera.

Las políticas medioambientales del Ayuntamiento de Barcelona velan por la protección y mejora de la salud y calidad de la vida de las personas y del medio, por la utilización eficiente de los recursos naturales, para una buena cooperación internacional con otras ciudades. Entre los objetivos específicos de la ordenanza encontramos la garantía de la buena calidad del aire de acuerdo con el art. 11-2. Será tarea del mismo Ayuntamiento vigilar sobre el cumplimiento de lo establecido en la ordenanza según el Capítulo 2.

En particular el Título 2 sobre la protección de la atmósfera regula las condiciones que tienen que cumplir los focos emisores contaminantes, que sean fijos, móviles o transportables, dentro del municipio barcelonés, para preservar y mejorar la calidad del aire de la ciudad⁵⁴⁹. Es importante el art. 21-3 dedicado enteramente a la información ciudadana sobre los niveles de contaminación del área que estamos tratando: esta información abarca hasta los planes de mejora de calidad del aire y las medidas implementadas en la ciudad.

En relación con la planificación y gestión de las medidas de mejora de la calidad del aire no se añade nada más respecto a la Ley catalana del 1983.

⁵⁴⁷ Se modifica y reorganiza la Ordenanza General del Medio Ambiente Urbano (OGMAU), aprobada por acuerdo del Consejo Plenario de fecha 26 de marzo de 1999.

⁵⁴⁸ Se publica en el Boletín Oficial el 2 de mayo de 2011.

⁵⁴⁹ Art. 21-1 Ordenanza medio ambiente de Barcelona.

En cambio, la ordenanza detalla medidas preventivas y protectoras de la atmósfera en numerosos ámbitos como, por ejemplo, los garajes y aparcamientos⁵⁵⁰ que tienen que disponer de un sistema de ventilación que impida la acumulación de los contaminantes; se prevé también que las tiendas de venta de pan, los restaurantes y los bares con cocina⁵⁵¹ tienen que instalar chimeneas adecuadas y las instalaciones de limpieza industrial tienen que poner un sistema de ventilación mecánica⁵⁵². Muchas más son las medidas recogidas en la ordenanza. Un Capítulo se dedica específicamente a los vehículos que son entre las causas de la contaminación atmosféricas más importantes.

Para asegurar la aplicación completa de Ordenanza, se prevén periódicos controles (art. 27-2) e inspecciones (art. 29-3).

La ordenanza, además de prever sanciones generales, establece un régimen sancionador *ad hoc* en materia de protección atmosférica (Capítulo 10).

Para concluir podemos destacar como la ordenanza, además de confirmar los objetivos de la legislación nacional y autonómica, trata de establecer algunos detalles técnicos que se aplican específicamente en el término municipal del Barcelona.

3.4.3. Ordenanzas sectoriales en ámbito ambiental en el municipio de Sabadell

Diferente elección ha escogido el Municipio de Sabadell, que ha preferido aprobar ordenanzas específicas en diferentes ámbitos y disciplinar la materia ambiental en vía indirecta, resultado la disciplina en materia de protección de calidad del aire muy dispersa.

Para encontrar disposiciones de prevención y mejora de la calidad del aire, es preciso buscarlas en ordenanzas en ámbito de movilidad y circulación, de urbanismo y edificación, de sostenibilidad y de actividades económicas.

Empezando desde este último sector, destacamos que en la Ordenanza municipal reguladora de la intervención técnica y administrativa de los usos y actividades de Sabadell del 2012 en el Capítulo Tercero del Título Primero⁵⁵³ se disciplinan las medidas que hay aplicar a determinados sectores económicos para luchar contra la contaminación

⁵⁵⁰ Art. 23-2 Ordenanza medio ambiente de Barcelona.

⁵⁵¹ Art. 23-3 Ordenanza medio ambiente de Barcelona.

⁵⁵² Art. 23-4 Ordenanza medio ambiente de Barcelona.

⁵⁵³ Art. 9-15 Ordenanza municipal reguladora de la intervención técnica y administrativa de los usos y actividades de Sabadell (2012).

atmosférica, así como se hacía en otros municipios en las ordenanzas específicas de protección atmosférica.

La Ordenanza municipal de Ocupación de las vías y de los espacios públicos de Sabadell prevé el sometimiento a autorización de las actividades de uso privativos o especiales de la vía pública o de los espacios públicos, de acuerdo a su art. 25. Ésta comporta el respeto de una serie de previsiones medioambientales, no solo relativas al ruido sino también de protección de la calidad del aire. En la misma ordenanza tenemos también un régimen sancionador (art. 52) y la previsión de una actividad inspectora por el Municipio para averiguar la aplicación efectiva de la ordenanza (art. 53).

Otra obligación relacionada a los espacios públicos se encuentra en el art. 8.2 de la Ordenanza municipal reguladora de la limpieza pública y de la gestión de residuos de Sabadell: *“És responsabilitat dels particulars la neteja dels terrenys que tot i sent de propietat municipal, restin subjectes a un ús comú especial o a un ús privatiu per particulars o d'altres administracions públiques o entitats públiques o privades, prèviament les oportunes llicències i concessions”*.

A tutela de una zona verde en los alrededores de Sabadell, se aprueba la Ordenanza municipal del Entorno Natural, a protección de fauna y flora y en lucha de la contaminación. En esta Ordenanza se prevén también un régimen de inspecciones (art. 25) y sancionador (art. 37), para una correcta aplicación de la misma.

Para una mejora eficiencia energética, se promueve el aislamiento de las construcciones según las disposiciones de la Ordenanza municipal n. 41 reguladora de la Edificación, aprobada el 12/03/2013.

Fundamental para contener las emisiones de gases contaminantes es la Ordenanza municipal de circulación de peatones y vehículos de Sabadell, que regula la circulación no solo de vehículos a motor sino también de bicicletas y peatones.

En supuestos de alarma ambiental, se pueden establecer medidas restrictivas especiales en relación al tránsito urbano: *“la prohibició o restricció de la circulació de vehicles, la canalització de les entrades i sortides de la ciutat per determinades vies, o la reordenació*

*de l'estacionament, fent compatible la seva equitativa distribució entre tots els usuaris*⁵⁵⁴.

Para fomentar el uso de la bicicleta, además de la construcción de carriles *ad hoc*, se prevé la posibilidad de la circulación en “*a) Les voreres, andanes i passeigs de més de 5 metres d'amplada. b) Parcs públics i àrees de vianants. c) Zones de prioritat invertida en els dos sentits de circulació*”⁵⁵⁵.

El artículo 23 de esta Ordenanza disciplina en particular el problema de las emisiones de gases: “*Es prohibeix la circulació en vies urbanes de vehicles que emetin gasos de combustió que superin els límits de volum i grau de toxicitat determinats reglamentàriament, així com els que perdin olis o gasolina de forma notòria*”. En paralelo, hay una parecida disposición sobre la producción excesiva de ruido por los vehículos (art. 19). Otras disposiciones que pueden contribuir la lucha contra la contaminación del aire son el art. 26, dedicado a la parada de los vehículos, y el art. 27, que disciplina el estacionamiento.

En caso de infracción de una de las disposiciones citadas, siempre se puede abrir un procedimiento sancionador de acuerdo al Título V.

El resultado de la elección del ayuntamiento de Sabadell en relación con la contaminación atmosférica es una dispersión de la materia, cuya disciplina responde a un enfoque sectorializado, como lo que encontramos y hemos puesto en evidencia a nivel estatal.

⁵⁵⁴ Art. 1.3 Ordenanza municipal de circulación de peatones y vehículos de Sabadell.

⁵⁵⁵ Art. 12 Ordenanza municipal de circulación de peatones y vehículos de Sabadell.

PARTE III: Medidas de mejora de la calidad del aire dentro de una Smart City

Esta tercera parte está enteramente dedicada a la Smart City. Con este objetivo, en primer lugar, se analiza su noción y su estructura para luego enfocarse sobre las medidas implementadas para la mejora de la calidad del aire, en particular en Barcelona y Sabadell. Se pretenden individualizar los instrumentos más adecuados a esta finalidad y los principios guía a lo largo de su desarrollo.

Dentro del marco organizativo de una Smart City – que en nuestro estudio será en particular Barcelona – los Planes de Mejora de Calidad del Aire son fundamentales, junto con otros instrumentos como los Planes de Movilidad, entre otros. La selección de Barcelona – entre muchas posibles ciudades – depende de sus buenas actuaciones en materia de mejora de la calidad del aire y de su organización muy desarrollada como Smart City, gracias a la cual fue elegida como iCapital 2014. Además, la Smart City, para lograr buenos resultados, necesita una fuerte colaboración y cooperación horizontal y vertical. Por eso, juegan un papel fundamental los municipios, que tienen que dialogar entre ellos, con la población y la administración superior para llevar adelante con éxito planes y programas. La elección de Sabadell, municipio de Barcelona, se justifica porque – además de seguir y desarrollar las buenas prácticas promovidas en Barcelona – ha desarrollado proyectos peculiares para la mejora de la calidad del aire y ha fomentado mucho la implementación del modelo Smart en la ciudad.

1. Aproximación a la Smart City

En este apartado nos acercamos al concepto de Smart City, a través un análisis histórico y social de su noción, destacando las necesidades que ha causado su difusión a nivel mundial. Entre las numerosas áreas de influencia de la Ciudad Inteligente, se ha decidido profundizar en la movilidad y la protección del medio ambiente, de acuerdo con el objetivo de la investigación.

Este apartado no pretende examinar de manera exhaustiva el sistema que rige la Smart City, sino subrayar los caracteres típicos y fundamentales de este nuevo modelo de gestión y organización de la ciudad moderna y del futuro, promovido también a nivel europeo. El eje de este análisis será siempre la individualización de los mecanismos e instrumentos de mejora de la calidad del aire en la ciudad.

1.1. Noción de Smart City

El concepto de “Smart City”, hoy tan de moda y utilizado en ámbito de marketing empresarial y de investigación científica⁵⁵⁶, no presenta aún una definición unívoca, aunque el debate sobre este tema tenga su origen en los años noventa⁵⁵⁷; por eso, en el presente trabajo se tratará de explicar este nuevo enfoque de las ciudades modernas a través sus características generales y sus retos.

Entre los primeros que ha introducido este término en relación a un futuro desarrollo sostenible de las ciudades está John Eger, director del California Institute for Smart Communities, sosteniendo que esta transformación será posible solo gracias a la sensibilización de la ciudadanía sobre el poder de la tecnología y de la innovación en la vida cotidiana. Esta idea de la importancia de la tecnología ha sido llevada adelante por Amanda Coe, del Center on Governance at the University of Ottawa, junto al fomento de la colaboración entre los protagonistas de una ciudad. Más tarde, el concepto de Smart City se enriquece siempre más y llega a alcanzar su actual dimensión integrada, entre diferentes sectores y ámbitos de influencia, en el Smart City Forum del año 2011 en Ucrania.

Ante todo, la Smart City surge de la necesidad de revisar la concepción y la organización de nuestras ciudades que se han transformado radicalmente en las últimas décadas. La población que ahí vive está aumentando cada día⁵⁵⁸: se prevé que para el 2050 el 70% de la población mundial vivirá en ciudades. Además, aumenta el número de megalópolis⁵⁵⁹, es decir de ciudades que cuentan con más de diez millones de habitantes; si en 1970 solo había Tokio y Nueva York, en 2025 habrá treinta y siete megalópolis en el mundo. Y en paralelo se incrementa el desarrollo económico con la apertura de nuevas actividades. Esta situación conlleva muchos riesgos⁵⁶⁰ para la salud, el medio ambiente y la seguridad

⁵⁵⁶ Nor, N.M., Wahap, N.A. (2014). “Workforce mobility: contributing towards smart city”, *IOP Conference Series: Earth and environmental science n. 18*, pág. 1.

⁵⁵⁷ Garau, C. (2014). “Smart paths for advanced management of cultural heritage”, *Regional Studies Regional Science n. 1, vol. 1*, pág. 286.

⁵⁵⁸ Álvarez Pelegry, E. (coord.). (2012). *Libro Blanco. Smart City*. España: Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial and Madrid Network, pág. 15. Pendall, R., Puentes, R. (2008). “Land-use regulations as territorial governance in U.S. metropolitan areas”, *Boletín A.G.E. n. 46*, pág. 181: “Metropolitan areas throughout the world face a host of challenges, many of which relate directly or indirectly to development patterns”.

⁵⁵⁹ Oberti, I., Pavesi, A.S. (2013). “Il trionfo della città intelligente”, *Techne n. 5*, pág. 117. UN-Habitat (2012). *State of the world's cities. Report 2012-2013: prosperity of cities*. Malta: Progress Press, págs. 26-33. Hatzelhoff, L., Humboldt, K., Lobeck, M., Wiegandt, C-C. (2012). *Smart city in practice*. Berlín: Jovis, pág. 19: en 1990 solo un 10% vivía en las ciudades.

⁵⁶⁰ He, Y., Stojmenovic, I., Liu, Y, Gu, Y. (2014). “Smart City”, *International journal of distributed sensor network*, pág. 1.

pública. Mucha más gente se desplaza⁵⁶¹ diariamente, usa calefacción y aire acondicionado, las plantas industriales se multiplican, el tráfico aéreo y naval se incrementa.

De estas breves premisas podemos desprender los ejes fundamentales⁵⁶² en los que se basa la Smart City: movilidad⁵⁶³, ahorro energético y urbanismo sostenible⁵⁶⁴, economía más limpia⁵⁶⁵, fomento de espacios verdes, tutela del medio ambiente⁵⁶⁶ y participación ciudadana⁵⁶⁷, que es uno de los elementos claves para transformar los escenarios actuales de las ciudades⁵⁶⁸. A través la acción en las áreas de influencia enumeradas se tratará de conseguir una mejora de la calidad de vida del ciudadano, sin menoscabar el medio ambiente, gracias a la reducción de la contaminación atmosférica, a una mejor organización de la ciudad y a una mayor participación de la población.

Hoy en día la ciudad no es solo conglomeración de ciudadanos organizados democráticamente, sino algo más, ya que ofrecen las condiciones estructurales y tecnológicas de gobierno, para enfrentarse a problemas sociales, ambientales, de

⁵⁶¹ Falconio, E., Caprioli, F. (2013). *Smart city. Sostenibilità, efficienza e governance partecipata. Parole d'ordine per le città del futuro*. Milano: Gruppo 24 ore, pág. 115: entre los problemas que encontramos en nuestra carreteras, además de la congestión, son el tránsito en aumento a la entrada de las ciudades y la falta de recorridos alternativos en caso de eventos extraordinarios.

⁵⁶² Garau, C., op. cit., pág. 286. Nor, N.M., Wahap, N.A., op. cit., pág. 1: según otros, los pilares son la economía, la gobernanza, el medio ambiente, la movilidad, la calidad de la vida y las personas.

⁵⁶³ Observatorio tecnológico de la Energía. (2012). *Mapa tecnológico ciudades inteligentes*. España: IDAE, pág. 8: entre las posibles medidas en esta área de influencia, podemos citar la implementación de simulaciones y modelos matemáticos para la comparación entre diferentes vías de circulación, con el fin de prever futuro impactos ambientales y sociales; servicios de información al ciudadano *on line* sobre el transporte público; impulso de transportes “limpios”; establecimiento de tarifas para el transporte privado según el grado de afectación al medio, entre otras. Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 36 y ss. Ballotta, P. (2014). *Smart City: prospettive strategiche e normative*. Italia: Lulu, pág. 72 y ss.

⁵⁶⁴ Observatorio tecnológico de la Energía, op. cit., pág. 9: destacamos algunas medidas básicas en este sector, como una planificación del desarrollo urbano sostenible, difusión de criterios estandarizados de evaluación del urbanismo (certificación energética, seguridad, sostenibilidad, sensores inteligentes, entre otros). Ballotta, P., op. cit., pág. 73. Véase para más detalle sobre un urbanismo más eficiente: VV.AA. (2007). *Guía de planeamiento urbanístico energéticamente eficiente*. Madrid: IDAE. Sanjuanbenito, D., Puigdollers, J. (2014). “Desarrollo Urbano sostenible”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 24/11/2014.

⁵⁶⁵ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 79 y ss: además del fomento de producción de energía limpia, se quiere incentivar un turismo sostenible, es decir a través hoteles construidos según estándares de eficiencia energética y la posibilidad de utilizar el transporte público sin obstáculos; además la Smart City puede convertirse en una incubadoras de ideas y nuevos proyectos y un plató de pruebas tecnológicas y exposiciones.

⁵⁶⁶ Ballotta, P., op. cit., pág. 74: tutela de la biodiversidad, mejor gestión de los residuos y de las aguas, cuidado por los recursos naturales.

⁵⁶⁷ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 69 y ss.

⁵⁶⁸ Branchi, P.E., Fernández-Valdivielso, C., Matias, I.R. (2014). “Analysis matrix for smart cities”, *Future Internet* n. 6, pág. 61. Achaerandio, R., Curto, J., Bigliani, R., Gallotti, G. (2012). “Análisis de las ciudades inteligentes en España 2012. El viaje a las ciudades inteligentes”, IDC, <http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/02- IDC Smart City Analysis Spain 2012.pdf>, última consulta 31/07/2015, pág. 18.

crecimiento y de desarrollo económico⁵⁶⁹. Así, la ciudad presenta un carácter profundamente complejo que abarca las siguientes dimensiones⁵⁷⁰: la económica, la social y la gobernanza. Si por un lado una ciudad necesariamente vela por un desarrollo económico que le permita abastecer las prioridades de los ciudadanos⁵⁷¹, por el otro trata de conseguir este objetivo invirtiendo en la investigación y en el respeto del medio ambiente. Además, el corazón de la ciudad son los ciudadanos⁵⁷² que, a través de las redes sociales, el fomento de bienes comunes y el compromiso social, que tendrían que impulsar un nuevo concepto de ciudad más “Smart”. Y finalmente, último elemento imprescindible, es la gobernanza que hace posible una organización sistémica y eficaz de la ciudad, teniendo en cuenta todos los elementos anteriores, a través de la mejor “*accesibilidad de los datos, transparencia en la gestión, aplicación de políticas sostenibles*”⁵⁷³, entre otras.

Otro fuerte impulso hacia la Smart City viene de la Unión Europea⁵⁷⁴ – como se analizará más detenidamente posteriormente – que ha asignado doce millones de Euros hasta 2020⁵⁷⁵ para proyectos Smart, porque cree que una nueva gestión de las ciudades pueda mejorar el bienestar y favorecer el desarrollo económico⁵⁷⁶, objetivo inevitable de la UE.

Consecuentemente, España, dentro del marco europeo ahora presentado, ha aprobado el pasado mes de marzo su Plan Nacional de Ciudades Inteligentes 2015 con el objetivo de maximizar no solo “*el impacto de las políticas públicas en TIC para mejorar la productividad y la competitividad, y transformar y modernizar la economía y sociedad española mediante un uso eficaz e intensivo de las TIC por la ciudadanía, empresas y*

⁵⁶⁹ <http://www.smart-cities.eu/index.php?cid=1&ver=3>, última consulta 06/07/2015: “*En el contexto de los cambios económicos y tecnológicos provocados por la globalización y el proceso de integración, ciudades de Europa se enfrentan al reto de combinar la competitividad y el desarrollo urbano sostenible de forma simultánea*”. Hodson, M., Marvin, S. “¿Ecociudades trascendentes o seguridad ecológica urbana? En Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 211: “las ciudades hoy son espacios “*metalogísticos*”, entendido como un intermediario activo en un procedimiento de formación y transformación material y de personas.

⁵⁷⁰ Piersanti, V. (coord.) (2013). *Vademecum per la città intelligente*. Italia: Edizioni fórum PA, pág. 7.

⁵⁷¹ Para profundizar este tema, se aconseja: Bustillo Bolado, R.O, Gómez Manresa, M.F. (2014). *Desarrollo sostenible: análisis jurisprudencial y de políticas públicas*. Cizur Menor: Civitas Thomson Reuters.

⁵⁷² Borrell Borrell, B. (2014). “Smart information management. Aplicación de los sistemas Big Data y Open Data para una gestión eficiente de la información”, Sabadell Smart Cogress 2014, 3-4 abril 2014.

⁵⁷³ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 17.

⁵⁷⁴ Ratti, C. (2013). *Smart City, Smart Citizen*. Milano: Egea, pág. 13.

⁵⁷⁵ Ballotta, P., op. cit., pág. 11 y ss: los ejes de la Estrategia 2020 son el desarrollo inteligente, el desarrollo sostenible y el desarrollo del empleo.

⁵⁷⁶ Según un estudio “Smart Cities: un’opportunità nello spirito del rinascimento per una nuova qualità della vita”, realizado en 2012 por Ambrosetti, una ciudad inteligente podría avanzar diez puntos PIB cada año, es decir unos 160 millones recuperados gracias a una mayor eficiencia.

administraciones”⁵⁷⁷, sino también para “una mejora en la calidad de vida de los pueblos y ciudades españolas”⁵⁷⁸, sin olvidar la necesidad de la recuperación de la actividad económica y de la creación de empleo⁵⁷⁹.

Frente a estos elementos podemos esbozar una primera definición⁵⁸⁰ de Smart City: una ciudad que integra la economía, la movilidad, el medio ambiente, la administración y la ciudadanía a través un enfoque sostenible⁵⁸¹, inteligente, coordinado y complejo⁵⁸². Al mismo tiempo, se desprende que, para conseguir un buen éxito, una Ciudad Inteligente, ante todo, tiene que fundamentarse en una fuerte y consolidada cooperación entre autoridades administrativas de los diferentes niveles y agentes sociales y económicos. Solo en esta manera se podrá dar voz a las verdaderas exigencias de la ciudadanía⁵⁸³ – que, en primera persona, tendrá que comprometerse y conquistar sus derechos – y “las teorías de sostenibilidad se podrán convertir en realidades”⁵⁸⁴.

Numerosas son las definiciones que a lo largo de los años se han formulado de Smart City. Éstas van de una identificación con una ciudad digital a una ciudad “socialmente inclusiva”⁵⁸⁵, a la que garantiza una calidad de vida mejor, pero aún no se ha logrado una noción unitaria⁵⁸⁶. Es cierto que tiene que predisponer medidas innovadoras en la gestión de la energía, para la reducción de la contaminación atmosférica⁵⁸⁷ y del uso sostenible del combustible fósil, dentro del marco europeo 2020.

⁵⁷⁷ Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015). *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*. http://www.agendadigital.gob.es/planes-actuaciones/Bibliotecaciudadesinteligentes/1.%20Plan/Plan_Nacional_de_Ciudades_Inteligentes.pdf, última consulta 15/04/2015, pág. 10. Los ejes que sigue el Plan son los siguientes: facilitara a las ciudades el proceso de transformación hacia una ciudad inteligente, proyectos en materia de TICs, desarrollo de la industria TIC, difusión del Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, actuaciones transversales de seguimiento del plan.

⁵⁷⁸ *Ibidem*.

⁵⁷⁹ Briganti, M., Rossi, G., Sforza, T. (2014). *Smart cities & citizenship*. Altran foundation, <http://it.altran-foundation.org/>, última consulta 30/07/2015, pág. 8.

⁵⁸⁰ Vianello, M. (2014). *Construire una città intelligente*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore, pag. 23: Governance ciudadana de gestionar la ciudad en manera de mejorar la calidad de vida de las personas con el sustento de la innovación tecnológica.

⁵⁸¹ Garau, C., op. cit., pág. 287: “*Smart factors can therefore only lead to more efficient use of resources if integrated effectively into the territory, promoting and maximizing existing resources and making them more attractive*”.

⁵⁸² Falconio, E., Caprioli, F., op. cit., pág. 18: una ciudad smart presenta una visión compleja y estratégica de las políticas a realizar, rechazando enfoques sectoriales

⁵⁸³ Vianello, M., op. cit., pág. 42.

⁵⁸⁴ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 17.

⁵⁸⁵ Oberti, I., Pavesi, A.S., op. cit., pág. 117.

⁵⁸⁶ Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 6.

⁵⁸⁷ Edwards, D. “La purificación del aire en las ciudades” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 296.

Entre las descripciones más completas, recordamos la del grupo de trabajo⁵⁸⁸ compuesto por Hatzelhoffer, Humboldt, Lobeck y Wiegandt, que define una ciudad como Smart cuando las inversiones en las personas, en las tecnologías, en el transporte alimentan un desarrollo económico sostenible y una mejora de la calidad de la vida, gracias a un uso inteligente de los recursos naturales y una mayor participación ciudadana.

De esas numerosas y diferentes definiciones de Smart City, se desprende que su carácter típico y fundamental es la integración⁵⁸⁹ entre los niveles administrativos, entre sector privado y público⁵⁹⁰ y entre los sujetos que viven en la ciudad, cuyos ejes se definen como “*Smart Economy*”, “*Smart People*”, “*Smart Mobiliy*”, “*Smart Environmental*”⁵⁹¹. Así que se manifiesta como una plataforma integrada entre múltiples dimensiones y sistemas⁵⁹² – servicios, sanidad, industria, turismo, transporte, educación, entre otros – que facilitan el desarrollo de las ciudades en manera más eficiente y respetuosa del medio ambiente.

Otro carácter recurrente es la sostenibilidad⁵⁹³, entendida en una triple perspectiva, que es la siguiente: la energética, que vela por el incremento de las energías renovables y la gestión concienzuda de los recursos naturales, la social que tiene como objetivo la participación ciudadana para una mejor satisfacción de sus necesidades y la funcional, que permite el desarrollo dinámico de la ciudad, de acuerdo con la tutela del medio ambiente y en equilibrio con los espacios verdes.

Cada ciudad plasma su sistema “Smart” según sus exigencias, incentivando más los sectores de influencia que hacen falta. Por eso, cada ciudad inteligente es diferente, pero como común denominador presenta la implementación de los TICs⁵⁹⁴, Tecnología de la

⁵⁸⁸ Hatzelhoffer, L., Humboldt, K., Lobeck, M., Wiegandt, C-C., op. cit., pág. 22.

⁵⁸⁹ Joseph, T. (2014). “Smart city analysis using spatial data and predicting the sustainability”, *International journal of computer trend and technology n. 1, vol. 12*, pág. 41. Fernández Guell, J.M., Collado, M., Guzmán, S. (2015). “Hacia una visión más integrada e inteligente de las ciudades”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo. Hatzelhoffer, L., Humboldt, K., Lobeck, M., Wiegandt, C-C., op. cit., pág. 21.

⁵⁹⁰ *Ibidem*, pág. 24.

⁵⁹¹ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 10.

⁵⁹² Toppetta, D. (2010). “The Smart city vision: how innovation and ICT can built smart liveable, sustainable cities”, *Think Report n. 005*, pág. 2. Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 40.

⁵⁹³ Oberti, I., Pavesi, A.S., op. cit., pág. 117.

⁵⁹⁴ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 19. Durán, M. (2012). “Smart City: integración TIC a la gestión de las ciudades del futuro”. *N-Economía*, págs. 1-4. Nor, N.M., Wahap, N.A., op. cit., pág. 1. Mitchell, W.J. (2007). “Ciudades inteligentes”, *Uocpapers n. 5*, pág. 5. Izquierdo Vilavella, X., Venáura, C., Romero, E., Jodra Uriarte, E., Carrillo, S., Martínez, V. (2014). “Smart Cities. La inteligencia al servicio de la ciudadanía”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.

Información y las Comunicaciones, en particular en las áreas de la administración, de la información y de servicios en general. Su utilización no pretende ser una ostentación de los conocimientos científicos, sino solo facilitar la vida cotidiana⁵⁹⁵ y mejorar la calidad de vida del ciudadano. Por ese carácter, Chiara Garau define la Smart City como una infraestructura tecnológica en grado de poner en comunicación los diferentes sujetos de la ciudad⁵⁹⁶. En paralelo, sin embargo, hay que superar la ilusión⁵⁹⁷ de que la tecnología puede con todo ella sola; para que puedan crear algún beneficio tienen que ponerse al servicio de una idea clara y precisa de ciudad y superar algunos límites⁵⁹⁸ que aún existen, como, por ejemplo, la poca rentabilidad, la poca transparencia y la falta de cercanía al ciudadano de algunas tecnologías o el acceso limitado por las personas discapacitadas. Por ejemplo, para superar esta última barrera, en Estados Unidos se firmó el 8 de octubre de 2010 la Ley de Accesibilidad en las Comunicaciones y el Video en el siglo XXI que favorece el acceso a la nueva tecnología de todas las personas mayores o con discapacidad visiva, auditiva, motriz o intelectual. Mientras, en España, es la Agenda Digital 2013-2015 la que trata de alcanzar este reto, bajo el impulso comunitario.

Entre los sujetos usuarios de las TIC, destaca la Administración que las emplea para mejorar la calidad de los servicios públicos y la participación ciudadana, a través la digitalización de la información, la interoperabilidad de los servicios digitales y la denominada “*administración electrónica*”⁵⁹⁹, que consiste en la facilitación de las relaciones entre ciudadano y ente público realizando trámites o pagos por internet, como establecido en la Ley 11/2007, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos⁶⁰⁰. Esta ley vela por una importante reducción de los costes de los servicios y de los plazos de tramitación de los procedimientos, gracias a una mejor eficiencia de la

⁵⁹⁵ Ratti, C., op. cit., pág. 10.

⁵⁹⁶ Garau, C., op. cit., pág. 286.

⁵⁹⁷ Piersanti, V., op. cit., pág. 11.

⁵⁹⁸ VV.AA. (2015). “Tecnologías orientadas a la movilidad: valoración y tendencias”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo.

⁵⁹⁹ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 20.

⁶⁰⁰ VV.AA. (2009). *La administración electrónica y el servicio a los ciudadanos. El Ministerio de Economía y Hacienda ante los retos de la Ley 11/2007, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos*. España: Ministerio de Economía y Hacienda, <http://www.meh.es/Documentacion/Publico/SGT/e-administracion.pdf>, última consulta 11/07/2015. Se tenga en cuenta que el día 18 de mayo 2015 se aprobó el proyecto de ley n. 121/000155 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, actualmente objeto de tramitación legislativa en las Cortes Generales, que afectará, cuando se apruebe definitivamente, la Ley 11/2007, que resultará derogada. García Martín, J.A. (2010). “La administración electrónica al servicio de las políticas públicas”, *Revista documentación Administrativa* n. 286-287. VV.AAA. (2009). *La administración electrónica y el servicio a los ciudadanos*. España: Ministerio de economía y hacienda.

organización interna, debida al uso de nuevas tecnologías⁶⁰¹. Por fin, se reconoce el derecho⁶⁰² de los ciudadanos de tener una relación electrónica con la Administración, abarcando no solo servicios *on line* sino también un general acceso a toda la información, que obliga a una fuerte colaboración administrativa interna entre ministerios. Con la entrada en vigor de esta ley, se trata de contrarrestar la tendencia aislacionista de algunos departamentos, fomentando la cooperación y la integración entre ellos y los diferentes niveles administrativos.

En todo el contexto ciudadano, las TICs pueden aportar muchas ventajas, no solo en la reducción de tiempo de espera, de los costes y en la mejora de eficiencia del servicio, sino también en la mayor descentralización de las funciones.

Hay que subrayar también los aspectos negativos de las TICs que, utilizándolas intensivamente para la recogida, la gestión y el estudio de datos, “representan el 10% del consumo total de electricidad en la Unión Europea y de un 4% de sus emisiones de CO2”⁶⁰³. Según la Agencia Internacional de la Energía, en el año 2020 habrá 50.000 millones de dispositivos conectados, gastando energía. Por ejemplo, en 2013, se consumieron alrededor de 616 TWh en el mundo, aunque el 80%⁶⁰⁴ del consumo energético de la tecnología moderna se produce en estado de latencia. Así que la planificación de la Smart City tiene que incluir métodos de minimización de consumo energético TIC asociado. Uno de los proyectos más interesante, que sustenta esta teoría, es el LIFE GREEN TIC, financiado por la UE, que trata de contrastar los efectos negativos de las TICs con acciones pilotos en ámbito administrativo, educativo y de gobernanza local, para que el balance de carbono de uso de las tecnologías sea neutro en una Ciudad Inteligente. En este proyecto, se sugiere a las Administraciones Locales, para evitar gastos energéticos excesivos, integrar en la organización de la ciudad criterios, políticas y buenas prácticas de Green Tic, que también se tendrán que tener en cuenta en

⁶⁰¹ *Ibidem*, pág. 15.

⁶⁰² Cerrillo-i-Martínez, A. (2011). “¿Cómo facilitar el ejercicio de los derechos de los ciudadanos en la administración electrónica?”, *Revista de Internet, Derecho y Política* n. 12, pág. 33.

⁶⁰³ Díez Vázquez, J. A., Ruiz Tutor, J., Romero Tierno, C., Zubalez, N. (2015). “Reducir la huella de carbono de las ciudades inteligentes”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo, <https://www.esmartcity.es/biblioteca/libro-de-comunicaciones-i-congreso-ciudades-inteligentes>, última consulta 07/07/2015, pág. 240. Rodríguez Bustamante, P. (2015). “Smart mobility o movilidad inteligente en España”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo, <https://www.esmartcity.es/biblioteca/libro-de-comunicaciones-i-congreso-ciudades-inteligentes>, última consulta 07/07/2015, pág. 171.

⁶⁰⁴ Díez Vázquez, J. A., Ruiz Tutor, J., Romero Tierno, C., Zubalez, N., op. cit., pág. 241.

la contratación pública⁶⁰⁵. En específico, el proyecto se estructura en tres partes: en la primera, se hace un inventario y un análisis de las infraestructuras, para luego organizar los datos y sacar las primeras conclusiones, necesarias para la fase final, que consiste en la elaboración de un plan de acción y de unos manuales de buenas prácticas⁶⁰⁶, útiles por el ahorro energético en este ámbito.

Una vez determinadas las características fundamentales de una Smart City y los sujetos involucrados, podemos esbozar un posible macro modelo para su implementación en nuestras ciudades.

Para empezar a crear una Smart City, es necesario, en un primer momento, establecer un plan viable y detallado, que no se quede en el aire, como ha pasado en los años con muchos planes estratégicos que se han empezado con entusiasmo pero nunca se han llevado a cabo con éxito. Muchas veces este fracaso ha sido por falta de un adecuado análisis de todas las variables de la ciudad que se mutan a lo largo del tiempo o por carencia de una comparación con realidades parecidas que hubieran podido ofrecer ejemplos concretos y realizables.

En un segundo momento, hay que individualizar las perspectivas de la ciudad para poder planear su futura estructura organizativa. Luego, hay que elegir y evaluar los ámbitos de intervención, siempre según un enfoque global. Fundamental en esta fase es la integración de los datos que se pueden recoger por fuentes heterogéneas, para poder formular hipótesis y retos viables.

Es fundamental implementar una organización adecuada⁶⁰⁷ a las exigencias de la Smart City. Por ejemplo, hay que abandonar la típica burocracia administrativa que causa malestar en la población y lentitud en los procedimientos, para abrazar una gobernanza más flexible y transversal, en grado de satisfacer toda tipología de ciudadano en manera más rápida y confortable. La administración que va a gestionar y gobernar la Smart City tiene que desarrollar ella misma algunas nuevas habilidades, sobre todo en términos de

⁶⁰⁵ *Ibidem*, cit., pág. 245, considera que “*deben tener en cuenta estos criterios en la contratación pública aplicada de los equipos y dispositivos TIC, incluyendo no solo las especificaciones técnicas de los equipos adquiridos, sino también las condiciones de ejecución y explotación de los servicios, configurando las redes y los dispositivos conectados a redes en los modos más eficientes desde el punto de vista del consumo energético*”.

⁶⁰⁶ http://www.cece.gva.es/ite/docs/Buenas_Prac_Tic.pdf, última consulta 07/07/2015, <http://redtic.educacontic.es/content/view/4232/405.html>, última consulta 07/07/2015.

⁶⁰⁷ Piersanti, V., op. cit., pág. 15.

flexibilidad y adaptación a las necesidades de la ciudad que van apareciendo de manera siempre más rápida.

Para lograr este objetivo, se considera fundamental la formación de los empleados públicos. En particular, su compromiso en la creación de una ciudad mejor y su sensibilidad social⁶⁰⁸ – de manera paulatina, sin violencia y dúctil⁶⁰⁹ – se valoran positivamente.

En paralelo, se van incorporando despacio en todos los municipios la informatización de los protocolos internos y los instrumentos de *business intelligence*, gracias al fuerte impulso de la normativa en materia de acceso a la información y transparencia⁶¹⁰. En particular, este último fundamental principio tiene que respetarse en los siguientes ámbitos, dentro de una Smart City: “*accesibilidad a la información sobre la corporación municipal, las relaciones con el ciudadano, la transparencia económico-financiera, la transparencia en la contratación de servicios, la transparencia en urbanismo y obras públicas*”⁶¹¹.

Recordamos que el recorrido hacia la Smart City no puede llevarse a cabo por una estricta élite, sino por los ciudadanos mismos que presentan en primera persona interés en las políticas públicas de la ciudad donde viven y son destinatarios directos de los beneficios de las mismas. Por lo tanto, el proceso participativo de los ciudadanos se estructura como un diálogo con la administración pública, cuyo objeto tiene que ser debatido y compartido entre las dos partes. Para aumentar el nivel de satisfacción y de confianza del ciudadano, se adoptan procedimientos de consulta (comunidades virtuales⁶¹² también) y de planificación conjunta con la población. Todo este procedimiento involucrativo comporta una necesaria cesión de poder decisonal por parte de la administración en favor del ciudadano.

⁶⁰⁸ Briganti, M., Rossi, G., Sforza, T., op. cit., pág. 17.

⁶⁰⁹ Andermatt Conley, V. “Prácticas urbanas ecológicas: las tres ecologías de Félix Guattari” Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 139.

⁶¹⁰ Entre la normativa fundamental en esta materia, recordamos: Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno; Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común; Ley 11/2007, de 22 de junio, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos; Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre Reutilización de la Información del Sector Público; y Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

⁶¹¹ Álvarez Pelegrý, E., op. cit., pág. 31.

⁶¹² Briganti, M., Rossi, G., Sforza, T., op. cit., pág. 9.

Gracias a una mayor y mejor participación de los ciudadanos, las decisiones tomadas tienen carácter compartido, son más fundamentadas, apoyadas y reflejan las exigencias de todas las partes que viven y hacen la ciudad. Además, legitiman las instituciones político-administrativas y fomentan el desarrollo de la cultura cívica, muy débil en nuestra sociedad⁶¹³.

Recordamos que la aplicación del modelo Smart depende en gran medida del tamaño y de la población de la ciudad. No habrá ningún problema en los municipios con más de 500.000 habitantes porque son los que tienen más recursos económicos y personales para instaurar este macro sistema y fomentar la investigación científica. Esto no significa que su desarrollo será automático; siempre será necesario un fuerte grado de colaboración entre los niveles administrativos y el compromiso ciudadano.

En los municipios con una población entre 50.000 y 500.000 habitantes la Smart City cuenta con un apoyo ciudadano suficiente, pero no siempre con el potencial tecnológico y la capacidad de organización están a la altura de este macro sistema.

Para los municipios más pequeños, entre 5.000 y 50.000 habitantes, no siempre hace falta una macro sistema Smart para gestionarlos porque muchas de las problemáticas de las grandes urbes no existen, como, por ejemplo, en materia de movilidad. No obstante, algunas áreas de influencia de la Smart City pueden tener repercusiones en estos municipios, como la participación ciudadana.

Resulta casi imposible y, se puede decir inútil, la Smart City en municipios con población inferior a 5.000 habitantes, ya que detentan el control únicamente sobre los servicios públicos básicos. Pero es cierto que pueden alcanzar una organización más compleja y completa, asociándose en mancomunidades y compartiendo servicios y problemáticas. Además, siempre podrán llevar adelante proyectos Smart individuales, como ha conseguido con éxito el municipio de San Pascual⁶¹⁴, en Ávila, que ha instalado un sistema de energía alternativa para la elevación de agua de consumo al depósito municipal.

Concluimos, afirmando que, gracias a este sistema complejo y coordinado, la ciudad podría funcionar como un verdadero organismo viviente, dotado de un componente de

⁶¹³ Piersanti, V., op. cit., pág. 25.

⁶¹⁴ Álvarez Pelegrí, E., op. cit., pág. 90. <http://www.sanpascual.es/municipio/>, última consulta 10/07/2015.

“sensing” (recogida de información) y uno de “actuating⁶¹⁵” (respuesta frente a la experiencia vivida y las informaciones procesadas), en grado de evolucionar según sus necesidades.

1.2. Áreas de influencia. Especial referencia al medio ambiente y a la movilidad

Las áreas de influencia de la Smart City, en nuestra opinión, son las siguientes: movilidad, ahorro energético y urbanismo sostenible⁶¹⁶, economía más limpia, fomento de espacios verdes, tutela del medio y participación ciudadana⁶¹⁷. En particular, de acuerdo al objetivo

⁶¹⁵ Ratti, C., op. cit., pág. 22.

⁶¹⁶ Por lo que atañe el sector económico, que va desde el ahorro energético al urbanismo sostenible, se han desarrollado en los últimos años muchas asociaciones *on line* entre empresas y clientes para encontrar soluciones más sostenibles en relación con el gasto energético. Por ejemplo, se han empezado a compartir oficinas, convirtiéndolas en espacios multidisciplinarios y de colaboración entre diferentes sectores, y crear “oficinas satélite virtuales” para el fomento del tele-trabajo. En paralelo, se promueve en la mayoría de las ciudades compañías de rehabilitación de los edificios, en nombre del ahorro energético, porque se ha detectado que, entre las mayores fuentes de generación de CO₂, están las fincas, en particular las privadas; éstas se pueden considerar como “sistema de energía intensiva” en todo su ciclo de vida, desde su construcción, su mantenimiento, hasta su demolición. Por eso se promueven métodos constructivos y materiales más sostenibles, por un lado; y, por otro, se trata de valorizar los desechos de la demolición. Siguiendo este modelo, se incrementará el coste de la obra de un 8%, pero será compensado por un ahorro energético y de agua hasta un 50%, por ahorro de hasta el 90% en la generación de residuos, además de mejor calidad de vida ofrecida a los habitantes. La mayor cantidad de energía se gasta en la calefacción y en el agua, pero no hay que olvidar la iluminación y la energía eléctrica consumida a través todos los aparatos electrónicos que hoy en día todas las casas detienen. Se pretende introducir poco a poco sensores que detecten la contaminación acústica y atmosférica y de presencia por el alumbrado, sistemas de control a distancia de la calefacción y de la refrigeración y difundir la certificación de sostenibilidad. El futuro reto, en este ámbito, es lograr una autosuficiencia de los edificios, hasta convertirse ellos mismos en proveedores de energía. Al mismo tiempo, para poder lograr una organización sostenible de la ciudad, ha hecho falta introducir en los planes urbanísticos indicadores ambientales; una correcta clasificación del suelo y de su edificabilidad puede influir en las condiciones atmosféricas y de calidad de vida de la población. Unas primeras soluciones adoptadas son la orientación de las fachadas de los edificios hacia sur para reducir las exigencias de calefacción o aire acondicionado, según sea invierno o verano. Se podría tener en cuenta en el trazado de las calles la dirección natural del viento. Elemento fundamental en todos los planes urbanísticos es la previsión de amplio espacios verdes, pulmones de la ciudad. Véase Markets and Markets (2015). *Smart Cities Market by Smart Home, intelligent Building Automation, Energy Management, Smart Healthcare, Smart Education, Smart Water, Smart Transportation, Smart Security, & by Services - Worldwide Market Forecasts and Analysis (2014 - 2019)*. marketsandmarkets.com, Intro; Álvarez Pelegrí, E., op. cit., pág. 80: oficinas modelares descentralizadas; Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 9 y ss. Ros Sampere, M., Villacañas Beades, S., Parés Rifa, M. (2014). “Infraestructuras verdes urbanas y periurbanas”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.

⁶¹⁷ En el ámbito de la participación ciudadana, incluimos todas las medidas y procedimientos que favorecen la actividad del ciudadano en la ciudad. Si los ciudadanos dan voz a sus exigencias y la ciudad tiene la estructura adecuada para acogerlas, el nivel de satisfacción de las personas aumenta y, en consecuencia, la calidad de la vida mejora. Junto con las TICs, se pueden predisponer servicios más cómodos y seguros para el ciudadano, como, por ejemplo, las consultas médicas telefónicas, sistemas antirrobo o alarmas anti incendio en la domótica de las fincas. La tecnología, en particular, puede mejorar sustancialmente el acceso a la información del ciudadano que, en principio, tendría que conocer toda la información de carácter público, la relativa a la organización y la gestión de la ciudad, en cumplimiento del principio de transparencia. Recordamos que esta nueva modalidad de intercambio de información entre ciudadanos y administración pública se define como “Open Government”. Además, se pueden crear redes de grupos de debate, puntos de encuentro, grupos de colaboración para encontrar fondos de inversión y plasmar nuevas ideas por la ciudad. La tecnología puede ayudar también el aprendizaje, a través cursos de formación y

del trabajo, profundizaremos más en el sector de la movilidad y las medidas de tutela del medio ambiente.

El principal potencial de una Smart City presenta una naturaleza medioambiental y se manifiesta en la concreta reducción de emisiones contaminantes hacia la atmosfera, centro de nuestro estudio, a través su sistema integrado de medidas prácticas y de nuevas tecnologías.

Gracias a la nueva organización y gestión de la ciudad ofrecida por una Smart City, se pueden conseguir otros beneficios importantes, estrictamente relacionados con la mejora de la calidad del aire, como, por ejemplo, una utilización más sostenible y eficiente de los recursos naturales presentes y el ahorro energético, sobre todo de los edificios privados.

Las ventajas en ámbito ambiental que conlleva este nuevo modelo de ciudad abarca también el recurso natural agua, muy precioso y agotable; para su tutela, se están desarrollando nuevos sistemas de ahorro y reutilización, gracias a la ayuda de las Tics. Otro ámbito que se ve interesado es el de los residuos, problema siempre más actual en una ciudad y una Smart City siempre trata de solucionar en manera más eficiente y en el respeto del medio ambiente.

Acabamos de señalar el gran potencial de una Smart City en ámbito ambiental y su positiva influencia sobre la mejora de la calidad del aire, principalmente, pero no tenemos que olvidar otros posibles efectos positivos que podría causar en muchos sectores, como el social o el económico⁶¹⁸. Sin duda, cuando se realiza con buen éxito este macro sistema, la calidad de vida diaria del ciudadano se ve mejorada porque todos los servicios (sanitarios, administrativos, transporte público, educación, entre otros) a su alrededor se mejoran y funcionan con mayor eficacia. Al mismo tiempo, gracias al progresivo ahorro energético de cada hogar y la difusión de más información en este campo, se puede agilizar la situación económica de muchas familias. Igualmente, la economía en general puede incrementarse, frente a nuevas inversiones públicas o privadas y nuevos proyectos de investigación, en particular en materia de energías renovables, eficiencia energética, redes inteligentes, agua y gestión de residuos⁶¹⁹. La nueva organización de una Smart

universidades *on line*, museos virtuales o artes digitales, y la difusión de la información. Véase Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 19; Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 6.

⁶¹⁸ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 12.

⁶¹⁹ Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 41. Entre los proyectos privados más destacados recordamos “Smartes Planet” de IBM, “Smart + Connected Communities” de Cisco, “Next Generation Smart Cities” de Hitachi y “Sustainable Cities” de Siemens.

City impulsa la competitividad y la productividad de la entera zona urbana, convirtiéndola como asequible por muchas inversiones y, sobre todo, por el turismo⁶²⁰. En consecuencia, se producirán nuevos puestos de trabajo, mitigando uno de los problemas mayores de la sociedad actual, el paro. Según un estudio de Markets and Markets⁶²¹, el mercado global de las Smart Cities pasará de \$ 411310 millones en 2014 a \$ 1,134.84 millones en 2019, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 22,5% durante el período de pronóstico 2014-2019.

Este carácter complejo y multidisciplinar de la Smart City no atañe solo su organización, sino también a su eficacia. Así, hay que destacar que todas las partes que se involucran en el proyecto Smart, a largo plazo, salen ganando: sean los ciudadanos por la calidad de vida, sea la nueva empresa que nace, sea la administración pública que se organiza mejor. Y, sobre todo, se mejora la calidad del aire y se trata de respetar más el medio ambiente, elemento positivo que todos pueden compartir.

Por eso, empezamos nuestra reseña desde el ámbito medioambiental, donde la Smart City juega un papel muy importante, tratando por un lado de potenciar sus atractivos medioambientales y por otro de mitigar, o neutralizar mejor las malas prácticas.

Entre las iniciativas más difundidas en las ciudades, encontramos los sistemas específicos de generación limpia de energía – solar, geotérmica, fotovoltaica, mini-eólica, entre otros – y de calefacción eficiente, denominados “*District heating*”, que prevén la cogeneración de energía, nuevas bombas de calor, un programa de apagado y encendido a distancia. Después del incremento en la producción de energías renovables será precisa su integración en la red eléctrica de la ciudad, para que el abastecimiento continúe correctamente. En materia energética, cubre un papel fundamental el denominado “*Smart Grid*”⁶²², una macro red de abastecimiento de energía de la ciudad que funciona según

⁶²⁰ Álvarez Pelegrí, E., op. cit., pág. 81 y ss. *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*, op. cit., pág. 44.

⁶²¹ Markets and Markets, op. cit., intro.

⁶²² Rivas Pareda, C. (2014). “Uso inteligente de la energía, las Smart Grids dentro de una Smart City”, *Dinamo técnica* n. 15, pág. 10: “*Las redes inteligentes o Smart Grids incorporan un dialogo bidireccional donde se intercambian energía e información entre empresa de servicios energéticos y los consumidores*”. Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 11: “*Las Smartgrids son la columna vertebral que permite que otras tecnologías pertenecientes a sectores como la energía y la movilidad sostenible se integren correctamente en el concepto de Smart City*”. Álvarez Pelegrí, E., op. cit., pág. 56: “*es una red eléctrica que, usando los avances en sensores, comunicación y computación, permite la interacción bidireccional entre el consumidor final y las compañías eléctricas*”. Para más información sobre este tema, se aconseja la siguiente bibliografía: Carvallo, A., Cooper, J. (2011). *The advanced Smart grids: edge power diving sustainability*. EE.UU: Artech house. Caballero Sánchez, R. (2013). *Infraestructuras en red y liberalización de servicios públicos*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública. VV.AA. (2011). *The Smart Grid evolution*. EE.UU.: Center for Energy Workforce Development (CEWD). VV.AA.

indicadores ambientales. Esta red trata de poner en contacto todas las zonas de la ciudad para recoger datos e informaciones útiles para abastecer la cantidad de energía correcta, utilizando las centrales de menor tamaño y la generación intermitente de energía. La mejor distribución energética permite también la introducción más ágil de tecnologías renovables de generación distribuida, la utilización de vehículos eléctricos y la reducción de la factura de los usuarios.⁶²³ Esta tipología de red permite también la convivencia entre sistemas de generación tradicional de energía con métodos a base de energía renovable.

El objetivo primario de una Smart City, como ya sabemos, es la reducción de la contaminación atmosférica y, para la consecución de tal objetivo, muchos nuevos mecanismos se han implementado. Algunos atañen el transporte, otros la energía, otros afectan solo indirectamente a la calidad del aire, como, por ejemplo, la digitalización de muchos procedimientos administrativos que evitan el desplazamiento de las personas. La mayoría de estas medidas⁶²⁴, como más adelante profundizaremos⁶²⁵, se recogen en los Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

(2009). *Smart Grid*. EE.UU.: The Association of Electrical and Medical Imaging Equipment Manufacturers. VV.AA. (2008). *Smart Grid What's so Smart About It?*. EE.UU.: U.S. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory. VV.AA. (2009). *The Modern Grid Strategy: The Transmission Smart Grid Imperative*. EE.UU.: U.S. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory. Observatorio Industrial del Sector de la Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. (2011). *Smart grids y la evolución de la red eléctrica*, http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2010/Federaci%C3%B3n%20de%20Entidades%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Tecnolog%C3%ADa/SMART_GRIDS_Y_EVOLUCION_DE_LA_RED_ELECTRICA.pdf, última consulta 11/07/2015. Pochettino, N. (2014). “El papel fundamental de la eficiencia energética dentro del concepto de las ciudades inteligentes”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014. Emmerich, S. (2014). *La smart city en 10 questions*. Bresson: Territorial editions, págs. 30-32. Forghieri, C., Mochi Sismondi, A. (2013). *Il paradigma Smart City: verso Smart City Exhibition 2013*. Italia: Forum PA, pág 26.

⁶²³ Arenas, M. (2013). “El sistema nervioso de la energía: smart grid”, *Actual Smart City n.3*, pág. 35.

⁶²⁴ Entre otras medidas relativas a la mejor gestión de los recursos naturales, recordamos, por ejemplo, que se están estudiando unos sistemas de riego más eficientes, por goteo, y se está promoviendo siempre más la reutilización del agua usada o de lluvia. Tenemos también sistemas de telecontrol y de reparación automáticas de fugas y sistemas integrados de equipos de medición del agua de diferentes parámetros. Gracias al control de estos parámetros, se puede mejorar la gestión del agua y de las infraestructuras mismas. Finalmente, recordamos la importancia de la introducción de las TICs en los municipios de mayor tamaño en la gestión de los residuos. Por ejemplo, se ha instalado un sensor que señala cuando el contenedor, donde está colocado, está lleno y listo para recoger, así que se ahorra tiempo y combustible. En cambio, en algunos municipios de menor tamaño se ha promovido el compostaje doméstico, reduciendo el volumen de residuos orgánicos que se envía a la planta de tratamiento. De todo modo, para planear el adecuado sistema de reciclaje de residuos doméstico es necesario conocer la opinión de la población misma, de acuerdo a sus exigencias. Véase Álvarez Pelegrý, E., op. cit., pág. 53.

⁶²⁵ Vid. Cap. III, 2.4.

Siempre siguiendo el enfoque del trabajo, destacamos que el área de influencia principal en una Smart City para mejorar la calidad del aire es la movilidad⁶²⁶, que abarca no solo el tráfico terrestre, sino también viario y marítimo, principal causa de las emisiones contaminantes hacia la atmósfera. Según el diccionario de la Real Academia Española, el término “movilidad” pretende indicar la capacidad de moverse; en consecuencia, la noción de “movilidad urbana”⁶²⁷ ve acotado su alcance a la capacidad o posibilidad de moverse dentro de una ciudad. En particular, dentro de una Smart City, el concepto de movilidad va junto a la sostenibilidad, la seguridad y a la eficiencia de los sistemas de transporte⁶²⁸, aunque hoy en día se cumpla raramente con estos requisitos⁶²⁹.

La movilidad urbana se reconoce como una necesidad básica de todas las personas, así que cada desplazamiento no tiene que menoscabar la calidad de vida del ciudadano, “*ni las posibilidades de desarrollo económico, cultural, educativo*”⁶³⁰; y cubre un papel estratégico en la actividad económica de cada ciudad⁶³¹. Además es un derecho fundamental que debe garantizarse en igualdad de condiciones a toda la ciudadanía, de acuerdo con el art. 13 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Esto comporta que las personas, que se encuentren en un estado de limitado acceso a los diferentes medios de transporte, tienen que gozar de especiales políticas de movilidad que les permitan superar sus dificultades. Por eso, podemos afirmar que la movilidad urbana puede considerarse una importante herramienta de cohesión social.

Aunque no sea materia de estudio específico de este trabajo, requiriendo una investigación puntual⁶³², recordamos que el transporte urbano constituye materia

⁶²⁶ Joseph, T., op. cit., pág. 42. Grier i Fisa, M. (2014). “Smart cities regional outlook. Estrategias de desarrollo de las “Smart Cities” a escala supramunicipal, análisis de los retos de futuro”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

⁶²⁷ Podemos recordar otras definiciones. Por ejemplo, en la “Encuesta de movilidad de las personas residentes en España-MOVILIA”, se define movilidad como “*una estrategia que utilizan las personas para organizar su actividad diaria y que tiene como objetivo principal conseguir la mayor eficiencia en el uso de las distintas infraestructuras del transporte*”. En el borrador 15/01/2009 de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible se define movilidad como “*el conjunto de procesos y acciones orientadas a desplazar personas y bienes en el territorio para acceder a las actividades y servicios*”. El Libro Verde de Medio Ambiente Urbani en el ámbito de la Movilidad del Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural del año 2007 considera la movilidad como “*un medio para el acceso a bienes, servicios y personas*”.

⁶²⁸ Álvarez Pelegrí, E., op. cit., pág. 35.

⁶²⁹ VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*. España: TF Artes Gráficas, pág. 18.

⁶³⁰ *Ibidem*, pág. 11.

⁶³¹ Carbonell Porrás, E., Cano Campos, T. (2009). *Derecho público del transporte en la ciudad: renovación y nuevas perspectivas de la movilidad urbana*. Madrid: Publicep, pág. 396.

⁶³² Bibliografía sobre este tema: Carbonell Porrás, E. “Análisis histórico de la intervención pública en el transporte terrestre como punto de referencia de la actual ordenación del sector”, *Revista de estudios de la administración local y autonómica* n. 263. Carbonell Porrás, E. (2003). “Transporte”, *Revista General de Derecho Administrativo* n. 4. Carbonell Porrás, E. “Transporte urbano y movilidad” en Muñoz Machado,

competencial⁶³³ residual de los municipios, es decir organizan y gestionan la parte restante de esta materia, después de la intervención autonómica y de la influencia estatal, todavía existente hoy en día⁶³⁴.

Según el Instituto para el Desarrollo y el Ahorro de la Energía (IDAE)⁶³⁵, el transporte es el sector que gasta más energía en España, alcanzando casi un 40% sobre el total nacional, aunque el volumen haya disminuido en comparación con los años anteriores. Se nota que el consumo de energía del transporte urbano⁶³⁶ está directamente relacionado con la densidad de las ciudades, es decir que cuánto más presente una ciudad, una densidad menor mayor de energía gastará.

De acuerdo con el Observatorio de la Movilidad Metropolitana⁶³⁷, el transporte por carretera es el responsable del 70% de las emisiones de CO₂, procedente de este sector.

Desde el inicio de cualquier urbanización, ha sido fundamental el desarrollo de una adecuada movilidad para que la ciudad pueda crecer y progresar; de ahí que se reconozca la fuerte relación entre el transporte y la planificación urbanística⁶³⁸. Con el transcurso de los años, la movilidad ha incrementado su alcance, abarcando no solo el transporte de personas y mercancías sino haciéndolo más eficiente gracias a la implementación de nuevas tecnologías, como, por ejemplo, el GPS, el Wireless, el bluetooth, el satélite INS y sistemas de control integrado⁶³⁹.

En las últimas décadas ha dominado la “cultura del coche” individual que ha generado la mayoría de los problemas relativos a la movilidad⁶⁴⁰ de las ciudades modernas. Entre

S. (2004). *Tratado de derecho municipal*. España: Iustel. Zamorano Martín, C. (1998). *Sistemas de financiación del transporte público urbano. Estudio comparado de España, Francia, Reino Unido y Alemania*. Madrid: ministerio de Fomento. García, E. (2000). “El mercado del transporte: el modelo español ante el reto de la emergencia de un ordenamiento europeo del transporte”, *Revista del instituto de Estudios Económicos* n. 2 y 3. Cano Campos, T. (2006). *Los transportes urbanos*. Madrid: Iustel.

⁶³³ Carbonell Porras, E., Cano Campos, T., op. cit., pág. 134: los municipios presentan un triple título habilitante de su competencia, es decir la potestad de planificación general del transporte urbano, la potestad de reglamentación de los transportes de servicio público local y potestad de ordenanza hacia otra tipología de transporte.

⁶³⁴ Carbonell Porras, E., Cano Campos, T., op. cit., pág. 406.

⁶³⁵ <http://www.idae.es/index.php/idpag.802/recategoria.1368/reImenu.363/mod.pags/mem.detalle>, última consulta 01/07/2015.

⁶³⁶ VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*, op. cit., pág. 23.

⁶³⁷ Observatorio de la Movilidad Metropolitana. (2008). *Informe OMM-2008*, http://www.observatoriomovilidad.es/images/stories/05_informes/Informe_OMM2008.pdf, pág. 11.

⁶³⁸ Carbonell Porras, E., Cano Campos, T., op. cit., pág. 396.

⁶³⁹ Nor, N.M., Wahap, N.A., op. cit., pág. 3.

⁶⁴⁰ Entre la normativa principal, recordamos: Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes terrestres, Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, que aprueba el reglamento ejecutivo, Ley catalana, de 28 de mayo, de regulación del transporte de viajeros por carreteras.

estos efectos negativos⁶⁴¹, se destacan la congestión perenne del tráfico, el aumento de la polución, el menoscabo a la salud de las personas por el stress⁶⁴², por el ruido⁶⁴³, por la contaminación atmosférica, el crecimiento de la dependencia del petróleo⁶⁴⁴, la afectación al paisaje y la biodiversidad por el incremento de las carreteras y de los aparcamientos, y muchos accidentes de tráfico⁶⁴⁵. Este último problema se denomina “*efecto barrera*”⁶⁴⁶ porque las grandes infraestructuras viarias ocupan más del 50% de la ciudad, fragmentándola y reduciendo la movilidad de los peatones.

Entre todas estas problemáticas, ya sabemos que la más preocupante es el deterioro de la calidad del aire, causado en un 75% por las emisiones debido al transporte por carretera y, en particular, por el coche. Se cuenta que el 80% del total de las emisiones de óxidos de nitrógeno y del 60% de las emisiones de partículas surgen del turismo y de las motocicletas⁶⁴⁷. Mientras los beneficios del transporte público son manifiestos; se calcula que emiten el 95% menos de monóxido de carbono, un 90% menos de compuestos orgánicos volátiles y un 45% menos de dióxido de carbono y de óxido de nitrógeno por pasajero y kilómetro que los vehículos particulares⁶⁴⁸. La afectación a la calidad del aire depende también de la antigüedad de los vehículos: el 25% de los turismos es anterior al año 1990 y casi el 45% de las motocicletas⁶⁴⁹. Esta situación es bastante común en Europa; según un estudio del European Metropolitan Transport Authorities, España se encuentra en una posición mediana en una clasificación relativa a la edad de los vehículos, entre veintiuna áreas metropolitanas.

Para poder implementar una movilidad sostenible no se pueden aprobar solo políticas de infraestructuras porque se comprobado que no resuelven el problema del tráfico; en cambio, causan un aumento de la demanda: “*la construcción de nuevos viales es seguida del agotamiento de la nueva capacidad ofertada, lo que obliga a acometer nuevas*

⁶⁴¹ VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*, op. cit., pág. 22.

⁶⁴² *Ibidem*, pág. 33: según algunos estudios, la congestión del tráfico causa la pérdidas de 5.700 millones de horas al año. Se calcula, a nivel individual, un coste económico bastante elevado por un ciudadano medio de Barcelona o Madrid, alcanzando a los 538 Euros al año.

⁶⁴³ VV.AA. (2006). *Guía práctica...*, op. cit., pág. 36: el 80% del ruido en las ciudades proviene del tráfico.

⁶⁴⁴ VV.AA. (2006). *Guía práctica...*, op. cit., pág. 35: el 98% de la energía consumida en el transporte proviene del petróleo.

⁶⁴⁵ VV.AA. (2014). “Seguridad vial en Iberoamérica. Juntos para salvar vidas”, *Revista técnica de la asociación española de la carretera n. 196*, pág. 17: en el año 2012 el fallecimiento por accidentes de tránsito fue la novena causa en el mundo.

⁶⁴⁶ VV.AA. (2006). *Guía práctica para la elaboración e implementación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible*. Madrid: IDAE, pág. 17. VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*, op. cit., pág. 37

⁶⁴⁷ *Ibidem*, pág. 26.

⁶⁴⁸ UITP. (2003). *Billete al futuro: las tres paradas de la movilidad sostenible*. Bruselas: Heather Allen.

⁶⁴⁹ VV.AA. (2006). *Guía práctica...*, op. cit., pág. 23.

*ampliaciones*⁶⁵⁰. Siempre siguiendo el enfoque multidisciplinar de la Smart City, hay que ofrecer políticas diferentes, como, por ejemplo, la política de oferta que vela por el máximo aprovechamiento del rendimiento de las infraestructuras ya existentes y la capacidad de transporte público de hacer frente a parte de la movilidad. Otra es la política de la gestión de la demanda que promueve algunas prácticas y desincentiva otras, como el uso del coche privado, a través de medidas económicas, de ordenación del tráfico, entre otras⁶⁵¹. Además, hay que fomentar políticas de promoción de una nueva mentalidad en materia de movilidad, difundiendo también manuales de buenas prácticas.

El primer paso hacia una movilidad más sostenible ha sido el impulso de medios de transporte, privados y públicos, más limpios que pueden ser a gas natural, eléctricos o con otros biocarburantes (biodiesel, bioetanol), o mejor la bicicleta⁶⁵², gracias a la construcciones de carriles preferenciales más largos. Se prevé que en los próximos años saldrán alrededor de quince nuevos modelos de coche eléctrico. Al mismo tiempo, se están impulsando las estructuras que lo rigen, en particular las instalaciones de recarga, que, gracias a la renovación de la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, desde ahora se pueden situar en los garajes comunitarios; la próxima intervención normativa será hacia la previsión de un seguro sobre las mismas instalaciones. El paso más próximo en este campo de investigación es la utilización de un sistema de recarga a inducción, sin cables, más cómodo y seguro, que alcanza el 80% de recarga en quince minutos. En este caso la recarga ocurre a través el contacto entre una bobina situada en el suelo y otra en el vehículo. Esta nueva metodología aporta ventajas no solo en relación al ahorro de tiempo, sino también en la más amplia posibilidad de sitios donde instalarla. Para impulsar estos vehículos limpios, se han impuesto tarifas según el grado de contaminación o la ocupación del suelo. Igualmente, se incentiva el transporte público con tarifas más asequibles para todos. Siempre en esta dirección, se está difundiendo el “*car sharing*”⁶⁵³ en la doble vertiente de coche compartido entre privados que hacen el mismo recorrido y de coche en alquiler por tiempos breves. En segundo lugar, se da prioridad al transporte de emergencia y se trata de acotar el tránsito en las zonas centrales

⁶⁵⁰ VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*, op. cit., pág. 50.

⁶⁵¹ Algunos ejemplos: horarios de trabajo escalonados, peajes urbanos, aparcamientos gratuitos en las afueras de las ciudades en conexión con el transporte público, zona de acceso restringido para residentes, restricciones vehiculares.

⁶⁵² Jiménez, A., Marqués Sillero, R. (2014). “Bicicleta. Movilidad al trabajo y a los centros educativos. Retos y barreras”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.

⁶⁵³ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 39.

de las ciudades, incrementando zonas peatonales. Además, para evitar atascos y mejorar la viabilidad de la ciudad, gracias a simulaciones y modelos matemáticos, se van reformulando enteras zonas de las ciudades. Eje fundamental de la movilidad sostenible es la prioridad por la proximidad⁶⁵⁴, velando por una ciudad siempre más compacta donde sea el peatón el verdadero protagonista. Con estas políticas de ordenación del territorio se pretende reducir las necesidades de desplazamiento del ciudadano, acercando los centros de trabajo y los servicios a las zonas de residencia. Una de las innovaciones en esta dirección es la creación de la “*supermanzana*”⁶⁵⁵, donde se puede circular con vehículos solo en su perímetro, mientras en su parte interior es totalmente peatonal. De esta forma, se alcanza un 70% de liberalización del espacio público y se fomenta el transporte público o la bicicleta. Gracias a la tecnología, se están publicitando algunas *app* pensadas *ad hoc* para cada ciudad que ayudan al ciudadano a coger el transporte público o a seguir el recorrido menos transitado de la ciudad.

Gran parte del éxito de las medidas mencionadas se puede atribuir a un único instrumento normativo⁶⁵⁶: el Plan de Movilidad Urbana Sostenible⁶⁵⁷, “*conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento de formas más sostenibles, dentro de una ciudad*”⁶⁵⁸, siempre que el municipio tenga competencia en materia de planificación urbanística y transporte, principalmente.

1.3. Barreras que obstaculizan la implantación de la Smart City en la Unión Europea

La Smart City conlleva algunas dificultades de implementación que derivan no solo de su naturaleza compleja, sino también de factores exteriores, como la falta de fondos económicos para la gestión de todo su sistema, el sector de la investigación científica no siempre financiada adecuadamente y un aparato jurídico aún no listo para enfrentarse a esta realidad multidimensional.

Una de las barreras que más frenan la difusión de la Smart City es la falta de total madurez de la tecnología. Si por un lado se ostentan los avances tecnológicos de la última década,

⁶⁵⁴ VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*, op. cit., pág. 48.

⁶⁵⁵ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 39.

⁶⁵⁶ Ferri Tomàs, M. (2014). “¿Qué marco normativo necesita la movilidad sostenible?”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014. Arribas, M. M., Barrera, G., Díez, J.M. (2014). “Planes de movilidad urbana sostenible: valoración, indicadores”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.

⁶⁵⁷ *Vid.* Cap. III, 2.6.

⁶⁵⁸ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 36.

por otro, mucha tecnología aún no ha alcanzado el nivel apto para su puesta en marcha en la vida cotidiana⁶⁵⁹, ya sea por sus límites técnicos, ya sea por las dificultades de integración en el Smart Grid, como, por ejemplo, el sistema de la batería del vehículo eléctrico que tiene una aplicación limitada al sector comercial. Además, desde un punto de vista económico, muchas de estas tecnologías son pocos rentables y a menudo el marco jurídico no ayuda su difusión.

Desde parte del sector económico surge una importante resistencia a la realización de inversiones en proyectos verdes, sobre todo por la falta de información en relación al retorno de la misma. Recordamos también que muchos de éstos presentan un coste de arranque muy alto⁶⁶⁰ que no todas las empresas pueden soportar y los beneficios se pueden contar a largo plazo. Seguro que un marco normativo más flexible, de acuerdo a la etapa del proyecto, podría estimular más a algunas empresas. Al mismo tiempo, gracias a las *joint ventures* entre las entidades públicas y las empresas privadas, proyectos pilotos podrían convertirse en proyectos comercializados⁶⁶¹.

Además, las mismas administraciones no tienen los fondos suficientes para desarrollar un adecuado Smart Grid e incrementar la estructura organizativas de ciudad, ni para fomentar nuevos proyectos o investigaciones Green. Por eso, es fundamental encontrar siempre nuevas fuentes de financiación, privadas o públicas, para que una ciudad pueda convertirse en Smart. Por ejemplo, se predispone por la UE la iniciativa CONCERTO⁶⁶², que tenía como objetivos la lucha contra el cambio climático y el abastecimiento seguro de energía. Según un primer balance, se han reducido 220.000 tCO₂/año en los municipios adheridos. Otra importante iniciativa europea – CIVITAS⁶⁶³ – fomenta la implementación del transporte urbano sostenible, a través de los siguientes grupos de trabajo: transporte urbano colectivo, combustibles y vehículos limpios, y gestión de la movilidad; éste, en particular, trata de reducir el uso del coche individual empezando por un cambio de actitudes y de comportamiento de los viajeros. En este ámbito, la UE ha invertido 1.000.000 de Euros, en el marco del European Economic Recovery Plan 2010-

⁶⁵⁹ VV.AA. (2015), op. cit.: desde el plano tecnológico, todavía se producen paradojas como la coexistencia de infraestructuras para las que aún no se encuentran suficientes usos (citándose, por ejemplo, el 4G) como de otras insuficientes para las necesidades de los usuarios, impidiendo ulteriores desarrollos.

⁶⁶⁰ Observatorio tecnológico de la Energía. (2012), op. cit., pág. 29.

⁶⁶¹ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 78.

⁶⁶² <http://concerto.eu/>, última consulta 05/07/2015.

⁶⁶³ <http://www.civitas.eu/>, última consulta 05/07/2015.

2013⁶⁶⁴, en proyectos con objeto coches ecológicos, en vistas al cumplimiento de los objetivos comunitarios relativos a las reducciones de emisiones contaminantes hacia la atmósfera. Mucho éxito ha logrado también la iniciativa de la Comisión Europea llamada NER300⁶⁶⁵, que, muy probablemente, se prolongará hasta la década 2020-2030. Estos fondos se dirigen a la lucha contra la contaminación atmosférica, y, en particular, se pretenden financiar proyectos de investigación cuyo objeto sean futuros métodos de captura y almacenamiento de carbono. En materia de ahorro energético e impulso de las energías renovables, prima la iniciativa europea denominada ELENA que, además de facilitar ayudas económicas, predispone ayuda técnica a los municipios. El primer ente público que se ha aprovechado de esta posibilidad ha sido la provincia de Barcelona⁶⁶⁶, que dispone de dos millones de euros para financiar la asistencia técnica para el desarrollo de un programa de inversión de 500 millones de euros que abarca las áreas de transporte sostenible, gestión de residuos, construcción sostenible y eficiencia energética. A través de este programa se pretenden lograr 87,5 MWp de capacidad fotovoltaica instalada, con una capacidad eléctrica potencial de 114 GWh anuales⁶⁶⁷. En líneas generales, se espera que el programa genere un ahorro energético anual de 280 GWh. Además, el promedio de las emisiones de CO2 se reducirá de 150 000 a 200 000 toneladas al año. Y, desde un punto de vista social, se crearán 4 500 nuevos puestos de trabajo como resultado del programa de inversión.

Además del clásico sistema de financiación, pública o privada, que acabamos de apuntar, la Smart City tendría que tener la capacidad de generar nuevos ingresos. Un buen ejemplo de ello es el sistema informatizado de reserva de zonas de carga y descarga⁶⁶⁸, que las empresas aprovechan para reducir el tiempo de reparto en cambio de un pago al Ayuntamiento. Gracias a estos ingresos, éste puede cubrir los gastos generados por los sensores, por las cámaras de vigilancia y otros sistemas tecnológicos necesarios para este sistema.

⁶⁶⁴ http://ec.europa.eu/research/transport/index_en.htm, última consulta 05/07/2015.

⁶⁶⁵ http://ec.europa.eu/clima/funding/ner300/index_en.htm, última consulta 05/07/2015.

⁶⁶⁶ A escala local, la provincia de Barcelona es pionera en el ámbito del cambio climático. A través de su plan energético para el período que abarca de 2002 a 2012, esta provincia espera reducir su consumo energético en un 17% y sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%.

⁶⁶⁷ <http://www.eib.org/infocentre/publications/all/elena.htm>, última consulta 05/07/2015.

⁶⁶⁸ García, J.M. (2012). "Smart City ¿Un futuro al alcance de la mano?", *Monográfico El camino hacia las Smart Cities*, pág. 51.

Otra dificultad ligada a la búsqueda de financiación es la cuantificación⁶⁶⁹ del impacto económico del desarrollo y de la implementación de la Smart City porque hay que evaluar muchas variables (tamaño de la ciudad, habitantes, presión política, importancia de las áreas de influencia, ciudadanos, entre otros) y contemplar diferentes intereses, labor muy compleja y a menudo aleatoria.

Los ciudadanos, entre todas, constituyen la barrera más difícil a combatir porque la concienciación de la población sobre la Smart City se consigue a través de logros concretos que se alcanzan después de muchos años de trabajo y compromiso. Hoy en día solo un 36%⁶⁷⁰ de la ciudadanía cree que la Smart City pueda mejorar su calidad de vida. Además, este lento proceso se frena por la escasa información correcta que reciben los ciudadanos sobre las ventajas de un sistema “Smart”, y por la fuerte preocupación sobre la seguridad y la protección de los datos personales, siempre más compartidos a través de sistemas digitales e internet⁶⁷¹. Otra práctica difundida que mina la confianza ciudadana es la denominación “Smart” de muchos proyectos e iniciativas que en realidad tienen un enfoque diferente, solo con la finalidad de disimular⁶⁷² y lograr una mejor acogida por la población.

Otro de los grandes obstáculos al establecimiento de más Smart City se puede considerar la falta, a nivel europeo, de una estrategia coordinada y común que pueda servir de guía a todos los Estado Miembros. Sin embargo, como veremos en el apartado siguiente, encontramos muchas iniciativas europeas, siempre sectorializadas y no difundidas a todos Estados miembros.

Del mismo modo, ni a nivel europeo ni a nivel interno⁶⁷³ se ha previsto un verdadero régimen jurídico, en grado de legitimar y disciplinar el entero sistema complejo de Smart City. Si por un lado tenemos algunas recomendaciones y estrategias⁶⁷⁴ que orientan a los Estados Miembros, por otro no encontramos aún una normativa omnicompreensiva sobre esta materia. Por lo tanto, en España se sigue el enfoque comunitario, no atreviéndose el poder legislativo a hacer un paso más adelante hacia una verdadera disciplina de la Smart

⁶⁶⁹ *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*, op. cit., pág. 3.

⁶⁷⁰ Hatzelhoff, L., Humboldt, K., Lobeck, M., Wiegandt, C-C., op. cit., pág. 163.

⁶⁷¹ Arenas, M. (2015). “Ciudades inteligentes en la era de la nube”, *Smart City Actual n. 11*, págs. 14-20.

⁶⁷² Álvarez Sastre, R. “En busca de un modelo universal y propio”, <http://www.smartcities.com/es/en-busca-de-un-modelo-universal-y-propio.html>, última consulta 08/07/2015.

⁶⁷³ Álvarez Sastre, R. (2015). “Smart Cities. En busca de un modelo universal y propio”, *Smart City Actual n. 11*, pág. 32.

⁶⁷⁴ Véase Cap. III, 1.4.

City. Esta tímida actitud podría deberse a otras disfunciones que ya comentamos, relativas al procedimiento de instauración de una Smart City, es decir la falta aún de una definición unívoca de este sistema y la dificultad de componer todos los intereses de los diferentes sectores económicos. Ni a nivel local encontramos aún instrumentos legales adecuados para garantizar la transparencia de la administración pública⁶⁷⁵, base de todas las Smart Cities⁶⁷⁶. Pero existen muchas más posibilidades, en las que en este momento, por razones de tiempo y de coherencia con el objeto del trabajo, no vamos a profundizar. Recordamos solo la imposición de nuevos impuestos por emisiones, ingresos por publicidad en pantallas informativas o sistemas de peaje en la sombra, entre otros.

Especificamos que esta disciplina jurídica general – que aquí estamos propugnando – no pretende aglutinar todas las experiencias positivas de todos los ámbitos de influencia de la Smart City, recogidas en todo el mundo, porque cada realidad es diferente y necesita un acercamiento individualizado, plasmado de acuerdo con las exigencias de la zona y de la población. Además, el macro sistema Smart está en continua evolución⁶⁷⁷, ya que depende directamente de los avances tecnológicos que la ciencia nos ofrece cada día, hecho que dificulta su estandarización. Pero es cierto que podría un modelo básico universal – adaptable a cada ciudad –, pero tenga una dimensión jurídica en grado de condicionar a los poderes públicos de manera más estricta. En cambio, hasta ahora, tenemos solo esporádicas referencias a la Smart City en normativa sectorial⁶⁷⁸ y muchas veces su disciplina es meramente indirecta.

1.4. Iniciativas a nivel de la UE

Numerosas son las iniciativas promovidas por la UE en los últimos años en favor de la implementación de Smart City en Europa.

⁶⁷⁵ Ortiz de Zárate, A. (2014). “Smart. Governance. Los gobiernos inteligentes en pro de la comunicación con el ciudadano”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

⁶⁷⁶ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 33.

⁶⁷⁷ Álvarez Sastre, R., op. cit.: “*se hace difícil formular un denominador común que aglutine las experiencias que se van implementando con esa vocación, más cuando se trata de un modelo permanentemente evolutivo que va a expensas de las innovaciones que el mercado ponga a disposición de las ciudades*”.

⁶⁷⁸ Entre otras, Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera; El Real Decreto 1890/2008 es el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07; El Real Decreto 187/2011 es el Reglamento Relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía; La Ley 2/2011 o Ley de Economía Sostenible; Real Decreto-ley 8/2014. Medidas para la eficiencia energética; Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.

En el marco de la Estrategia Europa 2020 “Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador”⁶⁷⁹, la Unión Europea ha establecido una iniciativa estrechamente conectada con la implementación de la Smart City: la Agenda Digital⁶⁸⁰, que vela por el mejor aprovechamiento de las TICs⁶⁸¹, fundamental en la sociedad moderna y en las relaciones socioeconómicas. Siguiendo esta línea, la UE ha estrenado un fórum⁶⁸² de debate sobre la Smart City a nivel europeo que ha llevado a la formación de una *partnership* europea para la innovación en las Smart Cities⁶⁸³, con el principal objetivo de facilitar a todas las ciudades la tecnología como instrumento de mejora de los diferentes sectores de la misma.

Como ya subrayamos, la tecnología se pone al servicio de la ciudad; su primer empleo, base para cualquiera Smart City, es la red Smart Grid⁶⁸⁴. Frente a su importancia, la UE ha publicado recientemente un manual para implementar con eficacia el Smart Grid, con el título “*Smart grids in distribution networks*”⁶⁸⁵.

En materia de fomento de la energía limpia, muy importante es el plan comunitario denominado “Plan Europeo Estratégico de Tecnología Energética”⁶⁸⁶ (SET-Plan), cuyo principal objetivo ha sido promover nuevas tecnologías en materia de energía y convertirlas en viables económicamente. Algunas recercas de vanguardia tienen como objeto los aerogeneradores de última generación o la bioenergía, gracias a una mejora de la eficiencia y un considerable abatimiento de los costes. Dentro de este plan, nace la “Smart cities and communities initiative”, que presenta como principal objetivo la

⁶⁷⁹ Estrategia EU2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. COM(2010) 2020 definitivo, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF>,

⁶⁸⁰ Agenda digital europea. COM(2010) 245 definitivo, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF>, última consulta 16/04/2015. Para mayores detalles y una lectura crítica de la Agenda Digital, véase: Ballotta, P., op. cit., págs. 14-55.

⁶⁸¹ Ballotta, P., op. cit., pág. 15: la Agenda Digital Europea juega un papel clave en las tecnologías de la información y de la comunicación para alcanzar los objetivos de la UE del año 2020, de acuerdo a un desarrollo inteligente y sostenible.

⁶⁸² http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/cities/index_en.htm, última consulta 15/04/2015.

⁶⁸³ *Smart Cities and Communities, European Innovation Partnership*. COM(2012) 4701, http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/ec_communication_scc.pdf, última consulta 15/04/2015.

⁶⁸⁴ Vid. Cap. III, 1.1.

⁶⁸⁵ https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/smartgrids_roadmap.pdf, última consulta 10/07/2015.

⁶⁸⁶ <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/technology-and-innovation>, última consulta 10/07/2015.

realización de puntuales proyectos de unas veintena de ciudades europeas, para la reducción de las emisiones de efecto invernadero en un 40% en 2020⁶⁸⁷.

La misma UE ha reconocido que en una materia como la energía, que abarca todos los sectores económicos y afecta a la entera población, tiene que involucrar todos los niveles administrativos existentes para lograr éxito. Así que, desde el año 2008, ha promovido un movimiento, llamado “Pacto de los Alcaldes”⁶⁸⁸, que se dirige a todas las autoridades locales y regionales para luchar juntos hacia una transición energética. Hasta ahora se han adherido 6.456 municipios, correspondiente a una población de 206,870,255 personas.

1.5.Estado actual del nivel de implementación de la Smart City en el mundo.

Especial referencia a Europa.

El presente apartado pretende ofrecer una visión global del estado de instauración de la Smart City a nivel europeo, con la ayuda del *ranking* facilitado por el *Economist Intelligence Unit*⁶⁸⁹, financiado por Siemens. Esta clasificación no es la única que se encuentra en el amplio panorama Smart, pero nos parece entre las mejores, por su complejidad y metodología de investigación.

El objetivo no es tanto individualizar las mejores Smart City en Europa actualmente, sino facilitar unas herramientas para poder evaluar las ciudades y su nivel Smart.

El proyecto de investigación del *Economist Intelligence Unit*, con el apoyo de un *panel* de expertos en urbanismo sostenible, estudia unas treinta ciudades europeas⁶⁹⁰ y las pone en comparación de acuerdo con numerosos indicadores y un proceso transparente⁶⁹¹: las emisiones de CO₂, el consumo de energía, el estado de los edificios, el transporte, el agua, los residuos, la calidad del aire, las políticas ambientales⁶⁹². No entramos en los detalles de cada ciudad, sino solo ofreceremos pinceladas generales para tratar de entender cuáles son los factores que más inciden en el momento de evaluar el estado de una Smart City.

⁶⁸⁷ Falconio, E., Caprioli, F., op. cit., pág. 128.

⁶⁸⁸ http://www.pactodelosalcaldes.eu/about/covenant-of-mayors_es.html, última consulta 10/07/2015. Falconio, E., Caprioli, F., op. cit., pág. 127: los municipios que participan no gozan directamente de una financiación pero tienen la posibilidad de acceder a los fondos del Banco Europeo y a otros europeos. Ballesteros, P., Nieto, S., Morcillo, M., Rius Serra, M. (2014). “Pacto de los Alcaldes: financiación y adaptación”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.

⁶⁸⁹ Economist Intelligence Unit (2009). *European Green City Index*. Munich: Siemens.

⁶⁹⁰ Copenhague, Estocolmo, Oslo, Viena, Amsterdam, Zurich, Helsinki, Berlín, Bruselas, París, Londres, Madrid, Vilnius, Roma, Riga, Varsovia, Budapest, Lisboa, Ljubjana, Bratislava, Dublín, Atenas, Tallin, Praha, Instambul, Zagreb, Belgrado, Bucarest, Sofia, Kiev.

⁶⁹¹ Economist Intelligence Unit, op. cit., pág. 7.

⁶⁹² *Ibidem*, pág. 11.

Desde una primera lectura de la clasificación⁶⁹³, podemos destacar en las primeras observaciones que los líderes son las capitales nórdicas, cuyo primer sitio es de Copenhagen; ésta ya desde los años Setenta está desarrollando métodos de utilización a gran escala de las energías renovables. Los últimos lugares están ocupados por las capitales de algunos Estados que han sufrido la ocupación comunista y que aún practican una industria pesada altamente contaminante⁶⁹⁴ y presentan una fuerte cultura del coche privado. Así que podemos desprender que la historia puede ser un factor que influye con un cierto grado en la implementación de la Smart City.

Otra observación atañe el grado de bienestar⁶⁹⁵ de las ciudades: efectivamente las que gozan de un PIB que superan los 31.000 Euros anuales se encuentran en las primeras posiciones de *ranking*. Esto es porque pueden invertir en muchos más proyectos e investigaciones. Ya hemos tenido la ocasión de subrayar la importancia de la tecnología por un lado y su alto coste por otro⁶⁹⁶.

Otro elemento interesante, que influye positivamente en una Smart City, es el voluntariado, sea en organizaciones religiosas o laicas. Este factor está relacionado también con el nivel de compromiso de los ciudadanos y el nivel de participación en asuntos públicos.

En cambio, no se nota ninguna relación entre el tamaño de la ciudad y su nivel *Green*; podemos encontrar en las primeras posiciones una ciudad de gran tamaño así como en las últimas posiciones, como Sofía⁶⁹⁷.

Fundamental en el desarrollo de nuevos proyectos es la financiación europea, como en el caso de Budapest, que ha podido subir algunas posiciones de la clasificación gracias a un nuevo sistema de riego de las plantas de toda la ciudad.

Además, la localización geográfica es muy importante; de ésta pueden depender la presencia de más o menos recursos naturales, un clima más o menos favorable, la influencia o no de otros Estado limítrofe.

⁶⁹³ Véase nota n. 112.

⁶⁹⁴ Economist Intelligence Unit, op. cit., pág. 9.

⁶⁹⁵ Economist Intelligence Unit, op. cit., pág. 9.

⁶⁹⁶ Véase Cap. III, 1.1.

⁶⁹⁷ Economist Intelligence Unit, op. cit., pág. 17.

Finalmente, se destaca un buen nivel de la Smart City en las ciudades que están llevando adelante desde años políticas ambientales⁶⁹⁸ de alcance general, abarcando diferentes aspectos, como el ahorro energético y del agua, la mejora de la calidad del aire y nuevas metodologías de reciclaje de los residuos.

Ahora podemos ilustrar las buenas prácticas que se están desarrollando en las categorías más importantes que el proyecto ha analizado. En el sector de la reducción de las emisiones de CO₂, es Oslo la ciudad menos contaminante. Se ha puesto como objetivo para el año 2030 una reducción del 50% de las emisiones CO₂ y el coordinador del Departamento del Transporte y del Medio Ambiente de la ciudad ha asegurado que ya ha alcanzado un 37%. Entre las iniciativas con más éxito, recordamos el fomento del vehículo eléctrico e híbrido gracias a beneficios fiscales y a una alta difusión de instalaciones de recarga. Además, se ha conseguido reducir el tráfico en un 7% y se ha introducido desde el año 2012 un combustible limpio, originado por los residuos domésticos, en los autobuses de la ciudad.

Otra categoría fundamental es el ahorro energético en los edificios, categoría liderada por Berlín, que ha invertido mucho para transformarse en una ciudad más sostenible. Por ejemplo, en 1990 había 400.000 pisos que utilizaban calderas de carbón, mientras hoy quedan solo 60.000⁶⁹⁹. Al mismo tiempo, se han promovido, junto al Departamento del Desarrollo Urbano, técnicas de vanguardia en materia de aislamiento de las paredes y de los techos de las fincas, reduciendo las emisiones de carbón para cada piso entre 1 y 1,4 toneladas al año. Además, se han reformado un 70% de los edificios de la antigua Berlín Este.

Igualmente se ha invertido en los edificios públicos, gracias al “*Energy Saving Partnership*”. Y se ha exportado la positiva experiencia en los países limítrofes, como Polonia y los países Bálticos.

Seguimos nuestro análisis con la categoría del transporte, fundamental en cada Smart City. En la primera posición se encuentra Estocolmo, líder en la promoción del transporte limpio. Se calcula que un 68%⁷⁰⁰ de la población va a trabajar a pie o en bicicleta, a pesar de ser una de las ciudades más frías de Europa. Además, muy eficiente es

⁶⁹⁸ *Ibidem*, pág. 21.

⁶⁹⁹ Economist Intelligence Unit, op. cit., pág. 24.

⁷⁰⁰ *Ibidem*, pág. 26.

el transporte público, así que queda solo un 7% de la población utilizando el coche privado, que también está sometido a una tasa para circular en el centro de la ciudad.

Concluimos esta breve reseña con el recurso natural agua, cuyo mejor cuidado se encuentra en Ámsterdam. Aquí se gasta el menor volumen de agua entre todas las capitales europeas; se calculan uno 53,5 litros cúbicos, en comparación con la media europea que supera los cien litros cúbicos. Además, es la ciudad que menos desperdicia el agua, solo un 3,5%, gracias a un constante mantenimiento de las infraestructuras y el uso de material de óptima calidad. El actual reto de la ciudad, con las palabras de Jan Peter Van der Hoek, jefe del Strategic Centre of Waternet, es el siguiente: “*One of the main challenges is to make the whole wáter system neutral*”⁷⁰¹ en relación a las emisiones contaminantes.

Como comentamos, se encuentran muchos estudios sobre el nivel de implementación de las Smart Cities, cada uno con un enfoque peculiar. Por ejemplo, según el informe de la Dirección General para las políticas internas del Parlamento Europeo “Mapping Smart Cities in the UE” del año 2014, se considera inteligente una ciudad que, por los menos, promueva iniciativas en una de las áreas de influencia de la Smart City, Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environmental, Smart Governance o Smart Living.

El resultado final del estudio es que España, junto con Italia y Reino Unido, es el país con más ciudades inteligentes⁷⁰²; sin embargo, “*the highest percentages are in Italy, Austria, Denmark, Norway, Sweden, Estonia and Slovenia*”⁷⁰³. Entre los proyectos más comunes entre los países, se encuentran los que están relacionados con la movilidad urbana y la protección del medio ambiente, tendencia que hemos tratado de poner de manifiesto a lo largo de este trabajo.

Otra interesante clasificación del nivel de avance Smart se encuentra en el estudio del World Business Council for Sustainable Development, llamado “*Visión 2050. Una nueva Agenda para los negocios*”⁷⁰⁴, en España patrocinada por Acciona y la Fundación Entorno. Fundamentalmente, se clasifican las ciudades según su tipología de

⁷⁰¹ VV.AA. (2013). “City of tomorrow”, *Trust Magazine n. 2*, pág. 6.

⁷⁰² VV.AA. (2014). Mapping Smart Cities in the UE. Bruselas: Dirección General para las políticas internas del Parlamento Europeo, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf), última consulta 30/07/2015, pág. 9.

⁷⁰³ *Ibidem*.

⁷⁰⁴ World Business Council for Sustainable Development. *Visión 2050. Una nueva Agenda para los negocios*, <http://www.wbcsd.org/pages/adm/download.aspx?id=5897&objectypeid=7>, pág. 39 y ss.

organización, que puede albergar unas posibles oportunidades, diferentes por cada grupo. Por ejemplo, tenemos el grupo de las “ciudades verdes” – Masdar y Abu Dhabi – que han nacido desde cero y su planificación ha podido seguir los principios de una Smart City gracias a las amplias zonas sin urbanización. Se ha podido intervenir en toda las típicas áreas de influencia de una ciudad inteligente, instaurando sistemas inteligentes por el ahorro energético, ciclos cerrados en materia de agua y residuos, integración de muchos indicadores ambientales al momento de construir los edificios.

Luego, tenemos las “ciudades marrones”, como Londres, donde la implementación de concepto Smart ha sido gradual y lento porque ha tenido que adaptarse y modificar las infraestructuras y la organización ya existentes. Pero no han detenido las inversiones que han alcanzado la rehabilitación d los edificios, la potenciación del reciclaje, la revisión de saneamiento de las aguas de acuerdo a principios de ahorro y, finalmente, un mayor ahorro energético.

Grupo particular es el de las “ciudades azules” – Dacca y Nueva Orleans, por ejemplo – que han tenido que enfrentarse a problemáticas específicas, como la subida del nivel del mar, antes de desarrollar un sistema Smart. Esto comporta que la nueva macro organización sostenible tendrá que adaptarse, antes todo, a las condiciones extremas que pueden encontrarse en estos territorios; luego, podrá intervenir en los diferentes sectores para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Último grupo, mucho más atrás en la implementación de la Smart City, es el de las “ciudades rojas”, en fuerte crecimiento pero son recursos adecuados, como Bombay y Soweto. En estas ciudades, hasta ahora el desarrollo ha respondido únicamente a exigencias de aumento de población y de industrialización, sin alguna consideración de los valores ambientales. Esta situación pude superarse solo a través inversiones en proyectos *ad hoc*, ya que no hay bases para implementar una ciudad inteligente más integrada.

1.6. Perspectivas futuras: Visión 2050

Es difícil hacer previsiones sobre la difusión de la Smart City en el mundo y sobre su futuro éxito, a causa de las numerosas variables que compone su desarrollo e implementación. Así que nos limitaremos a mostrar un posible – y esperado – futuro si se cumplieran determinadas buenas prácticas y principios.

Siempre habrá que tener en cuenta la posibilidad que las acciones de una de las áreas de influencia del proyecto fallen, arruinando la entera visión final. Es posible que no toda la población llegue a entender la importancia del cambio de paradigma y no actúe de acuerdo a la hoja de ruta prevista. También puede pasar que las fuerzas hegemónicas económicas continúen ejerciendo su influencia en los mercados, no permitiendo desarrollar una economía más sostenible. Está la posibilidad que la intervención pronosticada llegue ya demasiado tarde, siendo el cambio climático y la deforestación problemas insuperables. Probable es también que los países no estipulen acuerdos ni se comprometan con objetivos ambientales deseados.

En este apartado nos ayuda a dibujar una hoja de ruta ejemplar el estudio del World Business Council for Sustainable Development, llamado “*Visión 2050. Una nueva Agenda para los negocios*”, ya mencionado en el apartado anterior. En este proyecto participaron veinte y nueve empresas, en continuo diálogo con la sociedad civil y el gobierno, debatiendo la mejor manera para alcanzar a una gestión sostenible de las ciudades.

La “Visión 2050” se centra en nueve áreas de intervención para lograr un mundo donde nueve millones de personas puedan disfrutar de una buena calidad de la vida, dentro de los límites que la naturaleza permite. El principal presupuesto de este proyecto, que está impulsado por empresas, es el cambio de mentalidad en el sector económico porque la tendencia actual de los negocios no puede llevar a un mundo ni sostenible ni próspero; así, las empresas tienen que cambiar el paradigma hacia un actitud más positiva, es decir “*adaptarse, innovar, colaborar y actuar*”⁷⁰⁵.

Entre los aspectos cruciales de la hoja de ruta hacia ciudades más sostenibles, recordamos la incorporación del coste de las externalidades (por servicios, aguas, carbono, ente otros), el aumento de la producción agrícola sin incrementar la utilización de agua y de suelo, el aseguramiento del acceso a la educación a todas las personas, aumentando la concienciación sobre temas ambientales y fomentando estilos de vida ecoeficientes. Además, recordamos los retos en relación con la reducción de las emisiones contaminantes, la deforestación, el transporte bajo en carbono y el uso más eficiente de los recursos naturales.

⁷⁰⁵ World Business Council for Sustainable Development, op. cit., intro.

La hoja de ruta – una transición hacia un sistema de vida más sostenible – se divide en dos etapas; la primera va desde 2010 hasta 2020 y consiste en la fase más dinámica y cuando se forman las ideas, que se pondrán en práctica en la segunda fase, desde 2020 hasta 2050. En esta etapa, de madurez, el consenso es creciente y se concreta el verdadero cambio radical de la sociedad.

El primer ámbito donde empezar esta transformación es en “*los valores de las personas*”⁷⁰⁶. Se incrementa la sensibilización de todas las personas, de diferentes edades y cultura, difundiendo un nuevo estilo de vida basado en la interdependencia con la naturaleza y el respeto de las generaciones futuras. Hay que promover una verdadera revolución en la escala de valores, donde la importancia del PIB deja su sitio a la salud, la paz y el bienestar. Por eso, las mismas empresas tendrán que conformar su producción de acuerdo a las necesidades de la sociedad, sin ir más allá, explotando al máximo los recursos naturales.

Estrictamente relacionado con este ámbito es el “*desarrollo humano*”⁷⁰⁷. Para alcanzar una buena calidad de vida, donde todos pueden gozar de una adecuada educación, sanidad⁷⁰⁸ y recursos económicos, será necesario invertir en las zonas más pobres y ofrecer más cuidado a la parte de población en dificultad. Luego, predisponer subvenciones y financiaciones asequibles a la mayoría y regímenes legales que fomenten y respeten tanto el ciudadano como el inversor. Clave será la educación ofrecida a nivel global: se facilitarán intercambios on-line entre escuelas de diferentes países para conocer culturas y buenas prácticas, en materia ambiental también.

El siguiente ámbito de intervención es la “*economía*”⁷⁰⁹, que resultará al final del proceso disociada del menoscabo de la naturaleza. Por eso, se empieza el cambio con nuevos modelos de financiación y mecanismos que permitan la inversiones en proyectos verdes a lo largo plazo; luego, se pueden predisponer incentivos fiscales para empresas sostenibles y fijar el valor real de los precios. Además, tiene que desaparecer el PIB como valor para medir el éxito empresarial, prefiriendo en cambio indicadores de la sostenibilidad. Toda la investigación, el desarrollo y la innovación se dirigen hacia las energías renovables, las infraestructuras sostenibles y la reducción de las emisiones

⁷⁰⁶ *Ibidem*, págs. 14-15.

⁷⁰⁷ *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit, págs. 16-17.

⁷⁰⁸ Acceso cada vez mayor a la sanidad, campañas de prevención, de diagnóstico y de vacunación, integración del conocimiento medico occidental en las zonas del mundo desfavorecidas.

⁷⁰⁹ *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit., págs. 18-19.

contaminantes. El mismo mercado cambia los papeles: ahora recompensa las buenas prácticas y penalizan las negativas, como la contaminación y la explotación de recursos. Hay que subrayar que todo este procedimiento de transformación podrá cumplirse sólo gracias a una continua y eficaz colaboración entre sector público y privado⁷¹⁰.

Otro sector muy importante es la “*agricultura*”⁷¹¹ que tiene que facilitar a un gran número de personas alimentos para sobrevivir, sin menoscabar los recursos naturales, como el agua, el aire y el suelo. Todo eso podrá realizarse gracias a nuevas tecnologías aplicadas al suministro de agua, a los cultivos ya la producción agrícola. En este campo, el Gobierno tendrá que intervenir en primera persona para fomentar la investigación científica y para desarrollar nuevas técnicas de producción que respeten el medio ambiente y fomenten el biocombustible.

Otro gran reto depende de los resultados que se pueden conseguir a través de la conservación de los “*bosques*”⁷¹². Gracias a un mayor compromiso institucional y la difusión de una educación ecológica, se logrará aumentar el 60% la superficie ocupada por bosques, cubriendo un 30% del mundo y absorbiendo un 10% más las emisiones de CO₂. Otro instrumento para incentivar el respeto forestal es el sistema de créditos de carbono, que facilita ayudas económicas a la población local que cuide su bosque. En paralelo, se pueden formar fondos para la recuperación y la mejora de los sistemas biofísicos subyacentes.

Seguro que el sector que necesita más revoluciones es el “*energético*”⁷¹³. Para lograr un cierto nivel de éxito, hace falta – ante todo – un compromiso internacional generalizado en la reducción de los combustibles fósiles y en el fomento de la energía limpia. Desde aquí se pueden empezar a desarrollar políticas *ad hoc*, como, por ejemplo, la información de la población con relación a los precios, la captura y el almacenamiento de carbono, estudios sobre la eficiencia energética. Además, los nuevos modelos de negocio incentivan la focalización en la reducción de las emisiones de CO₂ y en la seguridad del suministro de energía. Gracias al apoyo gubernamental, la energía eólica se vuelve competitiva, así como la solar. Al mismo tiempo se recupera la energía nuclear, encontrando nuevas formas de almacenamiento, más seguras y menos contaminantes. El

⁷¹⁰ Achaerandio, R., Curto, J., Bigliani, R., Gallotti, G., op. cit., pág. 12.

⁷¹¹ *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit., págs. 20-21.

⁷¹² *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit., págs. 22-23.

⁷¹³ *Ibidem*, págs. 24-25.

resultado del conjunto de estas medidas y prácticas puede ser la combinación de fuentes de energía, cuyo 50% está ocupado por las renovables, solo un 25% por los combustibles fósiles y el restante por la nuclear, consiguiendo una reducción anual de emisiones alrededor del 80%.

Como ya hemos subrayado a lo largo de este trabajo, fuerte impacto en la contaminación atmosférica tienen los “edificios”⁷¹⁴. Por lo tanto, la Visión 2050 desarrolla con particular cuidado las medidas relacionadas con este ámbito: requisitos de eficiencia más estrictos y reconocidos internacionalmente, incentivos y seguimiento de su implementación, financiación para nuevas inversiones de rehabilitación energética, auditorías del gobierno en los edificios, campañas de sensibilización sobre el uso energético en los hogares y fomento de actitudes más ecológicas. Éstas pueden ser las herramientas básicas para conseguir que el ahorro energético sea un comportamiento habitual y generalizado y que todos puedan disfrutar de edificios inteligentes y eficientes, que mejoran el bienestar de las familias no solo en términos económicos, sino también de calidad del aire y de reducción del ruido.

No se puede olvidar la importancia de las medidas en el campo de la “movilidad”⁷¹⁵ en una ciudad más limpia y sostenible, como, por ejemplo una nueva planificación urbana integrada con el aumento de la población, unos sistemas de transporte inteligente⁷¹⁶ que facilite información al ciudadano y conecte los medios entre sí, investigación y difusiones de vehículos no contaminantes. Toda esta transformación podrá realizarse pero solo gracias a un cambio de mentalidad del ciudadano, dejando el coche individual hacia medios de transportes más sostenibles. Así que con esta sencilla hoja de ruta la movilidad se volverá segura y de bajo impacto ambiental.

El último sector que queda por analizar es el “material”⁷¹⁷ empleado en la práctica habitual de una ciudad. Hay que fomentar la reducción del uso de materias primas vírgenes para la fabricación de otros productos e investigaciones conjuntas entre productores y consumidores para este fin. Además, gracias al desarrollo científico, se puede aumentar la ecoeficiencia de los materiales, para gastar menos energía y productos.

⁷¹⁴ *Ibidem*, págs. 26-27.

⁷¹⁵ *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit., págs. 28-29.

⁷¹⁶ El sistema de transporte inteligente conlleva los siguientes requisitos: previsiones de tráfico actualizadas, así que se puede planificar la ruta y los horarios más óptimos, gatitos combinados sobre el flujo del tráfico para evaluar el mejor medio de transporte que escoger, optimización de la logística.

⁷¹⁷ *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit., págs. 30-31.

Así que se puede dibujar un mundo donde los gastos energéticos relacionados con la utilización de materiales se reducen al mínimo y se aplica un sistema de reciclaje circular, donde casi todo se recupera y se vuelve a usar.

La visión final del 2050 presenta una connotación particularmente utópica porque presenta un mundo futuro ideal, donde seis millones de personas, dos tercios del total, viven en las ciudades con una buena calidad de vida, en el respeto de la naturaleza. Los países seguirían siendo diferentes y heterogéneos pero, gracias a una mayor conectividad mundial, las culturas se mezclarían y compartirían experiencias, así que la concienciación del ciudadano en materia ambiental podría no ser más un problema. Además, siguiendo la hoja de ruta propuesta en la Visión 2050, las empresas no trabajarían más en competencia con los poderes públicos, sino que colaborarían y desarrollarían proyectos, resolviendo problemas y aumentando la seguridad de las ciudades. Por fin, el sector económico se alejaría de métodos y técnicas contaminantes, caminando hacia un desarrollo más cuidadoso del entorno. El gobierno tomaría decisiones mejores porque serían compartidas con el ciudadano y, sobre todo, por el mayor fomento del nivel local, de acuerdo con los principios de transparencia, de abatimiento de barreras y de colaboración. Muy importante es la posibilidad de recuperar los ecosistemas y protegerlos. Además, de acuerdo con las indicaciones de la hoja de ruta, se podría superar el problema del cambio climático y reducir sustancialmente las emisiones hacia la atmósfera⁷¹⁸.

Se desprende de este proyecto que la ruta hacia unas ciudades más sostenibles no es sencilla, ni rápida; la necesidad de integración de diferentes sectores y de colaboración entre los sujetos involucrados en las ciudades es patente e indispensable. Habrá que hacer cambios radicales en el paradigma de la sociedad que solo con la voluntad conjunta de la población, de los agentes económicos y de los poderes públicos se podrá conseguir. Entonces con estas buenas premisas y enriqueciéndose de la experiencia pasada se puede cumplir con la Visión 2050, sin que se queden en una utopía.

⁷¹⁸ *World Business Council for Sustainable Development*, op. cit., pág. 7.

2. Un ejemplo concreto de Smart City: Barcelona

En este apartado nos gustaría profundizar en el análisis de un caso concreto como Barcelona, por su proximidad, además de por constituir un buen ejemplo de Smart City y de complejidad organizativa. No queremos limitarnos solo a enumerar las medidas que la ciudad ha implementado últimamente para la lucha contra la contaminación atmosférica, sino que también pretendemos ofrecer una reflexión sobre la complejidad del sistema, destacando las interconexiones con diferentes sectores, los múltiples instrumentos que se han utilizado y la diferencia con otras ciudades, en particular Madrid y Palma de Mallorca.

2.1. Condicionamientos económicos, sociales y orográficos

Para poder entender mejor las medidas de mejora de la calidad del aire adoptadas por cada ciudad es preciso analizar su desarrollo económico y social. A través de la composición y la distribución de su población y de la individualización de los sectores económicos más destacados se encuentran las razones de la elección de las acciones que analizaremos en el apartado siguiente.

En este caso, nos detendremos en particular en Barcelona, objeto de nuestra investigación.

La población de la ciudad alcanza 1.602.386 habitantes en 2014⁷¹⁹; mientras la zona metropolitana llega a los 4.700.000 de habitantes. Según el Informe Estadístico del Ajuntament de Barcelona⁷²⁰, en el año 2014 los extranjeros constituyen el 16,7% de la población total y el flujo migratorio ha bajado de un 4,5% respecto el año anterior.

Según estadísticas recientes⁷²¹ los servicios (89%) lideran la economía de esta ciudad, sigue la industria con un 7,8%, la construcción con un 3% y, en último lugar, la agricultura con un 0,2%.

Los servicios se componen por un 17% de los comerciales, un 11% de los administrativos, un 10% de los servicios sanitarios y sociales, otro 10% de actividades profesionales y de

⁷¹⁹ Anuario estadístico de la ciudad de Barcelona, <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/cap02/index.htm>, última consulta 06/01/2015.

⁷²⁰ Ajuntament de Barcelona (2014). *Informe Estadístic del Ajuntament. La població estrangera a Barcelona*, <http://www.bcn.cat/estadistica/catala/dades/inf/pobest/pobest14/pobest14.pdf>, última consulta 06/01/2015, pág. 11.

⁷²¹ Ajuntament de Barcelona (2013). *Evolució de l'economia de Barcelona*, <http://barcelonaeconomia.bcn.cat/sites/default/files/02-Evoluci%C3%B3%20de%20l%27economia%20de%20Barcelona%202013.pdf>, última consulta 06/01/2015, pág. 5.

investigación, un 8,9% de la administración pública y un 8,3% de la hostelería y restauración; el porcentaje restante es de los servicios educativos, personales, deportivos, culturales, de transporte, de información y comunicación.

Un sector fundamental es el turismo que, a pesar de la crisis general, aumenta cada año en un 5,4%⁷²². Gracias a éste se incrementa el comercio, el sector hostelero y la actividad del puerto y del aeropuerto, que el último año ha contado con 3,7 millones de viajeros, con un crecimiento interanual del 6,8%⁷²³.

Gran importancia desde siempre⁷²⁴ reviste el puerto⁷²⁵, no solo por los cruceros⁷²⁶ sino también por el comercio⁷²⁷ cuyo *partner* principal es China. Además de ser puerto comercial, presenta ulteriores funciones, es decir, como puerto pesquero, turístico, industrial y de comunicación.

2.2. Caracterización de las problemáticas atmosféricas

En esta sección nos gustaría mostrar con detalle la evolución de la problemática de la contaminación del aire en Barcelona y su alcance hoy en día, para luego poder entender mejor la elección de las medidas que se han aplicado en esta ciudad.

En la última década, la calidad del aire de la zona metropolitana de Barcelona ha sido muy crítica y, por eso, ha sido el centro de la atención de la Administración Pública.

En el contexto de la Ley catalana 22/1983, de 21 de noviembre, de Protección del Medio Atmosférico y de acuerdo con los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, el entonces Departamento del Medio Ambiente y vivienda (actualmente, Departamento del Territorio y Sostenibilidad) aprueba el Decreto 226/2006, de 23 de mayo, por el que se declaran zonas de protección especial del

⁷²² El Ayuntamiento de Barcelona ha recogido unos datos relativos a los turistas y a las pernoctaciones que se pueden encontrar en la web siguiente: <http://barcelonaeconomia.bcn.cat/ca/turisme-fires-i-congressos/activitat-turistica/turistes-i-pernoctacions-als-hotels-de-barcelona>, última consulta 06/01/2015.

⁷²³ Datos facilitados por el Ayuntamiento de Barcelona. <http://barcelonaeconomia.bcn.cat/ca/transports-i-comunicacions/aeroport-passatgers-i-mercaderies/transit-aeroportuari>, última consulta 06/01/2015.

⁷²⁴ Castejón, J.M. (1972). *Problemas metodológicos en 10s estudios de Geografía portuaria: el puerto de Barcelona*. Barcelona: Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona.

⁷²⁵ <http://barcelonaeconomia.bcn.cat/ca/transports-i-comunicacions/port>, última consulta 06/01/2015.

⁷²⁶ Es el primer puerto de cruceros en Europa y en el Mediterráneo: el 2011 llegaron 2,6 de cruceristas, un 13% más del año anterior.

⁷²⁷ En los primeros seis meses del 2012 se incrementó la exportación de un 7% respecto del año anterior.

ambiente atmosférico algunos municipios de las comarcas del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental y el Baix Llobregat⁷²⁸, en relación con el contaminante dióxido de nitrógeno y las partículas en suspensión de diámetro inferior a diez micras.

De acuerdo con este Decreto, el Gobierno de la Generalitat, mediante el Decreto 152/2007, de 10 de julio, aprueba el Plan de Actuación para la Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona, para la temporada 2006-2009, luego prorrogado hasta el año 2011 con el Decreto 203/2009, de 22 de diciembre. Gracias a las medidas predisuestas en este plan, la situación de la contaminación atmosférica ha mejorado en Barcelona: en 2011 se superaron los niveles requeridos solo de PM10 y de dióxido de nitrógeno⁷²⁹. Hay que destacar que en ambos casos la superación de los niveles se ocasiona en estaciones de alto tránsito.

En particular, las PM10 desde el año 2006 se han reducido pero desde el 2011 se han quedado estables. En cuanto a los óxidos de nitrógeno casi la mitad derivan del tránsito. Segundo foco emisor es el puerto, a causa del anclaje de los barcos, de las maniobras de entrada y salida al puerto, de los remolcadores y de los operadores de tierra. El tercer foco es la actividad industrial, como se puede notar de la siguiente tabla:

Figura 4. Emisiones NOx en Barcelona ciudad (total=10.413 t/año)



Fuente: PECQ 2011-2020

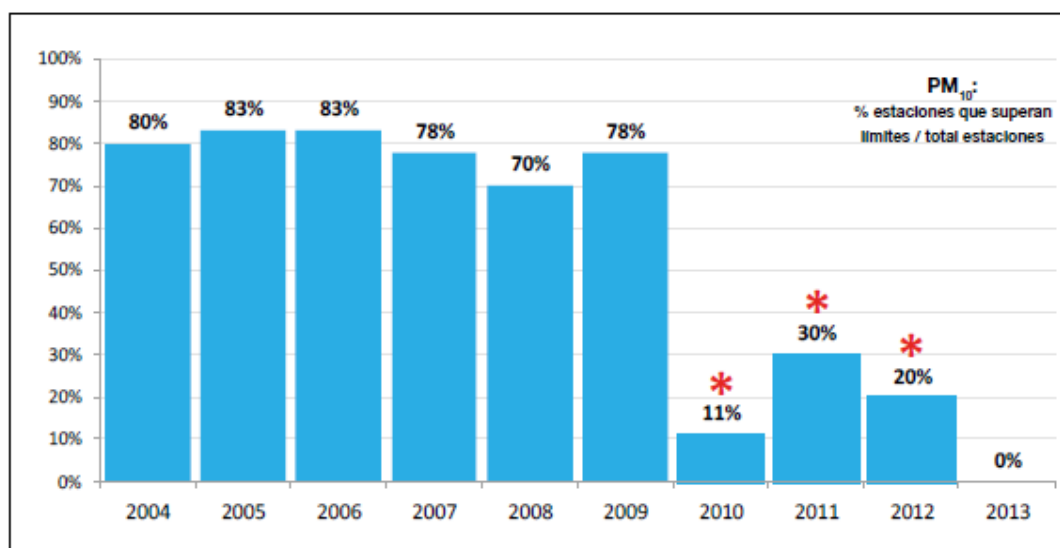
⁷²⁸ Concretamente los municipios afectados son los siguientes: Badalona, Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Gavà, Martorell, Molins de Rei, Esplugues de Llobregat, el Papiol, Pallejà, el Prat de Llobregat, Sant Andreu de la Barca, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Sant Vicenç dels Horts, Viladecans, Badia del Vallès, Barberà del Vallès, Castellbisbal, Cerdanyola del Vallès, Montcada i Reixac, Ripollet, Rubí, Sabadell, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès, Santa Perpètua de Mogoda, Terrassa, Granollers, la Llagosta, Martorelles, Mollet del Vallès, Montmeló, Montornès del Vallès, Paret del Vallès i Sant Fost de Campsentelles

⁷²⁹ Ayuntamiento de Barcelona (2011). *Plan de mejora de la calidad del aire 2011-2015*, http://habitat urba.bcn.cat/qualitativa/sites/default/files/PMQAB_SPA_20130314.pdf, última consulta 04/01/2015, pág. 2.

No obstante algunas ligeras mejoras de la calidad del aire en la zona metropolitana de Barcelona, el 31 de julio de 2012, con el Acuerdo 82/2012, se declaran zonas de protección especial del ambiente atmosférico, en relación al NO₂, algunos municipios que anteriormente solo estaban declarados de protección especial por las PM₁₀.

Gracias al siguiente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona 2011-2015, se han mejorado sensiblemente las emisiones de PM₁₀; por ejemplo, en 2013 no se han superado los límites establecidos por esta sustancia. Sin embargo, el resultado positivo no tiene que llevar a abandonar las políticas dirigidas a las reducciones de estas emisiones. En cambio, es preciso continuar en esta dirección para mejorar cuanto sea posible el nivel de calidad del aire⁷³⁰.

En la tabla⁷³¹ que proporcionamos se destaca la evolución positiva de las emisiones de PM₁₀, a través los datos recogidos en las estaciones fijas de la ciudad.



Este mismo año, en relación con las emisiones de NO₂, solo se han registrado dos superaciones de los umbrales europeos en promedio anual, en la estación de L'Eixample y de Gràcia-Sant Gervasi⁷³²; en cambio, nunca se han sobrepasado los valores máximos de superación horaria. Si se hace una media entre las siete estaciones de medida de emisiones de NO₂ en Barcelona resulta que la concentración media ha sido de 39,6

⁷³⁰ Ayuntamiento de Barcelona. (2015). *Plan de mejora de la calidad del aire 2015-2018. Horizonte 2020*, http://habitat urba.bcn.cat/qualitativa/sites/default/files/pdfs/PMQAB_ES_2014.pdf, última consulta 30/07/2015, pág. 6.

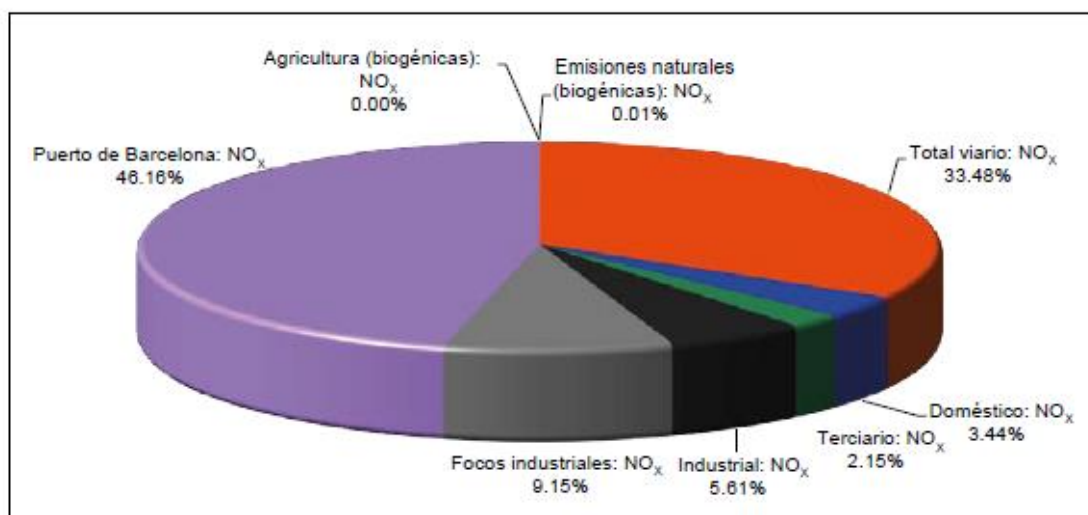
⁷³¹ *Ibidem*, pág. 22.

⁷³² *Ibidem*, pág. 16.

mg/m³. Haciendo una comparación con los datos del año 2004, se descubre que se ha logrado cada año una reducción media de 1,0 mg/m³/año⁷³³.

Los condicionantes mayores de la calidad del aire en Barcelona son el tráfico por carretera – como en la mayoría de las ciudades –, las infraestructuras de movilidad como el puerto y el aeropuerto – mayores responsables de emisión de PM₁₀ – y las obras de construcción. Gracias a las acciones de los Planes de mejora de la calidad del aire anteriores, las emisiones del transporte terrestre han registrado una sensible mejora en el año 2013: respecto el año 2008 han descendido un 25% las emisiones de NO₂ y un 27% las de PM₁₀⁷³⁴. Hay que añadir que parte de la contaminación depende de los focos emisores localizados en los alrededores de la ciudad. Por ello se habla de contaminación de fondo regional.

Los focos emisores permanecen invariables a lo largo de los años, como podemos destacar en los gráficos facilitados del año 2013, el primero⁷³⁵ sobre los sectores responsables de las emisiones de NO_x y el segundo⁷³⁶ de PM₁₀.

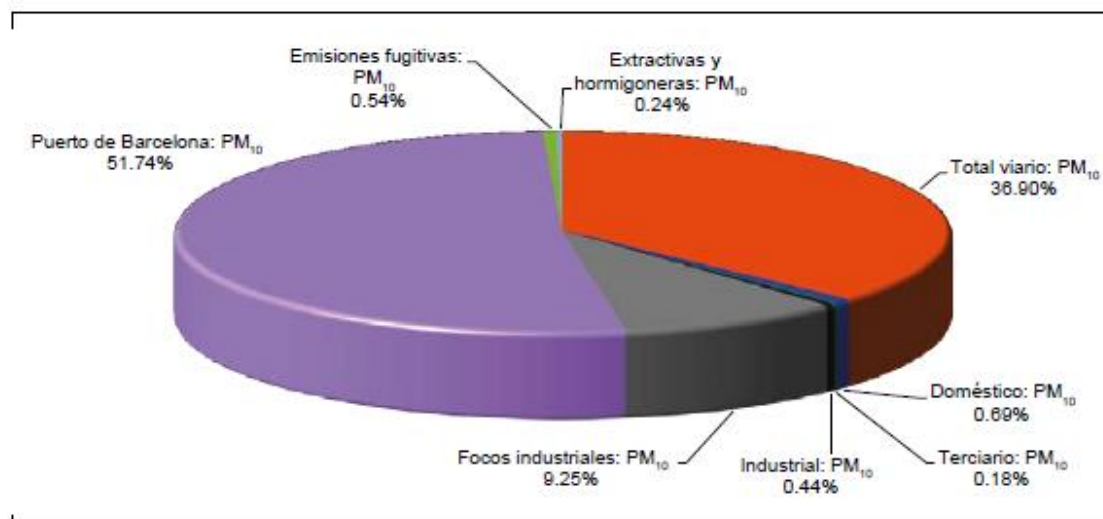


⁷³³ Ayuntamiento de Barcelona. (2015), op. cit., pág. 17.

⁷³⁴ *Ibidem*, pág. 27.

⁷³⁵ *Ibidem*, pág. 27.

⁷³⁶ *Ibidem*, pág. 28.



Barcelona, siendo el centro de una gran conurbación, está protagonizada cada día por 7.833.495 desplazamientos⁷³⁷, así que el tránsito es el factor que emite más emisiones de NOx, el 50% del total. Por suerte, se ha incentivado mucho el uso del transporte público: el 40 % de los desplazamientos se hacen así, mientras solo un 26% con vehículo privado. Dentro de la ciudad se ha conseguido un objetivo mucho mejor: casi el 50% se mueven a pie o en bicicleta.

Otro factor que alimenta la contaminación del aire es el mismo urbanismo de la ciudad: la densidad de los edificios y su altura dificultan la dispersión de las emisiones peligrosas por la salud; además, el mismo Plan Cerdà – planificado en origen según un enfoque de salubridad e higiene – fomenta el tráfico: los ciudadanos que cruzan la ciudad diariamente se ven parados cada 100 m, generando un red de tráfico de alta intensidad.

La misma orografía de la ciudad no facilita la dispersión de las emisiones: está situada entre la cordillera del Collserola y el puerto y la montaña del Montjuic y el río Besós.

2.3. Barcelona iCapital 2014

La Comisión Europea ha reconocido el premio de Capital Europea de la Innovación – iCapital – a Barcelona el año pasado gracias a su alto nivel de implementación de la tecnología en el marco de una Smart City, ganando a otras dos ciudades muy competentes como Grenoble y Groninga. El anuncio del galardón se realizó en la clausura de la

⁷³⁷ Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 4.

Convención sobre innovación 2014⁷³⁸, celebrada entre el 10 y el 11 de marzo de 2014, en Bruselas.

Máire Geoghegan-Quinn, Comisaria Europea de Investigación, Innovación y Ciencia, ha celebrado la victoria de Barcelona con estas palabras: *“Barcelona ha ganado merecidamente este primer premio iCapital por su dedicación al uso de las nuevas tecnologías en beneficio de sus habitantes. Las iniciativas más notables a nivel local contribuirán a que la Unión Europea vaya convirtiéndose en una Unión por la Innovación”*⁷³⁹.

En particular, la victoria se debe a un importante proyecto puesto en marcha por el Ayuntamiento de Barcelona, en septiembre de 2011, que se denomina “Barcelona, la ciudad de las personas”, que pone la tecnología al servicio del ciudadano y del crecimiento económico. Entre los ámbitos de desarrollo de esta iniciativa, recordamos la transparencia de la información, la movilidad, el urbanismo sostenible, las redes inteligentes de calefacción y refrigeración, la gradual integración de las TICs⁷⁴⁰ en el sistema organizativo de la ciudad y, finalmente, el fomento de alianzas entre sector público y privado, como, por ejemplo el acuerdo con Cisco System para la fundación del Instituto de Tecnología para el Hábitat de Barcelona y el acuerdo entre el Ayuntamiento y el Banco Mundial, para establecer estándares tecnológicos en las ciudades inteligentes; y el proyecto City Protocol Society, estrenado en la segunda edición del Smart City Expo World Congress en Barcelona, que pone en relación el sector público con muchas empresas privadas, universidades y asociaciones. Su reto es formar una red global de intercambio de informaciones sobre la implementación de una ciudad inteligente; gracias a esta red, se podrá lograr un alto nivel de integración entre las diferentes plataformas nacionales e internacionales y unos estándares comunes a todas las ciudades. Este proyecto integra la primera certificación por las Smart Cities⁷⁴¹.

⁷³⁸ http://cordis.europa.eu/event/rcn/36390_es.html, última consulta 18/07/2015.

⁷³⁹ De acuerdo al comunicado de prensa de la UE, 11 de marzo 2014: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-239_es.htm, última consulta 18/07/2015.

⁷⁴⁰ Martí, G. (2013). “Barceligente”, *La Vanguardia n. monográfico*, pág. 7.

⁷⁴¹ Falconio, E., Caprioli, F., op. cit., pág. 145.

Gracias a la nueva red de autobuses, se pretende crear un valor añadido a la ciudad, para que los ciudadanos y los potenciales inversores puedan gozar de un óptimo nivel de vida en Barcelona⁷⁴².

Este premio reconoce todos los esfuerzos de la ciudad para convertirse en una Smart City, una ciudad autosuficiente, con barrios productivos y de emisiones cero⁷⁴³.

El próximo objetivo es el desarrollo de un sistema operativo en grado de gestionar toda la información que crea la ciudad, que se llama CityOS y pretende convertirse en un ejemplo exportable a otras ciudades del mundo. Además, vela por un alto nivel de seguridad de los datos almacenados. Gracias a este sistema, se podrán formular algunas simulaciones de posibles situaciones y acontecimientos en las ciudades y también predicciones, según los datos recogidos y elaboradas por el CityOS.

2.4. Medidas de los Planes de Calidad del Aire: interdependencia con el Plan AIRE y cooperación con planes locales

Los Planes de Mejora de Calidad del Aire, habilitados por la Ley 34/2007 (art. 16)⁷⁴⁴, se desarrollan de acuerdo con el art. 24 del Decreto 102/201, que determina los presupuestos de su aprobación: *“Cuando en determinadas zonas o aglomeraciones los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las comunidades autónomas aprobarán planes de calidad del aire para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente especificado en el anexo I”*. El mismo Decreto determina también el contenido mínimo de estos planes, que vendrá constituido, al menos, por la información indicada en la sección A del anexo XV, es decir localización de la superación, estimación de la superficie contaminada (km²) y de la población expuesta a la contaminación, datos climáticos útiles, datos topográficos pertinentes, información suficiente acerca del tipo de organismos receptores de la zona afectada que deben protegerse, autoridades responsables, naturaleza y evaluación de la

⁷⁴² Como afirma el gerente del Instituto Municipal de Informática, Manel Sanromà: *“el que volem és sense que es noti, que la tecnologia ajudi a millorar la vida de les persones, però sobretot ajudi a crear valor i ajudar a que la ciutat passi de ser una ciutat simplement bonica i que la gent vingui a passar-s’ho bé, a que la gent vingui a fer negoci i a crear riquesa per la gent”*. <http://ibarcelona.bcn.cat/>, última consulta 18/07/2015.

⁷⁴³ *Ibidem*. Como destaca el mismo ex alcalde de Barcelona, Xavier Trias: *“La suma d’aquestes coses, tecnologia posada al dia i el benestar de les persones, és el que ens col·loca en una situació molt positiva i Europa ens fa aquest reconeixement”*.

⁷⁴⁴ Véase Cap. II.

contaminación pasadas y presentes, origen de la contaminación, análisis de la situación, medidas o proyectos de mejora que existían antes de la entrada en vigor de la presente norma, medidas o proyectos adoptados después y a largo plazo, lista de las publicaciones, documentos, trabajos, etc., que completen la información, procedimientos para el seguimiento de su cumplimiento y revisión.

Fundamental para estos Planes es la colaboración y coordinación con la Administración del Estado, así que las medidas planeadas tienen que desarrollarse en conformidad con el Plan Estatal “AIRE” 2013-2016, aprobado⁷⁴⁵ por el Consejo de Ministros en 12 de abril de 2013 y publicado a través la Resolución de 30 de abril de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Este Plan encuentra su fundamento jurídico en la Decisión 2004/224/CE sobre las medidas para la presentación de información sobre los planes o programas previstos en la Directiva 96/62/CE del Consejo en relación con los valores límite de determinados contaminantes del aire ambiente.

La necesidad de un Plan Nacional surge de la comprobación de una preocupante contaminación atmosférica generalizada en el País: *“los principales problemas de contaminación está asociados a elevados niveles de partículas, óxidos de nitrógeno y ozono. Esta situación es similar a la de otros países europeos, si bien España se ve afectada por las circunstancias climatológicas existentes de alta insolación, estabilidad atmosférica, baja precipitaciones y proximidad al continente africano”*⁷⁴⁶. En el diagnóstico⁷⁴⁷ de las concentraciones de los contaminantes se destaca que la superficie afectada por NO₂ es de 7.273,32 correspondiente a una población de 12.007.477 personas, por PM₁₀ de 16.329,95 con una población de 7.218.639 personas, por el Ozono de una superficie de 315.656,15 con una población de 22.601.892 personas.

Este plan representa un marco de referencia para la mejora de la calidad del aire en España, a través la facilitación de una serie de medidas concretas y mediante la coordinación con otros planes sectoriales, con especial referencia a los planes de mejora de la calidad del aire aprobados a nivel local.

⁷⁴⁵ El procedimiento de aprobación de este Plan ha seguido los siguientes trámites: debate con las CCAA, con la Federación Estatal de Municipios y Provincias y con otros departamentos ministeriales implicados en la ejecución; etapa de la participación pública donde intervienen el Consejo Asesor de Medio Ambiente y los interesados.

⁷⁴⁶ Gobierno de España (2011). *Plan AIRE*, http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/PLAN_AIRE_2013-2016_tcm7-271018.pdf, última consulta 13/01/2015, pág. 11.

⁷⁴⁷ *Ibidem*, pág. 25.

El Plan AIRE, concretamente, consta de veintisiete medidas horizontales que mejoran aspectos relacionados con la calidad del aire e inciden sobre los ámbitos de la información, sensibilización ciudadana, administración y fiscalidad; y de cincuenta y una medidas sectoriales dirigidas a reducir las emisiones producidas en sectores concretos como la industria, la construcción, el transporte, el tráfico, la agricultura y la ganadería, y los sectores residencial, comercial e institucional. A través de estas medidas, el Plan pretende lograr una reducción de los niveles de emisión a la atmosfera de conformidad con la legislación estatal, internacional y europea, fomentar la concienciación ciudadana sobre estos problemas y la coordinación con otros planes a nivel autonómico y local⁷⁴⁸.

Pasando ahora al análisis de la evolución de los planes de mejora de la calidad del aire de Barcelona, empezamos con el primero, aprobado en 2007 y actualizado en 2010.

Entre las setenta y tres medidas del Plan de Mejora de la Calidad del Aire del 2007, destacamos solo las más exitosas y las que se han llevado adelante en los años, como la limitación de la velocidad a 80 km/h en determinados tramos de la autovía y de la autopista en las entradas en Barcelona⁷⁴⁹. Antes de la implementación de esta medida, se han practicado algunas simulaciones, mediante el supercomputador MareNostrum, que ha destacado algunas debilidades de la iniciativa, es decir la reducción de las emisiones se localiza solo en la zona de velocidad limitada y la mejora de la calidad del aire no siempre es importante⁷⁵⁰. Sin embargo, se logra una mayor fluidez del tráfico y se prueba que los accidentes de carreteras disminuyen.

Además, es en este Plan que se empiezan a echar los fundamentos para una mayor sostenibilidad del puerto de Barcelona, promoviendo la renovación de la flota a tierra, la potenciación de la red ferroviaria de conexión y el uso de energía eléctrica más difundido.

En paralelo, se proporcionan las primeras medidas aplicables al aeropuerto y a la edificación sostenible de la ciudad.

⁷⁴⁸ Gobierno de España, op. cit., pág. 12.

⁷⁴⁹ Entre los antecedentes de esta medida, pueden citarse Róterdam y Graubunden.

⁷⁵⁰ Baldasano Recio, J.M. (2008). *Análisis de la calidad del aire por limitación de velocidad a 80 km/h en la ciudad de Barcelona*, <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6285/Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, última consulta 31/07/2015, pág. 56.

Con la renovación de este Plan se hace un salto en la calidad de las medidas de mejora de la calidad del aire, difundiéndose en muchos más sectores, en particular la movilidad urbana.

Como destacaremos más adelante⁷⁵¹, el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona 2011-2015 presenta el característico enfoque integrador de todos los planes de este género y sigue tres ejes principales: la movilidad, la energía y el puerto, dejando en segundo plano las acciones relativas a los servicios urbanos, a las obras y las zonas verdes y el fomento de la sensibilización del ciudadano.

Empezamos nuestra pincelada sobre las medidas de protección de la calidad del aire desde el sector que consideramos más crítico y que más influye en la contaminación del aire, es decir la movilidad y el transporte. El Plan de Barcelona no solo quiere fomentar e implementar la energía limpia⁷⁵² en la flota de autobuses para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno sino también volver a planificar una red de transporte público según criterios más sostenibles y eficientes, que efectivamente se estrenó en el octubre 2012. Como veremos más adelante en otros planes, como en el de Madrid⁷⁵³, se prefieren carriles prioritarios para autobuses y se modernizan las paradas con pantallas de información dinámica sobre los autobuses para que el ciudadano esté actualizado en todos los momentos.

Se interviene también en la circulación de los taxis que – como en Madrid – se racionaliza limitando el horario pero también se aumentan las paradas para evitar la circulación en vacío de los mismos; igualmente, se espera una renovación radical de la flota de taxi hacia una energía más limpia.

Encontramos también la creación de zonas a baja emisión donde en este caso se limita la velocidad de los vehículos a 30 km/h y se prioriza la movilidad a pie o en bicicleta para poder ofrecer una zona urbana más segura para peatones y ciclistas, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos que ahí viven y en general reducir las emisiones hacia la atmosfera⁷⁵⁴. Recordamos que las zonas peatonales gozan de otras funciones importantes, además de favorecer la mejora de la calidad del aire y la atenuación del

⁷⁵¹ Vid. Cap. III, 2.8.10.

⁷⁵² Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 21: la política de TMB es continuar con el incremento de autobuses a gas natural hasta llegar al 40% y el resto que sean híbridos de gasoil o de gasoil de última generación.

⁷⁵³ Vid. Cap. III, 2.8.10.

⁷⁵⁴ Peters, P. (1979). *La ciudad peatonal*. Barcelona: Gustavo Gill, S.A , pág. 31.

tráfico, como la conservación de la imagen histórica de determinadas zonas de la ciudad, la promoción comercial, el fomento del turismo y, finalmente, el fomento de la comunicación social⁷⁵⁵. Hasta ahora se han implementado 328 km de ZBE y nueve de los diez barrios de la ciudad se han adherido a la iniciativa.

Asimismo, encontramos proyectos importantes para la promoción de vehículos eléctricos, como el LIVE y el IVECAT, que tienen el objetivo de alcanzar un parque de vehículos eléctricos para el 2015 de 76.000.

Acciones comunes a la mayoría de los Planes de este género son el incentivo al uso de la bicicleta⁷⁵⁶, el car-sharing gracias a dos proyectos europeos (SmartCEM y MOLECULES) y de la moto eléctrica⁷⁵⁷.

Este sector del plan tiene que desarrollarse y planearse junto con otro plan – el Plan de Movilidad Urbana – al que le dedicaremos más atención posteriormente⁷⁵⁸.

Algunas acciones están conectadas estrictamente con la materia urbanística como la creación de “supermanzanas” de 400 por 400 m de tamaño, en cuyo interior se limita el uso del tráfico motorizado y se facilita la movilidad a pie. Esta solución comporta la liberación de un 60% del espacio público hoy ocupado por el tráfico diario. Actualmente se han planificado supermanzanas⁷⁵⁹ en el barrio @22 y en Gràcia gracias a las cuales se consiguió en el 2011 el Premio Iniciativa BMW y el año anterior el Good Practice per Un-Habitat, agencia de la ONU⁷⁶⁰.

El segundo sector más desarrollado del Plan de Mejora de Calidad del Aire de Barcelona es el energético. Para un verdadero cambio de modelo energético de la ciudad se ha redactado en apoyo el Plan Autosuficiencia Energética⁷⁶¹ que vela por la disminución de la demanda y del consumo, por la potenciación de la producción de la energía renovable y por la optimización de las infraestructuras para minimizar las pérdidas.

El principal reto es implementar criterios de autosuficiencia energética y ambiental en los nuevos proyectos urbanos. El programa Islas Autosuficientes quiere ofrecer un nuevo

⁷⁵⁵ Peters, P, op. cit., pág. 15.

⁷⁵⁶ Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 32 y ss.

⁷⁵⁷ *Ibidem*, pág. 43.

⁷⁵⁸ *Vid.* Cap. III, 2.6.

⁷⁵⁹ *Ibidem*.

⁷⁶⁰ Falconio, E., Caprioli, F., op. cit., pág. 147.

⁷⁶¹ *Vid.* Cap. III, 2.7.

modelo de edificación inspirado por estos criterios y prevé concretamente la incorporación en los edificios de cubiertas solares, calefacción conjunta por barrio, reciclaje de agua⁷⁶², uso de coches eléctricos, entre otros. Otro proyecto presenta como objetivo la instalación en el barrio St. Andreu-Segre de una red de climatización centralizada directamente conectada con la red existente de @22 aprovechando un sistema de suministro de calor y frío muy eficiente.

Para la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética en instalaciones municipales se ha aprobado en Plan *ad hoc* llamado Plan de ahorro y mejora energética que mejorar analizaremos posteriormente⁷⁶³.

Para lograr un ahorro energético es necesario intervenir también en la modernización del alumbrado público⁷⁶⁴ a través de la sustitución de lámparas de mercurio por vapor de sodio de alta presión, la implantación de reguladores de flujo y de la media apagada donde se puede, de iluminación con LED, la modulación según la función del alumbrado.

En paralelo, se quiere promover la construcción con materiales fotocatalíticos que reducen la presencia de NOx en el aire. Además, se encuentran medidas en materia de residuos, es decir para minimizar el volumen de los mismos, para incrementar la recogida selectiva y, como en Madrid, para mejorar la eficiencia ambiental de los vehículos.

Las medidas que más destacan del Plan del Barcelona son las dedicadas a la contaminación causada por el puerto que se manifiesta especialmente en producción de partículas PM10: renovación de la flota de vehículos que operan en el puerto y en las embarcaciones⁷⁶⁵; abastecimiento energético del puerto desde tierra; cambio modal energético de los barcos a través suministro de gas – se lograría un 60% menos de emisiones NOx y el 90% menos de PM10 –; esquema de tasas portuarias que prevé exenciones para barcos menos contaminantes; potenciación del transporte ferroviario de mercancías hasta el puerto, más eficiente y menos contaminante; además, puede incrementar la cuota de mercancías que entran y salen del puerto hasta un 30%; medidas aptas para la manipulación de materiales pulverulentos, como cemento, carbono, potasas, adobos, sal, forraje; buenas prácticas en la utilización de maquinaria, en el transporte,

⁷⁶² Martí, G., op. cit., pág. 6.

⁷⁶³ Vid. Cap. III, 2.7.

⁷⁶⁴ Mas, A. (2013). “Ciudad inteligente en miniatura”, *La Vanguardia n. monográfico*, pág. 4.

⁷⁶⁵ Se cuentan alrededor de 20.000 recorridos diarios de camiones que producen emisiones. Se quiere lograr la sustitución de un 40% de las embarcaciones por otras homologadas.

limitación de la actividad cuando la velocidad del viento superen ciertos niveles. Estrictamente conectada con el problema de las partículas en suspensión es la medida de pulverización de agua freática para reducir la resuspensión de las mismas y de incorporación de aditivos en las aguas de riego⁷⁶⁶.

Parte residual del Plan fomenta el verde urbano, para un incremento de número y calidad de los árboles. Se ha demostrado que el arbolado de Barcelona puede eliminar anualmente más de 305 toneladas de contaminantes atmosféricos, es decir 5 t de monóxido de carbono, 55 t de dióxido de nitrógeno, 72 t de ozono, 166 t de PM10, 7 t de dióxido de azufre⁷⁶⁷.

Con la reciente aprobación por la Generalitat del Plan de Mejora de Calidad del Aire de Barcelona 2015-2018 “Horizonte 2020”, a través del Acuerdo del Gobierno 127/2017, de 23 septiembre de 2014, se llevan adelante las políticas anteriores en materia de contaminación atmosférica y se recogen las medidas propuestas por el Ayuntamiento, por otras entidades administrativas y, en particular, de otros planes, como los aprobados en materia energética, el Plan del Verde y de la Biodiversidad y el Plan del Movilidad Urbana de Barcelona. Este último ha resultado fundamental en el éxito del Plan de Mejora de Calidad del Aire anterior, debido a la fuerte incidencia de la movilidad en materia de contaminación del aire; por eso, ha sido necesaria su incorporación integral dentro del plan estratégico.

Recordamos que su procedimiento de aprobación ha sido muy largo, empezando ya en el año 2011 y desarrollándose en cuatro fases. Se empezó con la presentación de un borrador en el Marzo 2011; desde ese momento, se abrió la fase de aprobación y participación pública. Posteriormente, el 5 de mayo 2011 se presentó públicamente el plan con posibilidad de intervención del fórum social y proposición de medidas por todo el mes. El 25 de mayo se abrió la sesión de debate sobre las medidas de movilidad y transporte, y al día siguiente sobre el sector doméstico y la sensibilización. El procedimiento ha proseguido hasta junio, con la presentación de los resultados al fórum social, la redacción y la presentación oficial del Plan. Desde este momento, empiezan las alegaciones específicas de los ayuntamientos afectados, que van a modificar e incorporarse en la

⁷⁶⁶ Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 75. Calderón, P. (2014). “Barcelona, ciudad Smart”, *La Vanguardia n. monográfico*, pág. 4.

⁷⁶⁷ *Ibidem*, pág. 73.

versión definitiva del Plan en el año 2014. Se recuerda que el Plan ha sido sometido a una evaluación ambiental estratégica y de sostenibilidad ambiental.

El Plan se presenta como realista y sostenible económicamente, estructurándose en ocho ámbitos de actuación que prevén cuarenta y seis medidas puntuales, más cinco aplicables en supuestos especiales de episodios de contaminación atmosférica⁷⁶⁸.

Este Plan se desarrolla en el contexto europeo del Horizonte 2020 y del programa europeo “Aire limpio por el Europa”, tratando de cumplir sus objetivos en materia de mejora de la calidad del aire. Y ha afectado también la normativa autonómica que se enriquece de la Ley catalana 12/2014, de 10 de octubre, del impuesto sobre la emisión de óxidos de nitrógeno a la atmósfera producida por la aviación comercial, del impuesto sobre la emisión de gases y partículas a la atmósfera producida por la industria y del impuesto sobre la producción de energía eléctrica de origen nuclear, que introduce una fiscalidad ambiental en ámbitos específicos. La misma Ley, en su Disposición Final Primera, modifica el art. 15 de la ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico, añadiendo, entre los ingresos del fondo de protección del ambiente atmosférico, los derivados de los impuestos ambientales que gravan las emisiones contaminantes a la atmósfera

En este contexto, con el fin de evitar reiteraciones, se ahorran las referencias a las medidas ya citadas en los anteriores planes, y se enfoca el análisis de este nuevo plan poniendo el acento en las medidas más innovadoras.

Mucho espacio se dedica a la sensibilización de los ciudadanos sobre la problemática de la contaminación del aire. Una iniciativa interesante es la organización de una muestra itinerante sobre los efectos de la contaminación atmosférica y sobre la fuerte incidencia de la actitud de cada ciudadano. Además, se han aprobado algunos programas de educación, como la “Fábrica del Sol”, que proporciona una actividades relacionadas con la responsabilidad ambiental, la prevención y las causas de la contaminación atmosférica; o “Escuela + sostenible”, que ha reunido más de cuatrocientos centro educativos de la ciudad para organizar seminarios informativos, asesoramiento para los profesores y la redacción de una guía didáctica sobre la calidad del aire, dirigida a todo el profesorado,

⁷⁶⁸ Entre estos, recordamos las acciones destinadas a la información al ciudadano sobre el estado de la contaminación, la limitación de la velocidad en zonas con velocidad variable, los descuentos para utilizar el transporte público, el incremento de la tasa de aparcamiento y algunas medidas concertadas con los sectores más en riesgos, como el energético y el industrial.

de cualquier nivel. Las campañas de sensibilización gozan del apoyo de muchas entidades, como las autoescuelas locales que incorporan el aprendizaje de una conducción más eficiente en el proceso de formación de los nuevos conductores.

Una medida pionera es el establecimiento de Zonas urbana de atmósfera protegida, áreas urbanas delimitadas por cada municipio con más de 100.000 habitantes para la aplicación de medidas particulares. Las actuaciones aconsejadas en estas zonas son la reducción de la contaminación en zonas escolares y el establecimiento de una tarificación de los aparcamientos en función del potencial contaminador de los vehículos⁷⁶⁹.

De acuerdo al objetivo de pacificar el tránsito en el contexto europeo del Horizonte 2020, se continua promoviendo el desplazamiento en bicicleta, en particular para ir al trabajo, gracias al proyecto “Bicifeina, més bicicleta, menys contaminació”.

Quedan muy importantes las acciones en el sector del puerto de Barcelona. Siguiendo la ya conocida política hacia energía limpia dentro del puerto, se está concluyendo un convenio de colaboración entre la Autoridad portuaria de Barcelona y el Gas Natural Fenosa para el uso de este combustible; de hecho, se está construyendo una estación de gas natural comprimido en el espacio portuario, una estación de suministro de gas natural licuado. En paralelo se están adaptando parte de la terminal de Enagás para suministrar el gas licuado a determinadas embarcaciones. Se prevé que en 2018, el 30% de las maquinarias portuarias utilizaran gas licuado.

Gracias a estas intervenciones, el puerto se ha transformado hoy en día en un Smart puerto, mediante *“el uso de las tecnologías para transformar los servicios públicos en servicios interactivos; el compromiso medioambiental para conseguir ser un puerto sostenible; y la orientación de la actividad portuaria hacia las necesidades de los clientes y ciudadanos”*⁷⁷⁰.

Desde hace quince años, el puerto se está comprometiendo en prácticas más sostenibles como el sistema de gestión automática del alumbrado y la automatización de las entradas y de las salidas de los terminales, eliminando colas de espera y entregas de papeles.

Desde el punto de vista medioambiental, el puerto efectúa controles sistemáticos sobre las emisiones, gracias a la instalación de sensores atmosféricos repartidos por todo el

⁷⁶⁹ Ayuntamiento de Barcelona. (2015), op. cit., pág. 35.

⁷⁷⁰ VV.AA. (2015). “Barcelona: un Smart port pionero y en constante innovación”, *Smart City Actual n. 11*, pág. 38.

recinto que facilitan cada instante el nivel de la calidad del aire de las diferentes zonas del puerto⁷⁷¹. También se realiza el control de las emisiones que los barcos emiten cuando están dentro del puerto. Para agilizar estas tareas, se está desarrollando una herramienta de cálculo *on line* de las emisiones de CO₂ de los buques, dentro y fuera del puerto, denominada Ecocalculadora. Entre las medidas más importantes para reducir la contaminación atmosférica, recordamos la conexión de los buques amarrados en la red eléctrica para que puedan parar los motores y no emitir más CO₂ a la atmósfera. Otra manifestación del compromiso medioambiental es la instalación de complejos solares de generación eléctrica en los techos de los almacenes y aparcamientos de la ZAL (Zona de Actividades Logísticas), apostando por un modelo de puerto energéticamente sostenible y autosuficiente. Desde el punto de vista del fomento de la participación, se han desarrollado diferentes proyectos: la plataforma telemática Portic, el proyecto Port Management System que coordina todos los servicios relacionados con el puerto y unas redes de telecomunicación siempre en contacto con los puertos del Estado.

Con relación al aeropuerto⁷⁷², se ha aprobado un Plan de mejora de la movilidad de las personas para un mejor acceso al mismo. Además, para la reducción de las emisiones de las actividades aeroportuarias, se trata de disminuir los tiempos de espera y de rodaje de los aviones, el uso de combustibles alternativos y la instalación a cada puerta de embarque de los terminales una fuente de electricidad que permitan al avión desconectar las unidades de potencia auxiliares, muy contaminantes y ruidosas. Además, recordamos la introducción con la Ley 12/2014, 10 de octubre, del impuesto sobre las emisiones de NO_x a la atmósfera producidas por la aviación comercial.

Las previsiones futuras sobre la efectividad de las medidas de mejora de la calidad del aire para la temporada 2015-2018 son optimistas, como en la mayoría de los planes de este género⁷⁷³. En el escenario tendencial 2018 se tienen en cuenta las estimaciones de todas las actuaciones de los planes involucrados en la reducción de la contaminación

⁷⁷¹ Esta información se comparte con el Ayuntamiento de Barcelona y la Generalitat de Cataluña para ayudar a estas instituciones a dibujar un mapa de emisiones y actuar de acuerdo a las exigencias ambientales.

⁷⁷² Ayuntamiento de Barcelona. (2015), op. cit., pág. 49 y ss.

⁷⁷³ Recordamos el Plan de Madrid y de Palma, en examen. En particular, nos remitimos a las previsiones muy optimistas del Plan de Mejora de Calidad del Aire anterior de Barcelona: gracias a las acciones relativas al sector movilidad se conseguirá una disminución de un 15,75% del tránsito y relativas emisiones; otra vertiente fundamental del plan es el puerto: se prevé que las emisiones debidas a la actividad del puerto mismo bajen un 2% y las causadas por la movilidad dentro del puerto de un 30%. Además se evalúan positivamente también algunas medidas generales para la prevención de la contaminación industrial; gracias a éstas las emisiones hacia la atmósfera podrían bajar de un 10% en el 2017.

atmosférica, para conseguir una visión global y más atendible. De acuerdo con este escenario, resultará que las emisiones de NOx continúen reduciéndose, salvo en las zonas de más tráfico – como el L'Eixample – que necesitarán medidas adicionales de mejora de la calidad del aire. En particular, para reducir aproximadamente 361 toneladas de estas emisiones, se tendrán que reforzar las intervenciones en el sector del tráfico, principal responsable de esta perpetua contaminación⁷⁷⁴.

Las previsiones concretas en relación al sector del tráfico viario son unas emisiones de 2.197 toneladas de NOx y de 247 toneladas de PM10 para el año 2018, gracias a una reducción del 16,3% de la circulación y la implementación de nuevas tecnologías en este ámbito.

En relación con las emisiones industriales, hay que hacer previsiones separadas según se trate de focos puntuales o de focos difusos. En el primer caso, es difícil formular unas previsiones, ya que no se puede saber si se abrirán nuevas industrias en la zona afectada. Mientras, se pueden calcular las emisiones industriales generadas por el consumo de los combustibles fósiles y los resultados son una reducción del 3% del uso de gas natural y de GPL en el escenario 2018. De acuerdo a este pronóstico, las emisiones totales alcanzarán las 1.755 toneladas de NOx y las 95,63 toneladas de PM10 en este año.

El sector terciario y doméstico presentan un escenario futuro parecido, que prevé la reducción del consumo de GPL en favor del uso del gas natural.

En relación al puerto, se calculan que las emisiones relacionadas con sus actividades en 2018 representarán 6.917 toneladas de NOx y 620 toneladas de PM10.

Poco confortantes son las previsiones 2018 de las emisiones derivadas de las actividades del aeropuerto; a causa del continuo aumento del tráfico aéreo, las emisiones de PM10 continuarán incrementándose, hasta llegar a las 13,3 toneladas; y, igualmente, se comportarán las emisiones de NOx, alcanzando las 1.695,8 toneladas en el escenario 2018.

⁷⁷⁴ Ayuntamiento de Barcelona. (2015), op. cit., pág. 66.

2.5. Conexión con el urbanismo: indicadores de la sostenibilidad ambiental de la actividad urbanística y guía de planeamiento urbanístico energéticamente eficiente

Actualmente el desarrollo urbanístico también está siguiendo un enfoque más sostenible, promoviendo una conurbación compacta⁷⁷⁵ y de usos mixtos⁷⁷⁶, inspirada a los principios del ahorro energético, de la movilidad sostenible y del uso concienciado de los recursos naturales.

Esta nueva tendencia (véase por ejemplo Masdar⁷⁷⁷, Dongtan, Jätkäsaari⁷⁷⁸ y el ecobarrio de Vauban⁷⁷⁹, en Alemania; en paralelo, proyectos experimentales como el Showroom para CR Land Guanganmen Green Technology⁷⁸⁰ en Pequín, edificio que se puede construir, demoler y reciclar fácilmente y con el menor impacto ambiental posible) se denomina “ecourbanismo”⁷⁸¹ o “urbanismo ecológico”⁷⁸² porque permite a las ciudades

⁷⁷⁵ Calvo Salazar, M. (2006). “Sostenibilidad en el urbanismo. Una propuesta”, *Ciudad y territorio. Estudios territoriales n. 147*, pág. 65: “La cercanía debe ser considerada como un valor primordial, a la hora de reducir las necesidades de transporte, y el principal método de incremento de la accesibilidad”.

⁷⁷⁶ Masseck, T. (2014). “Smart energy. El papel fundamental de la eficiencia energética dentro del concepto de las ciudades inteligentes”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

⁷⁷⁷ <http://masdar.ae/>, última consulta 22/07/2015. Parolotto, F. “Movilidad sostenible en acción” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 400 y ss. Aizpuru, J. (2011). “Masdar, un oasis ecológico en el desierto”, *Nueva construcción n. 26*, pág. 3: “La idea es construir una urbe libre de emisiones de dióxido de carbono, totalmente movida con energía solar y con un máximo reciclaje de residuos”.

⁷⁷⁸ Van Valkenburgh Associates, M. “Fundamentar una estrategia urbana sostenible” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, págs. 238-239. <http://en.uuttahelsinki.fi/jatkasaari>, última consulta 22/07/2015.

⁷⁷⁹ En el Eco-barrio de Vauban, Alemania, se construye con materiales ecológicos, se instalan colectores solares y sistemas de co-generación de gas; se ha probado que estos edificios pueden ahorrar un 80% de emisiones de CO₂.

⁷⁸⁰ Vector Architects. “Showroom para CR Land Guanganmen Green Technology” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 254.

⁷⁸¹ Hodson, M., Marvin, S., op. cit., pág. 208. Tukker, A., Haag, E., Eder, P. (2000). *Eco-design: European state of the art. Part I: Comparative analysis and conclusions*. Bruselas: ECSC-EEC-EAEC, pág. 3: “Eco-design (often called ‘design for environment’ in the United States) refers to the systematic incorporation of environmental factors into product design and development”. Joachim, M. “Visión de las ciudades ecológicas” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 225: es un nuevo horizonte, con una particular sensibilidad.

⁷⁸² Fainstein, S.S. “Justicia social y urbanismo ecológico” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, págs. 300-301: el urbanismo ecológico tiene que encontrar nuevas soluciones más sostenibles para los edificios residenciales y comerciales, además de englobar nuevos espacios verdes en las ciudades. Ingber, D.E. “Arquitectura adaptable de inspiración biológica y sostenibilidad” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 308: presenta el reto de “establecer un nuevo orden en la arquitectura, un orden armónico entre la gente, los edificios que ocupan, las ciudades que construyen y el entorno natural”. Para profundizar el tema, se aconseja la siguiente bibliografía: Pickett, S.T.A. (2001). “Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas”, *Annual review of Ecology and Systematics n. 32*, págs. 127-157. Grimm, N. B. (2008). “Global change and the ecology of the cities”, *Science n. 319*, págs. 756-760.

crecer económicamente, pero siempre en el respeto del medio ambiente, gracias a la utilización de nuevas tecnologías que consiguen disminuir el consumo energético y mejorar la calidad del aire.

Hoy en día es imprescindible tener en cuenta el factor ambiental en el momento de planificar una ciudad. Por eso, la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona ha formulado una serie de indicadores ambientales útiles en el desarrollo urbanístico, recogidos en el Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla, definido como “*un instrumento previo a la formulación de la planificación urbanística*”⁷⁸³. Aunque estén previstos por este Ayuntamiento, nada obsta su aplicación en otras ciudades.

Este Plan pretende convertirse en una guía para las futuras planificaciones urbanas, proporcionando no solo directrices a seguir, sino también una metodología para formular análisis y diagnosis pertinentes con la realidad.

Su visión de las futuras ciudades se fundamenta en la búsqueda de la autarquía, en la salvaguardia del entorno del impacto del cambio climático, de la contaminación atmosférica, de la escasez de recursos y del ruido y, finalmente, en la aglomeración integrada de las infraestructuras, en particular de los sistemas dedicados a la movilidad.

A través estos indicadores⁷⁸⁴ (que se agrupan en los siguientes ámbitos: morfología urbana, espacio público, movilidad y servicios, complejidad urbana, metabolismo urbano, biodiversidad urbana, cohesión social, función guía de la sostenibilidad), se pretende construir un entorno urbano con una “compacidad” óptima, concepto que abarca “*la densidad edificatoria, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde y/o el viario*”⁷⁸⁵, entre otros elementos; con la máxima eficiencia del uso de los recursos, en particular para conseguir el nivel más alto de ahorro energético, a través, por ejemplo, al aprovechamiento de las azoteas, reutilización de las aguas y mejor sistema de gestión

⁷⁸³ VV.AA. (2008). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, <http://www.ecourbano.es/imag/00%20DOCUMENTO%20ENTERO.pdf>, última consulta 22/07/2015, pág. 5.

⁷⁸⁴ Mínguez Martínez, E. (2013). *Evaluación de la sostenibilidad ambiental de los modelos urbanísticos denominados ecociudades como método docente en la titulación grado en arquitectura*. Alicante: Universidad de Alicante. Departamento de Edificación y Urbanismo, pág. 3. Para más detalles sobre los indicadores ambientales: Rueda, S. (dir). (2007). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Sevilla: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

⁷⁸⁵ VV.AA. (2008). *Plan Especial...*, pág. 7.

de residuos; y con una mejor cohesión social, gracias a una distribución del suelo que mezcle zonas urbanizables, zonas comerciales, zonas verdes e infraestructuras.

El modelo urbanístico que aquí se propone es el de “*los tres niveles*”⁷⁸⁶ que aprovecha de la misma manera la superficie, el subsuelo (se puede aprovechar para construir aparcamientos y plataformas logísticas subterráneas para carga y descarga de mercancías, para la recogida de residuos o de aguas residuales y pluviales, como acumulador estacional de energía térmica y como galería de servicios) y la altura de los edificios (las cubiertas verdes de las azoteas se han convertido hoy en día en una nueva frontera en materia energética y de aprovechamiento de las aguas pluviales).

Gracias a este nuevo modelo urbanístico, cuyo *leitmotiv* es “*organizar para aprender*”⁷⁸⁷, se puede gozar de numerosos beneficios, no solo en relación a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, sino también en relación con la reducción de costes energéticos gracias a las nuevas tecnologías implementadas⁷⁸⁸.

Así que en Barcelona también se ha decidido avanzar hacia un urbanismo más sostenible y englobar progresivamente los indicadores ambientales en la planificación urbanística, con particular cuidado al ahorro y a la eficiencia energética, de acuerdo con la Guía de Planeamiento Energético Energéticamente Eficiente de la IDAE. En este ámbito, el principal objetivo es lograr la construcción de viviendas de alta calidad ambiental y energética, a través las siguientes medidas⁷⁸⁹: certificación energética, certificación ambiental de edificios, intercambio de experiencia, balance entre análisis de costes y beneficios, actualización de la normativa urbanística y de las ordenanzas municipales, algunos beneficios fiscales para los edificios más sostenibles, financiación por terceros y sensibilización de los ciudadanos. De todo modo, fundamental es el papel de la Administración Pública que puede intervenir directamente en los planes urbanísticos, en las ordenanzas, en la financiación de proyectos y en la puesta de suelo en el mercado.

⁷⁸⁶ VV.AA. (2008). *Plan Especial...*, págs. 8-10.

⁷⁸⁷ Edmondson, A.C. “Retos de gestión de la transformación urbana: organizar para aprender” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pp. 296-297: para poder innovar las nuestras ciudades hay que experimentar a través nuevos proyectos que utilizan tecnología de vanguardia y que necesitan muchos ensayos antes de poderlos aplicar en la realidad. Será necesario una fuerte interacción entre diferentes disciplinas, un buen trabajo en equipo y un flujo constante de intercambio de ideas.

⁷⁸⁸ IHOBE. (2000). *Manual práctico de ecodiseño*. Bilbao: Gobierno Vasco, págs. 13-15.

⁷⁸⁹ IDAE. (2007). *Guía de Planeamiento Energético Energéticamente Eficiente*. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, págs. 13-14.

En especial, en Barcelona se ha optado hasta ahora para la conversión de acotadas zonas de la ciudad, de acuerdo con estos nuevos principios urbanísticos. Los principales proyectos abarcan los ecobarrios, es decir una “*realidad urbana donde se dan las características propias del barrio tradicional, como la densidad, la integración en su contexto, la primacía del espacio público como lugar de encuentro y participación colectiva, las dimensiones para que pueda ser recorrido a pie, la multiplicidad de gentes y de usos, al que se incorpora el aprovechamiento de los recursos naturales*”⁷⁹⁰.

Una de las primeras zonas en transformarse ha sido el barrio de La Mina⁷⁹¹, gracias a la aprobación del Plan de transformación del barrio de La Mina (Sant Adrià de Besòs), parte de un programa de barrios y áreas urbanas de especial atención que la Generalitat de Catalunya viene desarrollando desde el año 2003 con el fin de evitar la degradación de la zona, mejorar la calidad de vida del ciudadano y rehabilitar los edificios⁷⁹² según los principios del ahorro energético.

Gracias a la aprobación de la Ley catalana 2/2004 de 4 de junio de mejora de barrios, áreas urbanas y villas que requieren una atención especial, ha sido posible dotar a la Generalitat de los instrumentos necesarios para llevar adelante proyectos parecidos al que estamos examinando; en general, la ley vela por una rehabilitación integral de los barrios, no solo desde un punto de vista urbanístico sino también social y económico.

El eje de este proyecto en la construcción de un nuevo centro de interés del barrio, donde confluyan todas las actividades económicas, sociales y culturales, para poder aumentar la cohesión social de los ciudadanos y superar la crisis económica. Por ejemplo, se han aprobado algunos programas de inserción en el trabajo de una parte marginada de la población, como los drogodependientes, los discapacitados y los gitanos.

Las obras de renovación empezaron en el año 2000 con la construcción del Consorcio del barrio de La Mina y han seguido adelante con los programas del Plan de Actuación Social y del Plan Urbanístico, con las obras de urbanización y de los equipamientos públicos y, concluyendo, con las viviendas protegidas.

⁷⁹⁰ Mínguez Martínez, E., op. cit., pág. 4-5. Para más detalles sobre los ecobarrios: Gaffron, P., Huisman, G., Skala, F. (coord). (2008). *Proyecto Ecocity. Manual para el diseño de ecociudades en Europa. Libro II. La ecociudad: cómo hacerla realidad*. Bilbao: Bakeaz.

⁷⁹¹ <http://www.barrimina.cat/cast/index.php/barrio-de-la-mina-mainmenu-28>, última consulta 22/07/2015.

⁷⁹² Soriano, M. (2014). “Rehabilitación de edificios”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.

Otro ecobarrio en Barcelona es el de Vallbona⁷⁹³, recuperación de una zona agrícola en Nous Barris.

La idea principal ha sido centrada en un urbanismo denso y compacto, donde los desplazamientos a pie y en bicicletas puedan ser mayoritarios; se siguen los principios de un urbanismo energéticamente eficiente con la disminución de las entradas de energía y materiales, mediante el uso de recursos locales, como, por ejemplo, la energía solar, el agua y los residuos generados. Además, de acuerdo con el espíritu Smart, se ha fomentado la participación ciudadana gracias a la formación de grupos cooperativos para el mantenimiento y la gestión de los edificios; los mismos han intervenido directamente en el diseño de determinados espacios públicos y han promovido el concepto de ciudad sin coche.

Gracias a este proyecto, ha podido entender la importancia de incluir principios de sostenibilidad en el diseño y en la planificación de este barrio, para prevenir mejor las problemáticas ambientales.

Ahora pasamos a analizar otro ecobarrio que presenta un procedimiento pionero de transformación, promovido por los mismos ciudadanos, que firmaron un plan comunitario para alentar al Ayuntamiento a la rehabilitación de la zona. El barrio en análisis es el de Trinitat Nova, situado en los suburbios sureste de Barcelona, entre la montaña de Collserola y la ribera izquierda del río Besós.

La intervención en esta zona ha sido integral, abarcando todos los ejes principales de un barrio sostenible, como se puede ver con muchos más detalles en el documento de síntesis de los estudios sectoriales de sostenibilidad por el ecobarrio de Trinitat Nova, elaborado en 2004 por Gea21. Se quieren destacar, por los menos, las iniciativas con mayor alcance, es decir la rehabilitación de los edificios de los años cincuenta y la mejora en la conexión del barrio con el resto de la ciudad y Collserola, antes muy aislada.

⁷⁹³ Para consultar más información sobre este barrio se aconseja la siguiente página web: <http://lameva.barcelona.cat/noubarris/ca/home/el-barri-de-vallbona>, última consulta 22/07/2015. Farreny, R., Oliver-Solà, J., Montlleó, M., Escribà, E., Gabarell, X., Rieradevall, J. (2011). "The ecodesign and planning of sustainable neighbourhoods: the Vallbona case study (Barcelona)", *Informes de la construcció* n. 63, págs. 115-124.

Concluimos este apartado dedicado al urbanismo ecológico y sostenible con un macro proyecto que se llama “22@”⁷⁹⁴ que pretende no solo rehabilitar una antigua área industrial, situada en el barrio Poblenou, sino que se pierda su carácter económico, sino también convertirla en un gran centro de investigación, de formación e innovación tecnológica para todas las empresas. Con la aprobación del Plan de Protección del Patrimonio Industrial, se han podido conservar y valorizar más de cien elementos arquitectónicos de interés histórico, enteramente integrados en el nuevo espacio urbano con cuatro mil nuevas viviendas de protección oficial, ciento cuarenta y cinco mil metros cuadrados de equipamientos públicos y ciento catorce metros cuadrados de zonas verdes.

En conclusión, de lo anteriormente expuesto puede desprenderse que este nuevo enfoque ecológico del urbanismo puede ser la base para las ciudades del futuro, para un desarrollo urbano en armonía con el entorno natural y sus ciudadanos.

2.6. Conexión con Plan de Movilidad Urbana

El Plan de Movilidad Urbana es el instrumento principal para intervenir con medidas concretas en la mejora la movilidad urbana, de acuerdo con exigencias ambientales, sociales y económicas.

Se define como “*un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamientos más sostenibles dentro de una ciudad*”⁷⁹⁵ y abarca un abanico muy amplio de sectores de intervención, desde la planificación del espacio urbano y la urbanización de la ciudad hasta la organización del transporte público y la restricción del uso del coche privado. Además, siempre tiene que contemperar las diferentes exigencias que provienen del frente medioambiental, económico, de cohesión y de accesibilidad del transporte.

Su origen se puede encontrar en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte que, de acuerdo con los objetivos comunitarios en materia ambiental, considera prioritario la aprobación de estos planes, para mejorar la movilidad de las ciudades españolas.

⁷⁹⁴ <http://www.22barcelona.com/>, última consulta 22/07/2015. Achaerandio, R., Curto, J., Bigliani, R., Gallotti, G., op. cit., pág. 13. Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 48. Martí, G., op. cit., pág. 5. Falconio, E., Caprioli, F., op. cit., pág. 131.

⁷⁹⁵ VV.AA. (2006). *Guía práctica...*, op. cit., pág. 49.

Recordamos también que la materia de la movilidad urbana no presenta una disciplina unitaria, ni a nivel nacional⁷⁹⁶, ni autonómico, así que se han tratado los diferentes aspectos de la misma de manera independiente y sectorial.

Solo tenemos una directrices nacionales de movilidad, aprobadas por el Decreto 362/2006, de 3 de octubre, y una Estrategia española de Movilidad Sostenible, aprobada por Consejo de Ministros, con fecha de 30 de abril de 2009, que pueden enfocar las políticas en materia de movilidad.

Las Directrices pretenden “*configurar un sistema de transporte más eficiente para mejorar la competitividad del sistema productivo nacional, aumentar la integración social aportando una accesibilidad más universal, incrementar la calidad de vida y mejorar las condiciones de salud de los ciudadanos, aportar una mayor seguridad en los desplazamientos y establecer unas pautas de movilidad más sostenibles*”⁷⁹⁷. En el artículo 4⁷⁹⁸ se detallan las numerosas directrices que habrá que tener en cuenta en el momento de

⁷⁹⁶ Habrá que consultar la Ley 11/1999, de 21 de abril, de modificación de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, la Ley 19/2001, de 19 de septiembre, e reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto legislativo 339/1990, de 2 de marzo, la Ley 1671987, de 30 de julio, de ordenación de los transportes terrestres.

⁷⁹⁷ Art. 3 Decreto 362/2006.

⁷⁹⁸ Art. 4 Decreto 362/2006: “1. Fomentar el uso del transporte público en los diferentes ámbitos territoriales. 2. Aplicar las nuevas tecnologías en la mejora de la información en tiempo real para los usuarios del vehículo privado y del transporte público. 3. Integrar la red del transporte público dentro del sistema intermodal de transporte. 4. Mejorar la calidad, fiabilidad y seguridad del transporte público de superficie. 5. Asegurar la accesibilidad a los centros de trabajo y estudio, evitando la exclusión social en la incorporación al mundo laboral y académico. 6. Aumentar el área de influencia de los aeropuertos de Cataluña, complementando una oferta atractiva de destinos con las adecuadas conexiones con la red ferroviaria de alta velocidad. 7. Fomentar el acceso en transporte público a los aeropuertos de Cataluña. 8. Promover actuaciones orientadas a los operadores para conseguir una distribución urbana de mercancías más sostenible. 9. Establecer medidas que garanticen la trazabilidad y la calidad del servicio de transporte de mercancías. 10. Colocar el transporte ferroviario en situación competitiva en relación con otras alternativas menos sostenibles. 11. Racionalizar el uso del vehículo privado en los desplazamientos urbanos y metropolitanos. 12. Establecer planes de mejora de la seguridad vial destinados a la reducción del número de accidentes y de víctimas mortales, para incorporarlos al Plan de seguridad viaria. 13. Promover el uso de los desplazamientos por medios no mecánicos aumentando la seguridad y la comodidad de los peatones y ciclistas. 14. Promover entre la ciudadanía un cambio de cultura hacia la movilidad sostenible y segura. 15. Reducir el impacto asociado a la movilidad y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. 16. Dotar el sistema logístico de Cataluña de una red ferroviaria adecuada para mercancías como modo alternativo al transporte por carretera. 17. Dotar Cataluña de un sistema de plataformas logísticas intermodales adaptadas a las necesidades de los ámbitos territoriales. 18. Asegurar un nivel mínimo de servicio en las vías interurbanas de la red viaria de Cataluña. 19. Promover infraestructuras logísticas que racionalicen y optimicen el sistema de transporte de mercancías por carretera. 20. Dotar el sistema aeroportuario catalán de las infraestructuras para la carga aérea adaptadas a los requerimientos de producción y consumo de Cataluña 21. Mejorar las infraestructuras y la calidad de los servicios portuarios, asegurando la adecuada conexión intermodal. 22. Potenciar el transporte marítimo de corta distancia. 23. Introducir la accesibilidad en transporte público, a pie y en bicicleta en el proceso de planificación de los nuevos desarrollos urbanísticos y en los ámbitos urbanos consolidados. 24. Introducir las necesidades de la distribución urbana de mercancías en el proceso de

elaborar un plan de movilidad urbana. Entre todas, se puede recordar la número 2 que fomenta la aplicación de nuevas tecnologías, como, por ejemplo, los Sistemas de ayuda a la explotación – que permiten el seguimiento y control de las flotas y se comunican directamente con los usuarios, proporcionándoles toda una serie de informaciones – o los Sistemas de información al viajero en paradas, por móvil o a través páginas oficiales.

Por su parte, la Estrategia Española de Movilidad pretende orientar y ofrecer un marco común a las políticas sectoriales en materia de movilidad sostenible. Son cuarenta y ocho las medidas facilitadas por la Estrategia y se organizan en cinco ámbitos: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda. En este contexto, se va a profundizar este marco general, prefiriendo, más adelante, proporcionar más detalles de la planificación local.

Los municipios, como Barcelona, que ostentan competencia en materia de planificación urbanística, prestación del servicio de transporte público, protección del medio ambiente y ordenación del tráfico, pueden servirse de estos planes. Su fundamento jurídico es el art. 9 de la Ley catalana 9/2003, de 13 de junio, de la movilidad, que subraya el carácter *“básico para configurar las estrategias de movilidad sostenible de los municipios de Cataluña”*.

Sería aconsejable la aprobación de una ordenanza municipal para proporcionar apoyo jurídico al desarrollo del plan, que, solo es un protocolo de acuerdo que no vincula a las autoridades.

Como ya destacamos anteriormente, en una Smart City como Barcelona cabe relacionar todos los ámbitos de intervención. Gracias a este alto nivel de integración y de intercambio de información entre diferentes administraciones, se han alcanzado óptimos resultados con relación a la mejora de la calidad del aire y de vida de los ciudadanos.

Los objetivos generales de esta tipología de plan siguen dos ejes relacionados entre sí. Por un lado, la disminución del atasco; por otro, la mejora de la calidad de vida de los

planificación de nuevos desarrollos urbanísticos y en los ámbitos urbanos consolidados. 25. Desarrollar los diferentes instrumentos de planificación de la movilidad, considerando el acceso en transporte público a las áreas alejadas de los ámbitos urbanos.

26. Desarrollar los diferentes instrumentos de planificación de la movilidad, integrando la distribución urbana de mercancías en la planificación general del transporte urbano y en las normativas locales específicas. 27. Profundizar en el conocimiento sobre la movilidad en Cataluña. 28. Promover la participación pública y la gestión integrada de la movilidad en Cataluña”.

ciudadanos, que abarca la contención del ruido, la mejora de la calidad del aire, la mayor accesibilidad al transporte público y menos gastos de energía no renovable⁷⁹⁹.

Este plan trata de enfrentarse y solucionar algunos de las problemáticas peculiares de nuestras ciudades, como la continua migración de la población hacia la periferia urbana, causando atascos por el aumento de los desplazamientos entre el centro ciudad y los suburbios y obstaculizando también la circulación de personas y bienes. Esta expansión urbana ha causado una fuerte fragmentación del territorio y la consiguiente dependencia del vehículo privado⁸⁰⁰.

La primaria respuesta a esta preocupante tendencia es la difusión del concepto de transporte sostenible que *“permite responder a las necesidades básicas de acceso y desarrollo de individuos, empresas y sociedades, con seguridad y de manera compatible (...), resulta asequible, opera equitativamente y con eficacia, (...) limita las emisiones y los residuos dentro de la capacidad del planeta para absorberlos”*⁸⁰¹.

Para poder elaborar un plan de movilidad urbana, es necesario conocer las principales problemáticas de la ciudad, a través un análisis detallado de la situación y, luego, formular propuestas adecuadas⁸⁰².

Entre los datos que más destacan en relación con la movilidad en Barcelona y hay que tener en cuenta en esta tipología de planes son los que atañen al reparto modal de transporte para ir al trabajo: el 41% utiliza el vehículo privado, el 27,5% coge el transporte público y el 31,5% va a pie⁸⁰³. Otro dato que afecta la calidad del aire y el consumo de energía es la antigüedad de más de la mitad del parque de camiones que alcanzan los diez años y un cuarto tienen más de veinticinco años⁸⁰⁴.

Ahora que ya se conocen los ámbitos donde hay que intervenir, se podrá abrir una fundamental fase de información y participación pública, para luego pasar a la fase de aprobación y sometimiento a la evaluación ambiental estratégica del plan; después se podrán implementar progresivamente las medidas elegidas.

⁷⁹⁹ Álvarez Pelegry, E., op. cit., pág. 36.

⁸⁰⁰ VV.AA. (2006). *Guía práctica...*, op. cit., pág. 13.

⁸⁰¹ *Ibidem*, pág. 16.

⁸⁰² VV.AA. (2004). *Guía práctica para la elaboración de planes de movilidad sostenible*. País Vasco: IHOBE, pág. 22 y ss.

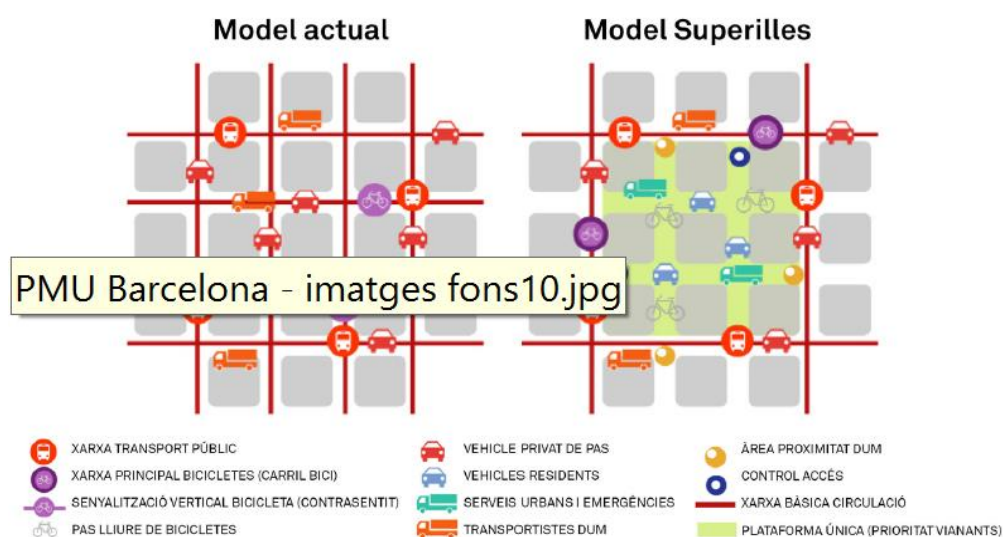
⁸⁰³ VV.AA. (2006). *Guía práctica...*, op. cit., pág. 27.

⁸⁰⁴ *Ibidem*, pág. 33.

En particular, el Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018 se sienta en cuatro pilares fundamentales: la movilidad segura, para reducir los accidentes de carreteras; la movilidad sostenible, para reducir la contaminación atmosférica, acústica y el consumo de energía; la movilidad equitativa, para fomentar el acceso al transporte público a todos los ciudadanos; y la movilidad eficiente, para incrementar la eficiencia del transporte, a través el uso de las nuevas tecnologías.

Los retos más grandes están relacionados con los medios de transporte: para el año 2018 se prevé un 41% de desplazamiento en transporte público, un 2,5% en bicicletas, un 35% a pie y solo un 21% en vehículo privado.

La primera actuación es la planificación de “supermanzanas”⁸⁰⁵ donde los vehículos privados y el transporte público circulan en su perímetro, mientras en la zona interna solo pueden acceder peatones, bicicletas y vehículos de emergencia.



Las medidas totales del plan son sesenta y seis y abarcan los siguientes ámbitos: movilidad a pie, bicicleta, transporte público, distribución de mercancías y transporte privado.

Las principales intervenciones a favor del peatón empiezan, además de con las “supermanzanas”, con la ampliación de la acera y de las zonas 30 km/h y 10 km/h para que los desplazamientos a pie sean más confortables y seguros; además, se pretende incrementar el espacio público dedicado al peatón, pasando de los 74,5 del 2013 a unos

⁸⁰⁵ Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018.

750 ha en 2018, donde peatones y bicicletas tendrán prioridad. Medida difundida en muchos municipios es el trazado de recorridos seguros para los estudiantes, así que puedan llegar a sus escuelas a pie sin peligros. También se nota la exigencia de potenciar y tutelar normativamente la figura del peatón, integrando los principios de la Carta Internacional del Caminar “Walk 21”. En paralelo, siempre hace falta una campaña de sensibilización y de información sobre las ventajas de caminar, en lugar de coger un vehículo privado.

Igualmente, se trata de fomentar el uso de la bicicleta, mejorando y ampliando (hasta un 95% de la población) los carriles dedicados. Para una mayor seguridad y confort, se pretenden incrementar los aparcamientos de bicicletas y reactivar el sistema de registro en modalidad electrónica, para desincentivar los robos. No obstante el éxito de la bicicleta pública “*bicing*”, se puede mejorar aún el servicio y optimizar su mantenimiento.

Ya que la bicicleta (y la eléctrica⁸⁰⁶ también) puede ser un válido medio de transporte en la ciudad, el Plan vela por una mejor interconexión con otros medios de transporte, sobre todo para los desplazamientos suburbanos.

En el sector del transporte público, el reto principal es el aumento de los usuarios. Por eso, se ha dibujado una nueva red de autobuses con un esquema de líneas ortogonales, más fácil por el ciudadano y de alcance más amplio; el tiempo de espera tendría que reducirse a seis minutos. Fundamental para lograr estos objetivos, es la mejor conexión con las líneas interurbana o con aparcamientos “*Park & Ride*”, así que todos los viajeros puedan acceder al centro ciudad sin problemas.

Sobre la posible tecnología que se puede instalar con relación a la divulgación de la información sobre el transporte público y su introducción a gran escala de vehículos eléctricos ya hemos comentados varias veces y no queremos detenernos más.

Otro frente donde interviene el Plan es la regulación de la distribución urbana de mercancías que, además de causar un aumento de las emisiones y del ruido, obstaculiza la circulación viaria de la ciudad. Entre las soluciones, encontramos el uso de furgonetas o bicicletas eléctricas con remolque y la aplicación de móviles para la ocupación más eficiente de las plazas de carga.

⁸⁰⁶ Mitchell, W.J. “Movilidad urbana sostenible con vehículos eléctricos ligeros”? En Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 382 y ss.

Concluimos con las medidas para mejorar el tránsito de los vehículos privados y su impacto en el medio ambiente. Por ejemplo, se modifica el sentido de algunas calles, logrando un 22% más en la velocidad media. Se promueva la aprobación también de Planes de Gestión del Tráfico para añadir indicadores ambientales en la planificación de la red viaria.

Ya subrayamos la efectividad en materia ambiental del uso del coche compartido y de *car pooling*, así como la importancia de la tecnología (proyecto SuperHub⁸⁰⁷) para facilitar información al conductor sobre el tráfico y los mejores recorridos y la difusión de combustibles limpios o del vehículo eléctrico (proyecto LIVE⁸⁰⁸).

Como en todos los sectores, hace falta una intervención normativa para que se amplíe la oportunidad de construcción de aparcamiento en el subsuelo y se reduzca el índice de motorización.

Con estas medidas se prevé una mejora de la calidad del aire en casi el 94% de la población de Barcelona, con una reducción de las emisiones de un 61,4% del total de las emisiones provenientes del tráfico⁸⁰⁹.

En paralelo a todas estas importantes actuaciones, siempre se desarrollan campañas de información y sensibilización de la población, para que las mismas puedan ser efectivas.

Es cierto que con las iniciativas promovidas por este plan, junto a todas las otras relacionadas con la movilidad, pueden mejorar contundentemente la calidad del aire y la salud de los ciudadanos, disminuir los atascos y el consumo de energía y mejorar la eficiencia del transporte público.

Recordamos que el Plan de Movilidad Urbana, jerárquicamente subordinado al Plan Director de la Región Metropolitana de Barcelona, tendrá que tener en cuenta las medidas predispuesta por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire, por el Plan General de Ordenación Urbana, otros posibles planes urbanísticos (Plan Territorial General de Cataluña), sectoriales (Plan Estratégico de la bicicleta en Cataluña, Plan de Seguridad Viaria, plan de Transporte de Viajeros de Cataluña 2006-2026, Plan Director de

⁸⁰⁷ Para más detalle en relación al proyecto se aconseja la siguiente página web: <http://www.superhub-project.eu/shtrials/second-trial-execution.html?id=94:barcellonacastillano&catid=1:about-the-project>, última consulta 21/07/2015.

⁸⁰⁸ ara más detalle en relación al proyecto se aconseja la siguiente página web: <http://w41.bcn.cat/ca/ques-live/>, última consulta 21/07/2015.

⁸⁰⁹ *Informe de sostenibilidad ambiental del Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018*. (2014). Bcn Ecología, pág. 127.

movilidad de la región metropolitana de Barcelona 2013-2018) y programas de naturaleza ambiental (Plan de sostenibilidad ambiental del área metropolitana de Barcelona 2016-2020, entre otros), con el objetivo de llevar adelante unas políticas el más posibles integradas.

2.7. Conexión con Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020

El ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética es uno de los ejes fundamentales de la Smart City, para poder alejarse de la dependencia de los combustibles fósiles y de otras fuentes energéticas muy contaminantes. Por eso, Barcelona también sigue el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en colaboración con el IDAE.

Los ámbitos de intervención son la edificación, el transporte, los equipamientos domésticos, la agricultura, los servicios públicos, la industria y la transformación de energía. En esta sede no podemos analizar todas medidas elaboradas en plan, porque son numerosas y nos alejarían del objetivo de la investigación. Solo recordamos las principales y las que influyen positivamente en la mejora de la calidad del aire, como la monitorización⁸¹⁰ de consumo energético en los edificios y el recubrimiento térmico, instalación difundida de energía renovables en las viviendas, vehículos eléctricos, híbridos, de hidrógeno y de combustibles gaseosos, neumáticos de alta eficiencia energética y sistemas de climatización de distrito.

Es cierto que para poder llevar adelante todos estos importantes proyectos será necesario encontrar grandes financiaciones, sobre todo desde el sector privado que en primera persona invierte en el sector edilicio, centro neurálgico de la eficiencia energética. Sin embargo, todos los gastos relativos a las rehabilitaciones de edificios se repagan gracias al alto nivel de ahorro energético conseguido y la gran atracción comercial de edificios muy eficientes⁸¹¹, para poder llegar a una autofinanciación de los proyectos⁸¹².

⁸¹⁰ Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 53: posible sistema centralizado de contaje energético, que permite disponer de históricos y consumo instantáneo.

⁸¹¹ Cott, L.D. "Modernizar la ciudad" en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL, pág. 140.

⁸¹² Achaerandio, R., Curto, J., Bigliani, R., Gallotti, G., op. cit., pág. 15.

2.8. Comparación de la política de mejora de la calidad del aire de Barcelona con las de Madrid y de Palma de Mallorca

El presente apartado tiene como objetivo destacar las diferentes vías que determinadas ciudades pueden escoger para luchar contra la contaminación del aire; en concreto, se compara la política en materia de contaminación atmosférica de la ciudad de Barcelona – delineada en los apartados anteriores – con las políticas de dos ciudades muy distintas, como son Madrid y Palma de Mallorca.

Siguiendo el esquema utilizado para el análisis de las medidas ambientales de Barcelona pero en forma más resumida, trataremos de ejemplificar las buenas prácticas implementadas en las ciudades en análisis. Por lo tanto, empezaremos destacando las características demográficas y económicas de los centros urbanos, útiles para luego individualizar las problemáticas ambientales que se han generado. Finalmente, analizaremos en detalle las medidas concretas para mejorar la calidad del aire, predispuestas por determinados instrumentos normativos, como los Planes de Mejora de Calidad del Aire y los Planes de Movilidad Urbana.

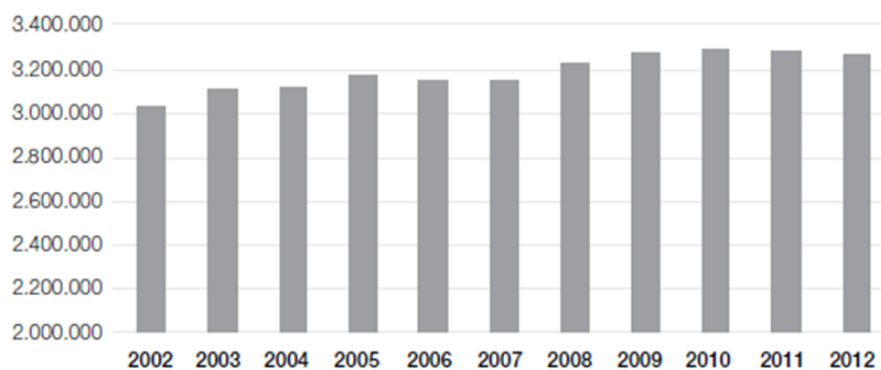
2.8.1. Comparación económica-social

Para poder entender mejor las medidas de mejora de la calidad del aire adoptadas por cada ciudad es preciso analizar su desarrollo económico y social. A través de la composición y la distribución de su población y la individualización de los sectores económicos más destacados se encuentran las razones de la elección de las acciones que analizaremos en el apartado siguiente.

Madrid es una ciudad de 3.165.235 de habitantes, es la tercera capital de la Unión Europea por habitantes detrás de Berlín y Londres y es la tercera aglomeración urbana de Europa⁸¹³. La población en los últimos años ha crecido – como se desprende del gráfico⁸¹⁴ propuesto – gracias también a los flujos migratorios; pero, actualmente, este crecimiento se ha parado.

⁸¹³ Observatorio económico (2012). *Madrid Economía 2012*. Madrid: Advantia comunicación, pág. 6.

⁸¹⁴ *Ibidem*, pág. 8.



La actividad económica⁸¹⁵ se enfoca principalmente en los servicios (85,9%), sigue la industria con un 7,9% (gráfica, energética, química, electrónica, del transporte); y baja a un 6,1% el sector de la construcción después de muchos años de dinamismo. Casi ninguna relevancia presenta la agricultura, 0,1%. Entre los servicios, los más destacados son los servicios a empresas, seguidos de los transportes y comunicaciones, los inmobiliarios y los financieros, que constituyen un 61% de todos los servicios.

El turismo también es importante, ya que ocupa gran parte de la población en el sector del comercio, del transporte y del ocio; en los últimos años se ha registrado un incremento del 7,8% de las pernoctaciones.

Además, entre los mayores centros de empleo encontramos el aeropuerto y la [Ifema](#), el recinto ferial de la ciudad, que con sus 4,7 millones de visitantes anuales es la primera feria de España y una de las principales de Europa.⁸¹⁶

Diferente situación encontramos en Palma, ciudad de 400.00 habitantes de la isla de Mallorca, población que se concentra solo en algunas zonas de la ciudad.

El sector líder de la economía es el turismo gracias a sus numerosas atracciones como las playas; gracias a su aeropuerto, tercero de España, que ha incrementado el tráfico y la actividad hostelera y ha logrado beneficios.

Los sectores más importantes son el de los servicios y de la construcción, a pesar de la crisis de los últimos tiempos⁸¹⁷.

⁸¹⁵ Observatorio económico, op. cit., pág. 10.

⁸¹⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Madrid#Actividades_productivas, última consulta 06/01/2015.

⁸¹⁷ Los datos tomados en cuenta se encuentran en la página web del Ajuntament de Palma, http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_65553_1.pdf, última consulta 06/01/2015.

Uno de los problemas más preocupantes de la ciudad es el del tráfico: Palma tiene un parque motor de 820 automóviles por cada 1.000 habitantes, superior a los 602 del conjunto insular. Además, existe un parque de 36.852 vehículos entre camiones y furgonetas, especialmente elevado dada la importancia de la logística de reparto a todos los puntos de la ciudad⁸¹⁸. Entre 2011 y 2013 se ha observado un incremento significativo de las motos y ciclomotores, alrededor del 45%.⁸¹⁹ El tránsito aumentó en los periodos de alta temporada⁸²⁰ del turismo que causa en la ciudad numerosos atascos. Como se destacará más adelante, las medidas de mejora de la calidad del aire se enfocan para solucionar esta plaga.

2.8.2. Problemáticas ambientales

Cada ciudad objeto examen ha modelado sus políticas en materia de mejora de la calidad del aire para solucionar problemas específicos y de acuerdo con particulares exigencias y características. En este apartado tratamos de delinear el desarrollo y la situación actual de la contaminación atmosférica de Madrid y Palma de Mallorca, destacando diferencias y similitudes con Barcelona.

En Madrid, la prima ordenanza para combatir la contaminación atmosférica se adopta en 1968, año en que se empezó a disponer de una red de vigilancia de la calidad del aire; es el antecedente de un primer plan de mejora de la calidad del aire incluida en la Estrategia Local 2006-2010 que ha sido implementada por un 76%, logrando algún éxito pero no suficiente para alcanzar a un nivel de calidad del aire aceptable.

Entre el periodo 1990-2009 las emisiones de los principales contaminantes han registrado un descenso: los óxidos de nitrógeno se han reducido en un 39,4%, las partículas en suspensión en un 59% y los COVs precursores del ozono en un 40,9%⁸²¹. A pesar de estas mejoras, los niveles actuales se quedan más altos a los pedidos, a parte el de las partículas que desde el 2006 no ha sido superado.

⁸¹⁸ Anuario económico La Caixa. Parque automovilístico, http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.le_DEM.pattern&CLEAR=YES, última consulta 20/12/2014.

⁸¹⁹ Civitas (2014). *Plan de movilidad urbana sostenible de Palma de Mallorca*, http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/1_81316_2.pdf, última consulta 05/01/2015, pág. 31.

⁸²⁰ *Ibidem*, pág. 43 y ss: la congestión del tráfico en verano es preocupante sobre todo en las siguientes zonas, MA-19-Paseo Marítimo, Vía Cintura, Camí de Jesús con Dalí.

⁸²¹ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 2.

Las emisiones que más preocupan son las de dióxido y monóxido de carbono. Es muy difícil cumplir con los exigentes estándares requeridos por la Unión Europea y además se ha incentivado este problema con la *dieselización* del parque de vehículos. La media anual de las estaciones de tráfico en el 2013 confirma esta tendencia: de las nueve solo dos están por debajo del límite de emisión de 40 µg/m³⁸²².

Como se desprende de la siguiente tabla⁸²³, el problema principal de la contaminación atmosférica es el tráfico por carretera, reflejo de la economía de la ciudad basada en servicios y turismo.

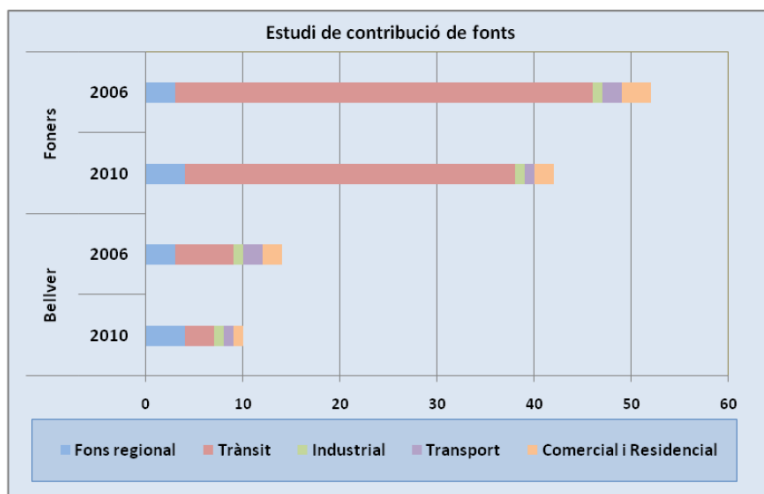
Fuentes emisoras de contaminantes	Óxidos de nitrógeno (%)	Partículas (%)	Monóxido de carbono (%)	Óxidos de azufre (%)	COV's (%)
Transporte por carretera	77	72,8	91,4	17,3	33,2
Plantas de combustión no industrial (calderas de comercios, viviendas, oficinas)	6,5	13,2	5,4	68,5	
Plantas de combustión industrial	5,7			7,4	
Otros modos de transporte y maquinaria móvil	7,1	5,5	2,1		
Uso de disolventes y otros productos					53,5

En Palma de Mallorca la situación no puede ser comparable ni a la de Barcelona ni a la de Madrid, mucho más grandes e industrializadas, pero, no por eso cumple totalmente con los límites impuestos por la UE. El primer incumplimiento de los niveles de NO₂ se detecta en 2006. Gracias al primer Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Palma el nivel baja pero siempre supera los niveles. Una de las causas de la falta de solución de este problema – como ya se ha comentado – es la *dieselización* de los vehículos de los últimos años.

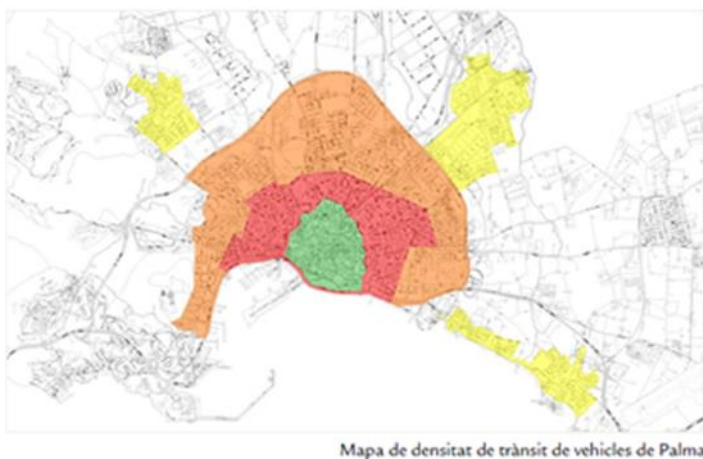
La principal fuente contaminante es el tráfico de vehículos y, en segundo lugar, el tráfico aéreo, bastante numeroso a causa del turismo, como se evidencia en la tabla inferior:

⁸²² Dirección General de Sostenibilidad y Planificación de la Movilidad (2013). *Calidad del aire. Madrid*, http://www.mambiente.munimadrid.es/openscms/export/sites/default/cal aire/Anexos/Memoria_2013_web.pdf, última consulta 11/01/2015, págs. 20-21.

⁸²³ <http://www.mambiente.munimadrid.es>, última consulta 02/01/2015.



Además, contribuye al aumento de la contaminación por tráfico la misma planificación urbanística de la ciudad que se desarrolla en círculos concéntricos alrededor de la catedral; el segundo anillo de la ciudad, no obstante algunas medidas del precedente Plan de mejora, siempre está congestionado por el tráfico de vehículos privados, sobre todo. Mientras el anillo más central gracias a muchas zonas peatonales ha solucionado este problema, como podemos ver por la zonificación de Palma facilitada en el Plan de Mejora de Calidad del aire.



2.8.3. Enfoque y medidas de mejora de la calidad del aire

Las tres ciudades en examen han planeado medidas de protección de la calidad del aire parecidas pero cada una presenta su particularidad, en respuesta a problemas concretos. En este apartado será nuestra tarea explicar las medidas adoptadas y sus razones de implementación, con particular atención a los Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

Antes de empezar el análisis, podemos anticipar que el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Madrid y el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona presentan un enfoque integrador y multisectorial abarcando todas las posibles causas de la contaminación atmosférica, mientras el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Palma de Mallorca se centra principalmente en la resolución del problema del tráfico en la ciudad.

Empezando ahora por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Madrid 2011-2015, hay que subrayar que su renovación ha sido sometida a diferentes informes: de todas las áreas de Gobierno del Ayuntamiento de Madrid y de la Comisión de la Calidad del Aire de la Ciudad de Madrid. Ha seguido una primera aprobación en Febrero de 2012 por acuerdo de la Junta de Gobierno de la Ciudad del Madrid. Luego se ha abierto el periodo de información pública y el procedimiento se ha concluido con la aprobación definitiva por la Junta el 26 abril de 2012.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Palma 2011-2015 sigue un *inter* de aprobación parecido al Plan de Madrid y de Barcelona; se aprueba por Resolución del Conseller de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio, en fecha 26 de junio de 2013, con los objetivos de “*Consolidar los logros alcanzados hasta ahora; Mejora continua e integrada de la calidad del aire; Asegurar el cumplimiento de todos límites fijados por la normativa comunitaria*”⁸²⁴.

Además, cada Plan presenta objetivos específicos según sus exigencias: en Madrid por ejemplo el reto principal es la reducción de los NOx, en Barcelona de las PM10 y en Palma de NO2.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Madrid predispone setenta medidas, como seguimiento y prolongación de las medidas del precedente plan, según un enfoque integral, es decir “*se planean acciones respecto de todos los principales sectores y actividades que pueden tener incidencia en la calidad del aire*”⁸²⁵.

El sector más afectado por las medidas (60%) es el de la movilidad, ya que el tráfico es el principal responsable de las emisiones de los óxidos de nitrógeno. Se ha optado por medidas que no solo reducen el volumen del tráfico privado, sino que también se

⁸²⁴ Ayuntamiento de Madrid (2011). *Plan de mejora de la calidad del aire 2011-2015*, <http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/ContenidosBasicos/Ficheros/PlanCalidadAire2012.pdf>. Última consulta 03/01/2015, págs. 5-6.

⁸²⁵ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 76.

promueve un nuevo modelo de movilidad sostenible, que trata de componer las exigencias de una ciudad en continuo desarrollo como Madrid con la minimización de su impacto ambiental.

Este sector se divide en nueve grupos. El primero abarca los temas relacionados con la “Disuasión y restricción del uso del vehículo privado”: la primera medida es la creación de una zona de baja emisiones (ZBE) coincidente con la parte de ciudad más contaminada donde se limite el uso de vehículos y se propone una fuerte peatonalización, medida que ya encontramos en Barcelona. Al lado de ésta, encontramos la implantación de nuevas áreas de prioridad residencial que son un referente a nivel europeo y han ganado mucho éxito en la última década. Esta acción se irá ampliando según las posibilidades económicas del Ayuntamiento en cuanto conlleva una importante inversión por lo que atañe a su gestión y control automatizados.

Otro grupo de medidas atañe el “Fomento de combustibles y tecnologías menos contaminantes”: ante todo se regula la mala práctica de dejar en motor enchufado con el coche estacionado: habrá que apagarlo después de dos minutos que esté estacionado. Seguro que el incentivo del coche eléctrico no es una novedad para Madrid ya que en los últimos años está colaborando en un proyecto – MOVELE – promovido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para el impulso de la movilidad eléctrica. Se está planeando también un proceso de “*joint procurement*” que permite la compra conjunta de vehículos eléctricos con empresa. Además se extienden los incentivos fiscales y los puntos de recarga en la ciudad, no solo los de energía eléctrica sino también de otras energías. El fomento del uso de vehículos con tecnología menos contaminante comprende también la flota municipal, que ve reformada su organización de rutas y horarios.

Seguimos con las buenas prácticas en relación con el “Fomento de un transporte público más eficiente y sostenible”. Se ha constatado que el 13% de las emisiones de NOx derivan de los taxis, así que se quiere implementar un nuevo régimen horario, así disminuyen los kilómetros recorridos y su potencial contaminación, de acuerdo con las previsiones de Barcelona. En paralelo, siempre es presente el fomento hacia una flota de taxi más limpia. Idéntico reto se plantea para la flota de autobuses que, por los menos en la zona ZBE, se pretende lograr el 100% de autobuses limpios⁸²⁶. Se incrementan los carriles-bus, como

⁸²⁶ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 95: significa sustituir 307 autobuses por 307 alimentados por gas natural comprimido e instalar filtros de partículas con catalizador por inyección de urea en 485 autobuses biodiesel.

en Barcelona, se añaden separadores y se fomenta el acceso seguro para discapacitados. A integración de estas medidas técnicas, encontramos una importante acción de concienciación del chofer de autobuses, a través de cursos de conducción eficiente, gestión óptima del consumo de la energía, obligación de apagar el motor en la espera al final de la línea. Además, se va a proporcionar una detallada información al viajero sobre la situación del tráfico para que pueda organizar mejor sus desplazamientos⁸²⁷.

Además, el Plan prevé algunas “Medidas de gestión para mejorar el transporte del pasajero”, como, por ejemplo, una mejor gestión de los servicios de transporte escolar y turístico.

Predisponer también prácticas de “Fomento de modos de movilidad alternativa”, como el carpooling, el carsharing, el uso de la bicicleta, fomento del transporte público para ir al trabajo, medidas muy conocidas y difundidas en muchas ciudades. Quiero destacar la presencia de un proyecto de incentivo de la movilidad peatonal, que consiste en la creación de una Red de Itinerarios de Prioridad Peatonal, para poder disfrutar de todos los aspectos favorables de dar un paseo.

Otro grupo de medidas innovadoras es el que atañe al “Fomento de un transporte de mercancías más sostenible, como, por ejemplo, un estudio para definir las zonas medioambientalmente más sensibles para restringir la carga y descarga de mercancías, favoreciendo los vehículos limpios.

Seguimos esta breve pincelada de medidas de mejora de la calidad del aire con la sección dedicada a las “Acciones de mejora técnica de conservación del viario”, que velan para una pavimentación sostenible, aunque se ha demostrado difícil encontrar el material más adecuado a las exigencias ambientales y de resistencia en el tiempo, y para el uso de pinturas menos contaminante para la señalización.

Concluimos el análisis de las medidas relativas a la movilidad con el fomento de un “estudio e investigación en materia de movilidad y transporte” y las dedicadas a los “aparcamientos”. Desde el año 2006 se ha impulsado la construcción de nuevos aparcamientos subterráneos preferenciales para los residentes que contribuyen de manera

⁸²⁷ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 101: pantallas multimedia dentro del autobús, wifi y paneles informativos en las paradas, sistema de navegación vía móviles.

relevante a liberar el espacio urbano de la afectación ambiental, física y estética del tráfico.

Otro sector afectado por el uso de energía contaminante es el sector residencial y comercial. Se vela por la sustitución de las calderas de gasóleo, por la mejora de la sostenibilidad y de la eficiencia energética de las edificaciones; por eso, desde el año 2010 se ha aprobado el Plan de Optimización Energética para edificios e instalaciones municipales.

Estrictamente conexo con este sector es el fomento de buenas prácticas para reducir la contaminación atmosférica en la construcción y demolición de edificios y en las obras de infraestructuras de movilidad.

No puede faltar en el plan un apartado dedicado a la gestión de los residuos, con medidas relativas a la renovación de la flota con vehículos a GNC, la instalación de sistemas de recogida centralizada y la disminución de la contaminación odorífera y por partículas a través baldeos de vía pública.

Una de las prácticas más difundidas para contrastar los efectos negativos de la contaminación atmosférica es la planificación de zonas verdes⁸²⁸ que actualmente llega a 6.000 ha y consta de 300.000 árboles.

Importante aspecto del Plan es el fomento de la colaboración con entidades privadas que pueden ser asociaciones empresariales o concretarse en simples acuerdos con empresa y ciudadanos. Además, se necesita la intervención de otras entidades públicas nacionales y regionales como para un plan especial para el aeropuerto de Barajas y para un transporte interurbano más eficiente y sostenible. Siempre hay que tener en cuenta la vertiente medioambiental en el momento de la planificación urbanística⁸²⁹ y en las políticas municipales⁸³⁰.

En general, el Plan de Mejora de Calidad del Aire de Madrid, que como ya sabemos mira a la reducción de las emisiones de óxidos de nitrógeno, ha adoptado una técnica de la

⁸²⁸ Mena, M.S. (2014). “Huertos escolares y huertos urbanos comunitarios de la ciudad de Madrid”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.

⁸²⁹ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 138 y ss.: integración de las consideraciones relativas a la calidad del aire en el nuevo plan general de urbanismo, medidas de revitalización del centro urbano, fomento del ecobarrio.

⁸³⁰ *Ibidem*, pág. 135 y ss: impulso de una contratación verde, fomento de actividades y eventos sostenibles, implementación progresiva de un modelo de gestión más eficiente y moderno, impulso de una administración más electrónica para reducir el desplazamiento del ciudadano.

Universidad Politécnica de Madrid para la evaluación de sus acciones. Con ésta se ha podido cuantificar las futuras reducciones de emisiones en un 9,2% menos respecto del total de las emisiones. Se precisa que las acciones más eficaces son las Zonas ZBE y la renovación de flota de vehículos públicos.

Acabamos con el análisis del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Palma de Mallorca 2011-2015 que es bastante atípico por su enfoque. De facto las medidas se centran en la solución de las emisiones debidas al gran tráfico en la ciudad. El Plan, además de promover como los anteriores la renovación de la flota de autobuses y de coches privados por vehículos a energía limpia y del uso de la bicicleta, prevé una verdadera planificación y gestión del tránsito de la ciudad para reducir las emisiones y la congestión diaria, a través la creación de zonas a baja emisión, tasas de acceso a zonas congestionadas por el tráfico, la modulación del precio del aparcamiento según el nivel de contaminación del vehículo, la limitación de la velocidad en determinados tramos. Además, pretende lograr una mejora efectiva del transporte público, gracias a la planificación de nuevas líneas express, la ampliación de los carriles preferenciales y la implementación de la tecnología Mobility 2.0. Y, en paralelo, se modifica la planificación urbana, con nuevas rondas y conexiones con autopistas.

Ya que el Plan pretende mejorar la calidad del aire a través medidas actuadas en el sector de la movilidad, no se puede evitar interpretarlo junto al Plan de Movilidad Urbana de Palma, recién aprobado, que centra principalmente en el problema de la congestión del tráfico de la ciudad, no solo debido al flujo diario hacia la ciudad por trabajo sino también por los numerosos autobuses turísticos. Si por un lado en la zona más céntrica la situación es mejor porque tenemos más zonas peatonales, por el resto de la ciudad no hay la misma cultura por el peatón. Con este Plan se trata de convertir la ciudad apta para caminar⁸³¹. Además, se trata de incentivar el uso de la bicicleta hasta hora poco utilizada⁸³². El reto principal en todo caso es conseguir una movilidad más sostenible, reduciendo el uso de automóvil cuando no sea necesario. En particular, para lograr este gran reto se está colaborando gracias al proyecto Civitas DYNAMO⁸³³ con otras ciudades europeas, como Gdynia, Koprivnica y Aachen. Entre las medidas específicas del Plan, se recuerdan las

⁸³¹ *Plan de movilidad urbana sostenible de Palma*, op. cit., pág. 7.

⁸³² *Ibidem*, pág. 8.

⁸³³ Planificación urbana para peatones y bicicletas, renovación de la flota de los servicios municipales, incorporación de vehículos híbridos, fomento del coche eléctrico, sistema de rutas hacia aparcamientos subterráneos...

siguientes: un transporte público accesible y cómodo; la regulación del uso de la moto, incremento de los aparcamientos en calzada para liberar más el acera, plazas de paga para motocicletas; la disuasión y gestión de la movilidad no esencial en coche; la revisión de la red viaria con un mínimo de dos carriles, la prohibición de giro a la izquierda, la limitación del aparcamiento y el aumento de los aparcamiento de intercambio.

Recordamos que todos los planes anteriormente citados prevén acciones de sensibilización y de información del ciudadano⁸³⁴ en las que, en este contexto, no podemos profundizar, así como sistemas de vigilancia y evaluación de la aplicación⁸³⁵ del plan mismo.

Concluimos destacando que, el Plan de Palma, aunque reconozca el aleatoriedad de estos datos, declara que las medidas promovidas pueden conseguir un impacto total sobre las emisiones entre 4,4 y 2,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$; como se desprende de la tabla, incluida en el Plan, que facilitamos, el sector más afectado será el tráfico⁸³⁶:

Sector d'activitat	Impacte ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Percentatge
Trànsit	3,47 - 1,81	79,8 %
Transport públic	0,76 - 0,28	17,5 %
Industrial	0,06 - 0,05	1,4 %
Transport aeromarítim	0,02 - 0,01	0,4 %
Comercial i Residencial	0,00	0,0 %
Altres	0,04 - 0,02	0,9 %
TOTAL	4,35 - 2,17	100,0 %

2.8.4. Observaciones conclusivas

Podemos afirmar, después de esta breve reseña sobre algunas ciudades españolas, que el instrumento típico y principal de los municipios para enfrentarse a la contaminación del aire son los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que teóricamente presentan un enfoque integrador y de interconexión. En particular, la colaboración con los diferentes

⁸³⁴ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 82. Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 81 y ss. Ayuntamiento de Palma, op. cit., pág. 25.

⁸³⁵ Ayuntamiento de Madrid, op. cit., pág. 147 y ss: Análisis de los resultados logrados por las medidas del plan, identificación de las posibles desviaciones, medidas correctoras, información pública de los resultados, informe Anual. Ayuntamiento de Barcelona, op. cit., pág. 89: presenta un sistema de vigilancia bastante articulado compuesto por la Oficina técnica de planes de mejora de calidad del aire (evaluación técnica de la implementación del plan, informes, asistencia a entes locales, administraciones, empresas), la Comisión rectora del plan (sugerencias, facilitación de información, aprobación criterios técnicos, la Comisión institucional (seguimiento de implementación del plan) el Foro social de participación.

⁸³⁶ Ayuntamiento de Palma, op. cit., pág. 27.

niveles de la Administración Pública es obligatoria para lograr buenos resultados, sobre todo porque las medidas planeadas afectan a múltiples sectores que van de la movilidad al transporte, de los residuos a los servicios públicos, entre otros. Un claro ejemplo de colaboración es la conexión de estos planes con los Planes de Movilidad y con el mismo Plan Nacional AIRE.

Cada plan individualiza el estado de contaminación del aire de su ciudad y los focos emisores responsables de la misma; en base a este análisis cada uno predispone un enfoque peculiar no olvidando una visión global del problema. Como se desprende, las acciones principales atañen la movilidad y el tráfico— en particular en el Plan de Palma — principal causa de emisiones de óxidos de nitrógeno; otras medidas, en cambio, se ejecutan solo en algunas ciudades porque parten de su característica como las acciones en Barcelona para reducir la contaminación causada por el puerto. Siempre están presentes, en cambio, acciones de fomento de la información y de sensibilización del ciudadano.

Cada plan prevé un sistema de vigilancia y de seguimiento de las medidas para evaluar su éxito. Si por un lado se puede afirmar que se han implementado las medidas requeridas por los planes, por otro lado no se puede decir que se haya logrado un satisfactorio nivel de eficacia de las mismas. Efectivamente, los planes objeto de comentario ya son una renovación de anteriores planes, así que podemos decir que el arco temporal de un plan no puede lograr éxitos importantes si no se prevé un seguimiento, es decir un cambio de actitud de la ciudad a largo plazo.

Los planes presentan previsiones optimistas; esto no significa que no son verdaderas, solo que casi siempre no se pueden lograr tan pronto los resultados queridos por obstáculos de natura económica, social o meteorológica también.

Finalmente, podemos concluir que los Planes de Mejora de la Calidad del Aire son un instrumento fundamental para la lucha contra la contaminación atmosférica gracias a su flexibilidad y adaptación a cada caso concreto.

3. Sabadell: un buen ejemplo de coordinación vertical

En este apartado, será objetivo fundamental enseñar la estricta relación colaborativa entre ayuntamientos vecinos, como, en nuestra análisis, Barcelona y Sabadell.

A través una panorámica socio-económica de Sabadell, se destacarán las principales problemáticas ambientales y las soluciones aplicadas en este municipio, con particular profundización del ámbito de la movilidad urbana.

Como se desprenderá de las políticas ambientales elegidas, Sabadell sigue el modelo Smart City llevado adelante a lo largo de los años por Barcelona. En consecuencia, será interesante evaluar el grado de implementación y de éxito del macro sistema Smart en este ayuntamiento, para poder sacar luego conclusiones más fundamentadas al final del presente trabajo investigativo.

3.1. Análisis socio-económico

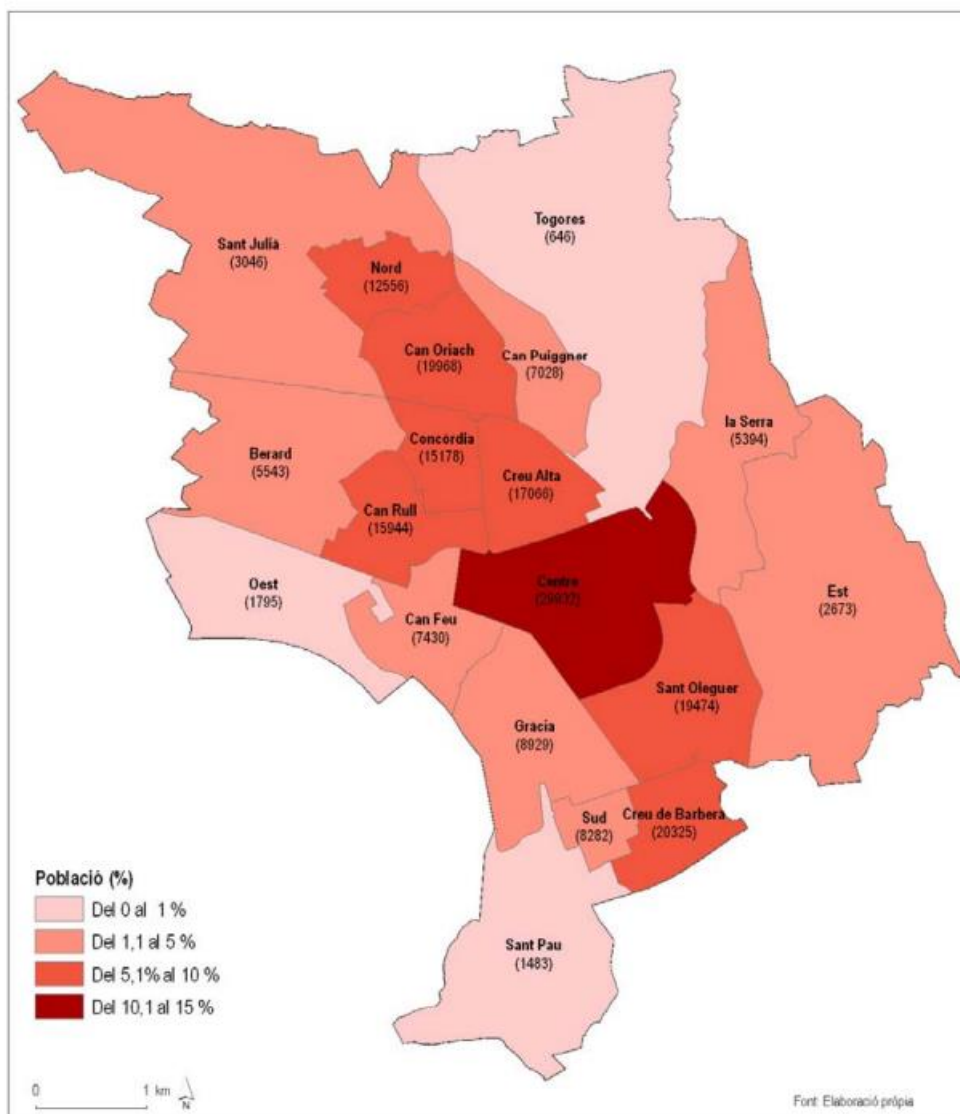
Sabadell cuenta con 200.000 habitantes, es el cuarto municipio de Cataluña, y su crecimiento demográfico sigue la tendencia de la comarca del Vallès Occidental, aunque en manera más moderada⁸³⁷. En paralelo, está aumentando la población extranjera, que suma casi un 10%.

La mayor densidad de población se encuentra en los barrios centrales, mientras las zonas periféricas son las menos pobladas, como se puede ver en el mapa⁸³⁸ facilitado.

Sigue la misma distribución la tasa de motorización de la ciudad: en los barrios centrales tenemos hasta una tri-motirización de los hogares, aunque sean las zonas mejor comunicadas gracias a transporte público eficiente.

⁸³⁷ Ayuntamiento de Sabadell. Servei de Mobilitat, Trànsit i Transport. Ajuntament de Sabadell. (2010). *Pla de Mobilitat Urbana de Sabadell. Parte I*, http://ca.sabadell.cat/TaulaMobilitat/p/plamobilitat_cat.asp, última consulta 19/07/2015, pág.14.

⁸³⁸ Ayuntamiento de Sabadell, *Parte I*, op. cit, pág. 17.



Desde un punto de vista geográfico, Sabadell se encuentra en un sitio bastante estratégico, en cuanto es punto de conexión entre Barcelona y Francia y entre las zonas litorales y las zonas centrales de Cataluña.

El marco físico característico de este municipio es el curso del río Ripoll que, con su valle bastante profundo, es el fundamental condicionamiento físico de la movilidad local.

Económicamente, no se aleja mucho del modelo de la zona metropolitana de Barcelona, es decir, predominan los servicios y siguen el comercio al detalle y de exportación, la industria y la construcción, como se puede notar en la tabla facilitada⁸³⁹. Única verdadera peculiaridad, en ámbito económico, es la fuerte presencia del sector industrial, desde siempre tradicional en Sabadell, en particular la industria textil y metalúrgica.

⁸³⁹ Ayuntamiento de Sabadell, *Parte I*, op. cit., pág. 29.

	Empreses	Percentatge	Treballadors	Percentatge
Agricultura	5	0,07	9	0,02
Indústria	1059	15,3	9566	16,6
Construcció	1057	15,3	6561	11,4
Serveis	4799	69,4	41421	72
Total	6920	100	57557	100

3.2. Problemáticas ambientales más destacadas

Dejando de lado la problemática de la contaminación acústica que no es objeto de nuestra investigación, recordamos la peculiar situación relativa a la calidad del aire de Sabadell, facilitando algunos datos sobre los principales contaminantes.

Empezando con el dióxido de nitrógeno, generado principalmente por el tránsito viario y la calefacción, se superan anualmente los límites legales llegando hasta los 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Otro contaminante estrictamente relacionado con el fuerte sector industrial de Sabadell es el dióxido de azufre, cuya media anual está alrededor de los 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras en la zona de la central térmica de Cercs llega hasta 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Por lo que atañe a las partículas, se superan muchas veces al año los límites permitidos, en tanto que hay buenos resultados con relación al óxido de nitrógeno cuyas emisiones se han reducido en gran medida.

Poco relevante son las emisiones de benceno y la presencia de ozono troposférico.

Otro problema ambiental típico de todas las ciudades es el consumo energético. En particular, en Sabadell, el transporte privado gasta casi el 80% del total de la energía consumida⁸⁴⁰.

3.3. Implementación de la Smart City

La implementación de concepto de Smart City en Sabadell ha sido gradual y bien planeado, gracias a una red de intervenciones sistemáticas en los diferentes sectores crucial de la ciudad. Junto a *leitmotiv* “*Medium-sized, high-quality cities*”, se han aprovechado los lados positivos de actuar en una ciudad de dimensión media, donde la

⁸⁴⁰ Ayuntamiento de Sabadell, *Parte I*, op. cit., pág. 255.

organización administrativa es menos compleja y la participación ciudadana puede ser más efectiva.

La culminación de este procedimiento hacia una ciudad más sostenible se alcanza con la organización del Sabadell Smart Congress⁸⁴¹, en el Sabadell Fira, todo los años desde el año 2013. Es un importante acontecimiento, promovido por el Ayuntamiento de Sabadell junto a la asistencia de Promoción Económica de Sabadell SL, de IDP Medio Ambiente, Ingeniería y Arquitectura, que da voz a todas las experiencias y a las innovaciones relacionadas con las ciudades inteligentes nacionales y extranjeras. Por lo tanto, el Congreso pretende difundir este nuevo concepto de ciudad que en Sabadell ha logrado buenos éxitos, abriendo sus puertas a todos los sujetos interesados y los que están comprometidos en proyectos Smart, cuya mayoría vienen del sector privado.

En la última edición, que tuvo lugar el 25 y 26 febrero 2015, participaron cuarenta y un ponentes y los expositores llegaron a ser veintiocho.

El éxito de la Smart City en Sabadell se encuentra en el procedimiento gradual de inserción de este nuevo concepto; antes se ha intervenido en la organización administrativa, fomentando el cambio de mentalidad de las personas y alcanzando a un amplio compromiso. Luego, se han fijado unos marcos políticos y administrativos específicos por esta nueva ciudad y se han predispuesto herramientas *ad hoc*. Y, por último, se ha formulado el verdadero proyecto “Sabadell Ciudad inteligente” que alcanza todos los típicos sectores de la Smart City y ha visto la colaboración de entidades públicas, y privadas, asociaciones y empresas. Además, Sabadell ha aprovechado al máximo la participación en redes nacionales e internacionales, como la Red Española de Ciudades Inteligentes, el Comité de Normalización de Ciudades Inteligentes de Aenor, la City Protocol Society y el Civitas Forum, logrando también algunos premios⁸⁴² por el éxito de la implementación de la Smart City. Los principales objetivos son de naturaleza ambiental, es decir, mejorar la sostenibilidad de la ciudad, la eficiencia energética y la calidad del aire; pero también las políticas smart de Sabadell se orientan a mejorar, en general, la calidad de vida de los ciudadanos, ofreciéndoles información en tiempo real,

⁸⁴¹ <http://sabadellsmartcongress.com/es/>, última consulta 20/07/2015.

⁸⁴² Por ejemplo, premio WEGo 2012, premio Nacional Green Building 2010, premio Acces City Award 2013, premio Energy Manegement Award 2011, premio World Smart City Awards 2013.

servicios públicos mejor organizados y accesibles a todos y mayores posibilidades de trabajo.

Los principales ejes de las políticas Smart⁸⁴³ de Sabadell son el medio ambiente, la eficiencia energética, la ciudadanía y el gobierno, la economía, la calidad de vida, y, por supuesto, la movilidad.

En ámbito medioambiental, se ha intervenido implementando la recogida neumática de los residuos, que ha disminuido los desplazamientos de los camiones recogedores y, en consecuencia, se ha mejorado la calidad del aire y disminuido el ruido, además del ahorro económico por el Ayuntamiento. Otra importante innovación, siguiendo el ejemplo de Barcelona, entre todos, es la telegestión del riego, es decir, dotar a las zonas verdes de sensores que paran el riego cuando llueve o hay viento. Frente a los buenos resultados de esta medida, se quiera difundir esta tecnología en todos los jardines de Sabadell. Además, se ha conseguido un logro excelente en materia de regeneración de aguas: el 100% de las aguas que se utilizan para la limpieza viaria vienen de agua regenerada y un 30% de las aguas de riego tiene el mismo origen. Este resultado es cosecha de un Plan Director de Aguas Regenerada 2014-2020 – que vela por una amplia utilización de esta agua – y por un Sistema Inteligente de Gestión del Agua, que recoge información sobre el agua, la elaborara y la facilita al ciudadano. En particular, este sistema es un buen ejemplo de transparencia y de difusión de la información porque envía sms cuando hay cortes de suministro por averías, facilita en internet el consumo, avisa si hay posibilidades de fugas internas.

En materia de ahorro energético, una de las primeras medidas necesarias es la sustitución del alumbrado público con lámparas de tecnología LED, medidas muy difundidas entre las ciudades comentadas en este trabajo. Hasta ahora solo tenemos un 29% sustituido, pero un 79% de los puntos disponen de un regulador de flujo y un 46% tienen el sistema de telegestión. Por lo tanto, gracias a estas innovaciones, se prevé un ahorro anual de 847 toneladas de CO₂. Otro sector de intervención ha sido la modernización de los edificios, en particular de los equipamientos municipales, como, por ejemplo, la instalación de la telegestión de la calefacción en cincuenta y nueve edificios, de equipamiento con energía solar y geotérmica. Medida de menor alcance pero con un fuerte impacto ambiental

⁸⁴³ Izquierdo Vilavella, X. (2014). “Smart Cities. La inteligencia al servicio de la ciudadanía”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.

positivo – disminución de 210.976 k CO” – es la incorporación de la tecnología LED en todos los semáforos de la ciudad.

Siguiendo nuestra reseña, pasamos a revisar las medidas implementadas en ámbito de gobierno, como, por ejemplo, la digitalización de la administración, a través la instalación de un software de seguimiento de los expedientes administrativos en todas sus fases, la resolución inmediata vía internet de veintinueve trámites diferentes, la conexión con fibra óptica y un cajero automático para pagar tributos locales. Además, se ha renovado la página web del Ayuntamiento, facilitándola de fotografías a 360° y visita 3D y un mapa online arqueológico, y se han estrenado algunos portales de cultura, de parques y jardines y de movilidad. Importante innovación, que menos de cincuenta ciudades disponen, es el OPEN DATA, apertura de los datos público del Ayuntamiento en formato digital estandarizado, recogidos en cuatro grandes grupos, el territorio, la población, la economía y los servicios a los ciudadanos.

En ámbito económico, se está promoviendo la formación de jóvenes a través de ciento cincuenta cursos en línea y tutores calificados que siguen el aprendizaje; desde el Centro de Promoción Empresarial se facilita un espacio de coworking para las empresas, medida que ya hemos encontrado para abaratar los costes de los gastos de una oficina tradicional y para aprovechar la colaboración multidisciplinar. Además, hay un vivero de emprendimiento, financiado por el Plan Avanza, que acoge y desarrolla proyectos sobre las nuevas tecnologías.

En materia de mejora de la calidad de vida, se ha instalado un sistema de control del tráfico y de incidencias en las zonas más transitadas para la detección automática de los accidentes de tráfico, del rebasamiento de velocidad y para la supervisión del tráfico. También se facilita un servicio de asistencia veinticuatro horas al día para la gente mayor.

Concluimos, ofreciendo más detalle porque consideramos que es el sector más crítico entre todos, con la movilidad urbana.

Antes de enseñar las principales medidas establecidas en Sabadell para mejorar la movilidad de la ciudad, urge facilitar algunos datos relativos al tránsito ciudadano para entender mejor las políticas elegidas.

Casi la mitad de los desplazamientos internos se realizan para volver a casa, sigue la movilidad ocupacional con un 19,5% y la debida a razones personales con un 34,7%; porcentajes parecidos se encuentran también en los desplazamientos de conexión.

La durada media de los desplazamientos internos es de quince minutos, mientras en los de conexión alcanza los treinta y cinco minutos.

El coche se queda el medio de transporte más utilizado, pero el transporte público es el medio preferido para acceder a la ciudad más rápidamente.

Como ya sabemos, la movilidad abarca un abanico muy amplio de problemáticas y Sabadell ha tratado de ofrecer una solución para cada uno.

En ámbito de gestión del tráfico, se ha instalado un sistema automático de gestión en las carreteras principales que permite el mantenimiento remoto de los semáforos, la gestión de la señalización y su adecuación y también la recogida de datos en directo; además, se ha optado para una ampliación de la centralización y sincronización semafórica, dotada de GPS y *bluetooth* para usuarios con discapacidad (44% de la ciudad). El objetivo real es llegar a implementar un centro integral de gestión del tráfico, en grado de facilitar al ciudadano información sobre las obras en curso, las vías con menos tránsito y una aplicación para móviles que actualice en directo al usuario sobre el estado de las carreteras de toda la ciudad.

Sabadell ha intervenido también para agilizar la utilización de los aparcamientos⁸⁴⁴ subterráneos, es decir informando a los conductores sobre el precio y la ocupación de los mismos para reducir el tiempo de búsqueda o de espera para aparcar. Al mismo tiempo, se han tratado de hacer más rápido los pagos de la zona azul a través una aplicación de móvil.

Las innovaciones tecnológicas alcanzan también el transporte público; en particular, ochenta y un paradas de autobuses están dotada del sistema SAE (Sistema de ayuda a la explotación) que permite al usuario de conocer en tiempo real la hora de llegada del vehículo⁸⁴⁵. Para conocer esta información también se puede descargar en el móvil una

⁸⁴⁴ Ayuntamiento de Sabadell. Servei de Mobilitat, Trànsit i Transport. Ajuntament de Sabadell. (2010). *Pla de Mobilitat Urbana de Sabadell. Parte II*, http://ca.sabadell.cat/TaulaMobilitat/p/plamobilitat_cat.asp, última consulta 19/07/2015, págs 97-107.

⁸⁴⁵ Ayuntamiento de Sabadell, *Parte II*, op. cit., pág. 35.

aplicación que además facilita informaciones sobre el recorrido de la línea del autobús, la posición de las paradas y eventuales incidencias.

Además, para incentivar el uso del medio de transporte público, se ha optimizado y potenciado la red, aumentando su cobertura y la frecuencia⁸⁴⁶.

Otro medio que necesita fomento es el desplazamiento a pie, utilizado estrictamente en las zonas centrales de la ciudad. Para incentivarlo, se han establecido nuevas zonas de limitación de velocidad (30 km/h) y se están haciendo campañas de sensibilización y de información en relación con la movilidad sostenible. En particular, se pretende planear en toda la ciudad recorridos a pie para los niños que van a la escuela⁸⁴⁷, con el objetivo de disminuir el tráfico de vehículos y mejorar la calidad del aire, por un lado, y, por el otro, de acercar a los jóvenes a temas de sostenibilidad ambiental desde cuando son pequeños.

Además, gracias a la ampliación de los carriles y nuevas medidas de seguridad, se pretende difundir entre la población el uso de la bicicleta⁸⁴⁸, no solo dentro de la ciudad sino también como medio de transporte de conexión, construyendo aparcamientos de intercambio *ad hoc*.

Estrecha es la relación entre energías alternativas y movilidad urbana. Sabadell ha enfocado sus políticas de energías limpias hacia la conversión de la flota municipal al consumo de energía eléctrica⁸⁴⁹ (en fecha 2014, contaba ya con cuarenta vehículos eléctricos) y hacia la difusión en la automoción privada del gas licuado de petróleo⁸⁵⁰.

De acuerdo con las previsiones del Plan de Movilidad de Sabadell⁸⁵¹, destacamos que las medidas que puedan afectar positivamente a la calidad del aire y el ahorro energético son las que mejoran la red de transporte público urbano (ampliación de la red, mayor frecuencia de autobuses, implementación de tecnologías en las marquesinas, aplicación para móviles, etc..) e interurbano; impacto positivo que abarca también la disminución de la contaminación acústica, la menor ocupación del suelo y la seguridad viaria, es el

⁸⁴⁶ Ayuntamiento de Sabadell, *Parte II*, op. cit., pág. 32.

⁸⁴⁷ *Ibidem*, págs. 133-139.

⁸⁴⁸ *Ibidem*, págs. 160-177.

⁸⁴⁹ *Ibidem*, pág. 50.

⁸⁵⁰ Izquierdo Vilavella, X., op. cit.: Sabadell es la segunda ciudad de Cataluña en consumo de gas licuado de petróleo.

⁸⁵¹ Ayuntamiento de Sabadell. Servei de Mobilitat, Trànsit i Transport. Ajuntament de Sabadell. (2010). *Pla de Mobilitat Urbana de Sabadell. Parte IV*, http://ca.sabadell.cat/TaulaMobilitat/p/plamobilitat_cat.asp, última consulta 19/07/2015, pág. 56 y ss.

establecimiento de la zona 30 km/h. Entre las medidas que también afectan positivamente el medio ambiente, aunque en manera menos importante, son el fomento de los recorridos a pie, ampliando las zonas peatonales e itinerarios escolares, y la construcción de nuevos carriles para bicicletas.

Recordamos que el éxito y la efectiva aplicación de la mayoría de las medidas comentadas han sido posibles gracias al plan de Movilidad Urbana, junto con la revisión de la Ordenanza de Circulación, Peatones y Bicicletas y el seguimiento de la Ordenanza sobre el Ruido. En paralelo, también se han aprobado planes específicos de movilidad, como, por ejemplo, en la zona universitaria, y planes especiales de movilidad, en la zona del parque industrial del río Ripoll, que carece de conexión con la ciudad, por ejemplo. Otra herramienta fundamental para mejorar la movilidad de la ciudad y contener las emisiones de CO₂ es la aprobación de Planes de Desplazamientos de Empresas (Establliments Viena SA, Fluidra SA, Incifsa SA, entre otras) de gran tamaño, ofreciendo posibilidad de desplazamiento a todos los empleados en manera organizada y eficiente. Necesario será siempre la coordinación con otros planes de movilidad urbana ya existentes.

Acabamos nuestra breve reseña sobre las más importantes e innovadoras medidas de mejora de la calidad del aire, recordando que también la materia urbanística presenta una cierta incidencia en la afectación del medio ambiente. Por lo tanto, en Sabadell, se han aprobados algunos planes especiales y sectoriales con particular atención a la naturaleza y se han añadido en el plan general indicadores ambientales, como la intocabilidad de las zonas verdes. Por ejemplo, a través el planeamiento especial, se ha destinado un amplio porcentaje a las plazas y los jardines urbano. Para balancear la ocupación del suelo público con zonas verdes, se ha permitido construir aparcamientos debajo de las mismas.

Un buen ejemplo de barrio sostenible y de baja densidad es el Bernard, zona residencial en ciudad jardín desarrollada por el planeamiento parcial.

Además, se destaca la voluntad del municipio de extenderse hacia oeste con este modelo de barrios residenciales, sostenible y con bajo tráfico.

CONCLUSIONES

Las páginas precedentes pone de manifiesto el compromiso de la sociedad moderna en la lucha contra la contaminación del aire, no sólo a nivel internacional y europeo, sino también a nivel nacional. Este trabajo ha tratado, por una parte, de evidenciar los problemas y las dificultades más relevantes en relación con la mejora de la calidad del aire, y, por otro, de facilitar posibles vías de actuación frente a la grave problemática de la contaminación atmosférica, como la implementación del modelo Smart City en nuestras ciudades.

En este punto, es preciso fijar con claridad unas observaciones conclusivas sobre el trabajo de investigación realizado, algunas de alcance más general y otras de carácter más puntual y concreto.

Primera

La contaminación atmosférica, en la que se incluyen temáticas muy diversas (lucha contra el cambio climático, protección de la capa de ozono, prevención y control de emisiones a la atmósfera...), constituye una de las problemáticas ambientales más graves a que se enfrenta nuestro planeta y con efectos muy negativos no sólo para la salud humana y animal, sino también para el medio ambiente. De hecho, la contaminación del aire altera drásticamente la composición de la atmósfera, fundamental pantalla protectora de la tierra.

La preocupación por esta tipología de contaminación depende también de la amplia difusión en todo el mundo, en particular en los conglomerados urbanos; efectivamente, se ha comprobado, a lo largo de la investigación, entre los numerosos focos emisores, que el más contaminante el transporte, que sea un vehículo motorizado, un avión o una grande embarcación, eje neurálgico de cada ciudad moderna.

No obstante la persistencia y el incremento de esta problemática ambiental a lo largo de los años, aún no ha se ha encontrado una solución definitiva, ni por los menos en grado de contener sus efectos negativos. Así que, en este contexto muy alarmante, ha resultado totalmente necesario la articulación de algunos mecanismos, a nivel internacional y nacional. Si por un lado los mecanismos del comercio de emisiones, del desarrollo limpio y de la implementación conjunta, predispuestos por el Protocolo de Kioto, se han revelado muy blandos; por otro lado, algunos instrumentos previstos en el ordenamiento español,

como la Autorización Ambiental Integrada o la Evaluación Ambiental, han logrado mayor éxito, pero siempre sólo en la medida de su alcance. Éstos no presentan un enfoque global de la problemática, alcanzando resultado muy puntuales y acotados en una determinada materia y zona.

Sin embargo, son muchos los obstáculos que deberán superarse para lograr una intervención efectiva sobre esta problemática. Entre éstos, recordamos la dificultad de hacer frente a la contaminación transfronteriza porque siempre resulta ardua coordinar disciplinas de diferentes países. Además, el sistema de contención de la contaminación atmosférica predispuesto por la mayoría de la normativa – imposición de límites en relación a cada sustancia contaminante – presenta algunas deficiencias, como, por ejemplo, su carácter muy estricto o la dificultad de cumplirlos todos al mismo tiempo. Otro obstáculo se origina en ámbito económico: el éxito de las políticas en materia de mejora de la calidad del aire, así como en general de todas las políticas ambientales, está minado por la resistencia del sector económico que a menudo teme que éstas puedan afectar a su desarrollo.

Segunda

El marco jurídico relacionado con la protección y la mejora de la calidad del aire es extremadamente complejo y ello por varias razones. En primer lugar, por la existencia en esta materia de normativa procedente de diferentes niveles de intervención (internacional, europeo, estatal, autonómico y local), dada la concurrencia de competencias en esta materia. En segundo lugar, porque sureste marco normativo es muy fraccionado y sectorializado (lucha contra el cambio climático, agotamiento de la capa de ozono, lluvia acida, contaminación atmosférica...), de modo que pierde las ventajas de una disciplina homogénea y unitaria. En tercer lugar, por una circunstancia, común, por lo demás, a algunos otros sectores ambientales, de que los instrumentos jurídicos vinculantes se acompañan de numerosos planes y estrategias orientativas y no preceptivas y que, por lo tanto, no conllevan la obligatoriedad y dificultan llevar adelante algunas políticas en materia de protección del aire. En particular, a nivel internacional, muchos instrumentos predispuestos presentan carácter de *soft law*, es decir un compromiso más político que jurídico. Además de esa complejidad, el actual sistema jurídico resulta patentemente insuficiente, ya que hasta el día de hoy no se ha conseguido una normativa omnicompreensiva de tutela del medio aire, como sería deseado para lograr una mejor protección y salvaguardia.

Con la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y de Protección de la Atmósfera, norma básica y de cabecera en materia de contaminación atmosférica – junto a Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, de mejora de la calidad del aire – sigue un enfoque más proteccionista, ampliando mucho el catálogo de actividades sometidas a la misma ley. Además prevé algunas disposiciones de prevención y fomento de la contaminación del aire. Pero el único verdadero instrumento que hasta hoy ha demostrado su incidencia positiva en la reducción de la polución es la aprobación de planes de mejora de la calidad del aire; no obstante el buen propósito de estos planes, siempre ofrecen un enfoque muy sectorial y siempre hace falta una coordinación con otros planes e instrumentos. Misma deficiencia presenta la Ley, que necesita una constante coordinación con otras leyes, como, por ejemplo, la Ley de Evaluación Ambiental y la Ley de Prevención y Control Integrado de la Contaminación.

La misma preocupante dispersión presenta también el panorama normativo autonómico – con especial referencia a Cataluña – y local. En particular, en fuerza de la reconocida potestad de ordenanza de los entes locales, tenemos hoy en día un amplio abanico de ordenanzas de alcance medioambiental. Si por un lado tenemos la Ordenanza del Ambiente de Barcelona, general y omnicomprendensiva, por otro lado tenemos Sabadell que disciplina el tema en examen a través de numerosas ordenanzas sectoriales. Se observa que ambos modelos no son óptimos, sobre todo porque generan dispersión y confusión en la disciplina. A lo mejor se aconsejaría una ordenanza que abarque específicamente el tema de la protección de la calidad del aire, con debidas referencias a otra normativa de envergadura.

A pesar de la importancia de la aprobación de normativa para hacer frente a la problemática de la contaminación atmosférica, los instrumentos legales actuales necesitan el apoyo político y de la ciudadanía, que devienen del todo imprescindibles para poder cumplir los objetivos fijados en esta materia. Hasta hoy no siempre se han podido lograr buenos resultados porque hace falta un verdadero cambio de paradigma en la entera sociedad que permita integrar, en los sistemas de gestión de las ciudades, el criterio medioambiental, como eje fundamental de su desarrollo. Además, durante la redacción del trabajo, se ha puesto claramente en evidencia la trascendencia de la intervención autonómica y, mejor aún, local, para dar respuestas a exigencias concretas y específicas de algunos lugares. Solo los sujetos más cercanos a la población y que tienen un esmerado conocimiento del territorio pueden predisponer las medidas más adecuadas a las

exigencias presentes en su zona. De hecho, las CCAA y los entes locales detienen una competencia residual en la general materia ambiental, pero su alcance ha sido y se va a acotar siempre más a causa la extralimitación de la competencia estatal, menoscabando no sólo la competencia de las CCAA y local sino también el éxito de muchas políticas en materia de mejora de la calidad del aire, que muchas veces necesitan en enfoque más concreto y localizado.

Tercera

A pesar de la relevancia, de los efectos, del compromiso de organizaciones internacionales y de la aprobación de normativas de diferente procedencia para hacer frente a la contaminación atmosférica, todavía no se ha encontrado una solución totalmente efectiva. Por eso, en este contexto, problemático y complejo, se promueve la macro estructura de la Smart City que se configura como un instrumento estratégico para alcanzar un buen nivel de vida en nuestras ciudades, en el respeto de los recursos naturales, aprovechando los conocimientos científicos del mundo moderno. Para convertirse en Smart City hace falta actuar de acuerdo con una visión global porque una aislada puede alcanzar sólo objetivos puntuales, sin un beneficio de amplio alcance y durada.

El modelo que se proporciona en esta investigación tiene que ser inclusivo, fomentar la colaboración y coordinación de los esfuerzos de los diferentes agentes, redefinir las prioridades en nombre de valores ambientales, formar a los gobiernos y avanzar en las políticas en materia de mejora de la calidad del aire, gracias a una atenta implementación de las tecnologías.

A partir de la investigación realizada, consideramos que, para considerar una ciudad “inteligente”, es preciso lograr una connotación empática, es decir una capacidad de compartir experiencias y posiciones para conseguir las mejores soluciones. Esto es posible gracias la colaboración entre sector público y privado, una visión compartida de las problemáticas y de las posibles soluciones, una integración de las tecnologías disponibles y un fuerte compromiso local.

El modelo de Smart City conlleva numerosos efectos positivos en la lucha contra la contaminación atmosférica, no sólo gracias a su carácter multidisciplinar que permite la convergencia de muchos sectores de la gobernanza de una ciudad, sino también por su adaptabilidad a las exigencias de cada territorio. No obstante, hay que enfrentarse a

algunos obstáculos, como la falta de conciencia de parte de la población y la necesidad de amplios presupuestos económicos para gestionar este sistema

Cuatro

El análisis de experiencias locales realizados pone de relieve la efectividad del modelo de Smart City en relación con la prevención y reducción de la contaminación atmosférica. A lo largo del trabajo hemos recogido algunas buenas prácticas llevadas adelante en los últimos años en particular por ciertas ciudades españolas, subrayando los logros en relación de la mejora de la calidad del aire y no sólo; de hecho, todas las partes que se comprometen en proyectos Smart, a largo plazo, salen ganando: sean los ciudadanos por la calidad de vida, sea la nueva empresa que nace, sea la administración pública que mejor se organiza. Buen ejemplo de ello son algunos proyectos con una participación mixta, público y privada, nacional y europea, como la iniciativa SmartCEM que, promovida por la UE y con la ayuda de fondos privados locales, fomenta la utilización del vehículos eléctrico en cuatro ciudades europeas, es decir Barcelona, San Sebastián, Newcastle y Reggio Emilia.

Pero, al fin de instaurar con éxito y eficacia el modelo Smart en las ciudades modernas, no se puede olvidar la vertiente jurídica. Cada Ayuntamiento, en el momento de formular un proyecto “Smart”, tiene que evaluar su viabilidad jurídica, a través un asesoramiento de abogados especializados en grado de entender la complejidad del proyecto, debida a la incidencia en diferentes materias y el alto nivel científico que casa uno conlleva. La multitud de normas que hay que tener en cuenta en este contexto, junto al necesario conocimiento científico, hacen gravosa la labor de asesoramiento, aflojando el procedimiento de implementación de la Smart City en nuestras ciudades. Por eso, subrayamos que es imprescindible hoy en día acompañar la propagación de este nuevo concepto de ciudad, no sólo a través un discurso político, económico y social, sino también a través uno jurídico, en grado de facilitar las fundamentas de las futuras ciudades.

Cinco

Entre todas las políticas y las medidas promocionadas, las más exitosas son las de los entes locales, que han tratado de solucionar los problemas más cercanos a los ciudadanos, a través de políticas de cooperación entre administraciones, agentes económicos y sociales, y de colaboración en proyectos concretos, sea privados sea públicos. Pero es

preciso subrayar cómo cada ayuntamiento, dentro de un modelo Smart, haya plasmado la política más adecuada a las problemáticas locales. El modelo de Ciudad Inteligente no tiene que ser una jaula donde la ciudad se sienta segregada, sino un instrumento para que la misma pueda mejorar, gracias al sustento de la tecnología y de la participación de su población, en el respeto de fundamentados principios ambientales.

En particular, cada ayuntamiento tomado en cuenta ha predispuesto una serie de medidas para solucionar su problemática más gravosa, a través planes de diferentes naturalezas y proyectos *ad hoc*. Esto ha comportado una heterogeneidad de modelos, cada uno pensado según las necesidades de su ciudad. Por ejemplo, Barcelona ha pretendido solucionar, en vía prioritaria, la contaminación atmosférica proveniente del puerto y del aeropuerto, a través la aprobación de numerosas medidas recogidas en diferentes planes, como el Plan de Mejora de la Calidad del Aire, el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-202, el Plan de Movilidad Urbana y planeamiento urbanístico sostenible. Mientras Madrid se ha concentrado en la solución del problema de la *dieselización* que ha afectado la ciudad en la última década; y Palma de Mallorca está tratando de mejorar su tráfico, principal causa de bajo nivel de calidad del aire de la ciudad, gracias a la coordinación entre el Plan de Mejora de la Calidad del Aire y el Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

Las tres ciudades, muy diferentes desde un punto de vista económico, social y orográfico, se han enfrentado de manera peculiar a la problemática atmosférica específica. Las primeras dos han preferido un enfoque multidisciplinario, conectando el tema ambiental con muchos otros sectores de la gobernanza local; éste parece el más adecuado y exitoso. La coordinación entre materias y sectores muy diferentes representa el éxito de la Ciudad Inteligente que siempre considera los problemas en su globalidad, sin exclusiones. Mientras el modelo de Palma de Mallorca aún presenta un enfoque más estricto, reconociendo solo una conexión entre calidad del aire y movilidad urbana.

La demostración del éxito del modelo Smart, multilateral y multidisciplinar, es el ayuntamiento de Sabadell que está luchando con éxito contra la contaminación del aire, gracias su gradual y progresiva implementación en la ciudad; siguiendo los ejes de esta nueva gobernanza, ha fomentado un cambio de mentalidad entre los ciudadanos, cada día más necesario, y ha conseguido un amplio compromiso, entre las empresas privadas, en particular. La flexibilidad y la fuerza de la cooperación de este nuevo sistema han permitido superar algunos obstáculos que el sistema jurídico y el sector económico imponen, logrando un buen nivel de vida dentro de la ciudad.

En conclusión, el trabajo no pretende imponer la Smart City como único modelo sostenible a nivel ambiental por las futuras ciudades del mundo, sino indicar una propuesta de ciudad que, si se cumplen determinados requisitos y principios fundamentales, pueda satisfacer las necesidades de su población, sin menoscabar el medio ambiente.

Algunas ciudades están probando este camino, mejorando la calidad de vida y del aire de sus ciudadanos, como hemos destacado a lo largo del trabajo. Sólo el transcurso del tiempo determinará si dentro de algunos años es éste modelo “Smart” de ciudad el verdadero protector del medio ambiente o habrá que reconsiderarlo, bajo un análisis económico y de impacto ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

Abella Poblet, M. (1988). *El reglamento de las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas*. Madrid: El consultor de los ayuntamientos y de los juzgados.

Achaerandio, R., Curto, J., Bigliani, R., Gallotti, G. (2012). “Análisis de las ciudades inteligentes en España 2012. El viaje a las ciudades inteligentes”, IDC, http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/02-IDC_Smart_City_Analysis_Spain_2012.pdf, última consulta 31/07/2015.

Agudo González, J. (2004). *El Control de la contaminación: técnicas jurídicas de protección medioambiental*. Madrid: Montecorvo.

Aguilar Fernández, S. (1993). “Análisis comparado de políticas ambientales El control de la contaminación atmosférica en España y Alemania”, *Revista de Derecho Ambiental n. 10*.

Aizpuru, J. (2011). “Masdar, un oasis ecológico en el desierto”, *Nueva construcción n. 26*.

Aja, E. (2007). *El Estado Autonómico y los hechos diferenciales*. Madrid: Alianza.

Aja, E., Viver Pi-Sunyer, C. (2003). “Valoración de 25 años de autonomía”, *Revista española de derecho constitucional n. 69*.

Alli Aranguren, J.C. (2012). “La directiva 2011/92/UE, codificación del régimen de la evaluación de impacto ambiental de proyectos, una ocasión perdida para mejorar el sistema”, *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente n. 275*.

Alonso García, M.C. (1995). *El régimen jurídico de la contaminación atmosférica y acústica*. Barcelona: Marcial Pons.

Alonso, F.J, Gómez, J. ,Martínez, F., de Miguel, L., Navarro, I., Rey, J.L., Yanguas, S. (2010). *Nuevas formas de contaminación atmosférica, un análisis jurídico multidisciplinar*. Madrid: Dykinson.

Álvarez Conde, E. (2004). “La legislación básica del Estado como parámetro de validez de la normativa autonómica”, *Revista española de la función consultiva n. 2*.

Álvarez Pelegry, E. (coord.). (2012). *Libro Blanco. Smart City*. España: Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial and Madrid Network.

Álvarez Sastre, R. (2015). “Smart Cities. En busca de un modelo universal y propio”, *Smart City Actual n. 11*.

Álvarez Sastre, R. “En busca de un modelo universal y propio”, <http://www.smartscities.com/es/en-busca-de-un-modelo-universal-y-propio.html>, última consulta 08/07/2015.

Andermatt Conley, V. “Prácticas urbanas ecológicas: las tres ecologías de Félix Guattari” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.

Arce Ruiz, M. R. (2002). *La evaluación de impacto ambiental en la encrucijada. Los retos del futuro*. Madrid: La Ley.

Arenas, M. (2013). “El sistema nervioso de la energía: smart grid”, *Actual Smart City n.3*.

Arenas, M. (2015). “Ciudades inteligentes en la era de la nube”, *Smart City Actual n. 11*.

Arribas, J.J.M. (2009). *Hacia una política comunitaria europea en cambio climático y sus consecuencia para España*. Burgos: Universidad de Burgos.

Arribas, M. M., Barrera, G., Díez, J.M. (2014). “Planes de movilidad urbana sostenible: valoración, indicadores”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.

Arroyo Gil, A. (2007). “Los principios de competencia y prevalencia en la resolución de los conflictos competenciales”, *Revista Española de Derecho Constitucional n. 80*.

Baldasano Recio, J.M. (2008). *Análisis de la calidad del aire por limitación de velocidad a 80 km/h en la ciudad de Barcelona*, <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6285/Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, última consulta 31/07/2015.

Baldasano, J.M. (2008). “Development of a high-resolution (1 km , 1 h) emission model for Spain: The High-Selective Resolution Modelling Emission System (HERMES)”, *Atmospheric environmental n. 42*.

- Ballesteros, P., Nieto, S., Morcillo, M., Rius Serra, M. (2014). “Pacto de los Alcaldes: financiación y adaptación”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.
- Ballotta, P. (2014). *Smart City: prospettive strategiche e normative*. Italia: Lulu.
- Barceló, M., Vintró, J. (2008). *Derecho público de Cataluña*. Barcelona: Atelier.
- Barnés Vázquez, J. (2003). “Legislación básica y artículo 149.1.1ª C.E.”, *Informe comunidades autónomas n. 2003*.
- Basile, G. (2011). *La protezione dell’ambiente*. Napoli: ed. Simone.
- Basile, S. (2009). *La tutela dell’inquinamento*. Napoli: ed. Simone.
- Baumert, K., Blanchard, O., Llosa, S., Perkaus, J. (2002). *Building a climate of trust: the Kyoto Protocol and beyond*. Washington DC: World Resource Institute.
- Bejar Fonseca, J.L. (1999). *La apología del abogado*. México: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Bensusan Martín, M.d.P. (2014). *Regulación jurídico-administrativa de la contaminación atmosférica*. Cizur Menor: Aranzadi.
- Bermúdez, J.L., Fernández, B.M., Souto, J.A. (2002). “Sistemas de control suplementario de la contaminación atmosférica”, *Revista galega de economía vol. 11, n. 2*.
- Bobbio, N. (1993). *Teoria generale del diritto*. Torino: Giappichelli.
- Borrás Pentinat, S. (2009). “La seguridad climática en la Unión Europea: entre las amenazas y las oportunidades”, *RCDP n. 38*.
- Borrás Pentinat, S. (2015). “Retos de la política ambiental de la UE hasta 2020: ¿Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta?”, *Revista General de Derecho Europeo* 35.
- Borrell Borrell, B. (2014). “Smart information management. Aplicación de los sistemas Big Data y Open Data para una gestión eficiente de la información”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

- Bourgogne P., Guth, M., Pelayo, E., Halvorsen, K., Komninos, N. Oswaldo, A. (2006). *Strategic Intelligence and Innovative Clusters*. Regional Council of Lorraine: Interreg IIC.
- Bradnee, W. (1998), *Global Climate Governance: Inter-linkages between the Kyoto Protocol and other Multilateral Regimes*. Tokyo: UNU/GEIC/IAS.
- Branchi, P.E., Fernández-Valdivielso, C., Matias, I.R. (2014). “Analysis matrix for smart cities”, *Future Internet* n. 6.
- Briganti, M., Rossi, G., Sforza, T. (2014). *Smart cities & citizenship*. Altran foundation, <http://it.altran-foundation.org/>, última consulta 30/07/2015.
- Brook, R.D., Rajagopalan, S., Pope, C.A., Brook, J.R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A.V., Holguin, F., Hong, Y., Luepker, R.V., Mittleman, M.A., Peters, A., Siscovick, D., Smith, S.C., Whitsel, L., Kaufman, J.D.(2010). “Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American heart association”, *Circulation* n. 121.
- Brunekreef, B., Holgate, S.T. (2002). “*Air pollution and health*”, *Lancet* n. 360.
- Buglione, E. (1996). *Qualità dell’aria e automobili: problema e politiche*. Milano: Giuffré.
- Bunge, M. (2000). *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. México: Siglo Veintiuno. Traducción por Sacristán, M.
- Bustillo Bolado, R.O, Gómez Manresa, M.F. (2014). *Desarrollo sostenible: análisis jurisprudencial y de políticas públicas*. Cizur Menor: Civitas Thomson Reuters.
- Caamaño, F. (2000). “El abandono de lo básico: Estado autonómico y mitos fundacionales”, *Anuario de derecho constitucional y parlamentario* n. 12.
- Caballero Sánchez, R. (2013). *Infraestructuras en red y liberalización de servicios públicos*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- Caballero Sánchez, R. (2013). *Infraestructuras en red y liberalización de servicios públicos*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- Calderón, P. (2014). “Barcelona, ciudad Smart”, *La Vanguardia* n. monográfico.

- Calvo Salazar, M. (2006). "Sostenibilidad en el urbanismo. Una propuesta", *Ciudad y territorio. Estudios territoriales n. 147*.
- Cameron, P., Zilman, D. (2001). "Kyoto: From Principles to Practice", *International Environmental Law and Policy Series n. 59*, Special Studies / Nyfer, Kluwer Law International.
- Campins Eritja, M. (2005). *Lo retos de la aplicación del Protocolo de Kyoto en España y Canadá*. Barcelona: Atelier.
- Candela Talavera, E. (2014). "La intervención de la administración local en la protección del medio ambiente", *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente n. 287*.
- Cano Campos, T. (2006). *Los transportes urbanos*. Madrid: Iustel.
- Cañada Torrecilla, M. R., Jiménez, A.M., González Lorenzo, H. (2014). "Modelado de la calidad del aire urbano. Un experimento metodológico con técnicas de interpolación espacial", *Boletín de la asociación de geógrafos españoles n. 65*.
- Carbonell Porras, E. (2003). "Transporte", *Revista General de Derecho Administrativo n. 4*. Carbonell Porras, E. "Transporte urbano y movilidad" en Muñoz Machado, S. (2004). *Tratado de derecho municipal*. España: Iustel.
- Carbonell Porras, E. "Análisis histórico de la intervención pública en el transporte terrestre como punto de referencia de la actual ordenación del sector", *Revista de estudios de la administración local y autonómica n. 263*.
- Carbonell Porras, E., Cano Campos, T. (2009). *Derecho público del transporte en la ciudad: renovación y nuevas perspectivas de la movilidad urbana*. Madrid: Publicep.
- Caruz Arcos, E. "Discrecionalidad técnica y evaluación de impacto ambiental en la jurisprudencia contencioso-administrativa". *Medio Ambiente & Derecho*, <http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/06/DISCRECIONALIDAD.htm>, última consulta 01/02/2015.
- Carvalho, A., Cooper, J. (2011). *The advanced Smart grids: edge power diving sustainability*. EE.UU: Artech house.
- Casado Casado, L. (2007). "La contaminación por olores: un reto normativo pendiente", *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental n. 11*.

Casado Casado, L. (2007). “La potestad normativa local en materia de contaminación odorífera: la ampliación de las posibilidades de actuación municipal a partir de la Sentencia del Tribunal Supremo de 26 de julio de 2006”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 12.

Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.M. (2013). “La inspección ambiental en la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre, de emisiones industriales, y en la normativa española de transposición”, *Revista Vasca de Administración Pública* n. 97.

Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2008). *Medi ambient i ens locals*. Rubí: Cedecs editorial.

Casado Casado, L., Fuentes i Gasó, J.R. (2012). “El protagonismo municipal y la relevancia del nivel local en la protección del medio ambiente”, *Observatorio de políticas ambientales 2012*.

Castejón, J.M. (1972). *Problemas metodológicos en 10s estudios de Geografía portuaria: el puerto de Barcelona*. Barcelona: Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona.

Castells Arteche, J. M. (1979). “El municipio en la autonomía política”, *Documentación administrativa* n. 182.

Castells Arteche, J. M. (1983). “La nueva problemática de las alteraciones territoriales municipales”, *Revista de administración pública* n. 100-102.

Castells Arteche, J. M. (1995). “Responsabilidades municipales en el ámbito del medio ambiente”, *Revista Vasca de Administración Pública* n. 41.

Catalá, J. (1986). *Contaminación y conservación del medio ambiente*, Madrid: Alhambra

Cerrillo-i-Martínez, A. (2011). “¿Cómo facilitar el ejercicio de los derechos de los ciudadanos en la administración electrónica?”, *Revista de Internet, Derecho y Política* n. 12.

Choy Tarrés, A. (1992). “Competències i funcions del municipi en matèria de medi ambient”, *Revista catalana de dret públic* n. 15.

- Chueca Sancho, Á.G. (2008). “Quien contamina paga en el derecho de una Unión Europea”, *Revista de derecho de la Unión Europea* n. 15.
- Churchill, R., Freestone, D. (1991). *International law and global climate change*. London, Dordrecht, Boston: Graham & Trotman/Martinus Nijhoff.
- Cody, R.P., Weisel, C.P., Birnbaum, G., Liroy, P.J. (1992). “The effects of ozone associated with summertime photochemical smog on the frequency of asthma visits to hospital emergency departments”. *EE.UU: Environmental Research* n. 58.
- Correa García, A. (2011). “Los índices de calidad del aire: alcances y limitaciones”, *Conciencia tecnológica* n. 42.
- Cott, L.D. “Modernizar la ciudad” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.
- Courtis, C. (2006). *Observar la ley. Ensayos sobre metodología de la investigación jurídica*. Madrid: Trotta.
- Cox Jr, T. (2012). “Warmer is healthier: Effects on mortality rates of changes in average fine particulate matter (PM2.5) concentrations and temperatures in 100 U.S. cities”, *Society For Risk Analysis Annual Meeting 2012*, San Francisco.
- Cox Jr., T. (2013). “Caveats for causal interpretations of linear regression coefficients for fine particulate, air pollution health effect, Risk Analysis, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23795560>, última consulta 15/01/2015.
- Crosetti, A., Ferrara, R., Fracchia, F., Olivetti Rason, N. (2002). *Diritto dell’Ambiente*. Bari: Ed. Laterza
- De Ayala, E. J. (2007). “¿Aniversario feliz? La construcción europea cumple 50 años”, *Política Exterior* Vol. XXI n. 116.
- De Borja López-Jurado Escribano, F., Ruiz de Apodaca Espinosa, Á. (2002). *La autorización ambiental integrada: estudio sistemático de la ley 16/1992, de prevención y control integrados de la contaminación*. Madrid: Civitas.
- De Giorgio, J.A. (1997). *Contaminación atmosférica: métodos de medida y redes de vigilancia*. Madrid: Alhambra.

De la Morena y de la Morena, J. (1981). “Actividades clasificadas y protección del medio ambiente”, *Revista de administración pública* n. 94.

Deakin, M., Al Waer, H. (2012). *From Intelligent to Smart Cities Hardcover*. Oxon: Routledge.

Díez Vázquez, J. A., Ruiz Tutor, J., Romero Tierno, C., Zubalez, N. (2015). “Reducir la huella de carbono de las ciudades inteligentes”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo, <https://www.esmartcity.es/biblioteca/libro-de-comunicaciones-i-congreso-ciudades-inteligentes> , última consulta 07/07/2015.

Dockery, D.W., Pope C.A., Xu, X., Spengler, J.D., Ware, J.H., Fay, M.E., Ferris Jr, B.G., Speizer, F.E. (1993). “An association between air pollution and mortality in six U.S. cities”, *New England Journal of Medicine* n. 329.

Domenech, X. (1991). *Química atmosférica, origen y efectos de la contaminación*. Madrid: Ed. Miragnano.

Domotys .(2014). *Smart City. Hacia la gestión inteligente*. Editorial: Marcombo, S.A.

Domper Ferrando, J. (1991). “Las competencias de las Entidades Locales en materia de medio ambiente”, *Revista de estudios de la administración local y autonómica* n. 252.

Dopazo Fraguío, P. (2004). “Reflexiones sobre la aplicación del sistema integrados de gestión de calidad”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 6.

Durán, M. (2012). “Smart City: integración TIC a la gestión de las ciudades del futuro”. *N-Economía*.

Edmondson, A.C. “Retos de gestión de la transformación urbana: organizar para aprender” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.

Edwards, D. “La purificación del aire en las ciudades” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.

Embrid Irujo, A. (1977). “La normativa municipal en el sistema de fuentes del Derecho”, *Revista de administración pública* n. 84.

Embrid Irujo, A. (1984). “La potestad reglamentaria de las corporaciones locales en el Proyecto de Ley Reguladora de Bases del Régimen local”, *Revista de estudios de la vida local* n. 224.

Embrid Irujo, A. (2010). *La potestad reglamentaria de las entidades locales*. Madrid: Iustel. Embrid Irujo, A. (1981). “Autonomía municipal y Constitución. Aproximación al concepto y significado de la declaración constitucional de autonomía”, *Revista española de derecho administrativo* n. 30.

Embrid Irujo, A., Martín-Retortillo Baquer, L. (1978). *Ordenanzas y reglamentos municipales en el derecho español*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.

Emmerich, S. (2014). *La smart city en 10 questions*. Bresson: Territorial editions,

EPA, <http://www.epa.gov/heatiland/resources/pdf/SmartgrowthSpanish.pdf>, última consulta 28/03/2015.

Esteve Blasco, A. (1982). “Normas básicas estatales y leyes de desarrollo de las Comunidades Autónomas”, *Revista española de derecho administrativo* n. 33.

Esteve Pardo, J. (2006). *Derecho del medio ambiente y administración local*. Barcelona: Fundación democracia y gobierno local.

Fainstein, S.S. “Justicia social y urbanismo ecológico” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.

Falconio, E., Caprioli, F. (2013). *Smart city. Sostenibilità, efficienza e governance partecipata. Parole d'ordine per le città del futuro*. Milano: Gruppo 24 ore.

Farreny, R., Oliver-Solà, J., Montlleó, M, Escribà, E., Gabarell, X., Rieradevall, J. (2011). “The ecodesign and planning of sustainable neighbourhoods: the Vallbona case study (Barcelona)”, *Informes de la construcció* n. 63.

Faure, M., Gupta, J., Netjes, A. (2003). *Climate change and the Kyoto Protocol. The role of institutions and instruments to control global change*. Cheltenham: Edward Elgar.

Fernández de Gatta Sánchez, D. (2013). “Nueva etapa en la política ambiental de la Unión Europea: el séptimo programa (2013-2020)”. *Revista jurídica de doctrina, jurisprudencia y práctica profesional de derecho administrativo* n. 3.

- Fernández García, R. (2011). “Introducción a la nueva Directiva de la UE sobre emisiones industriales”, *Residuos: Revista técnica n. 126*.
- Fernández Guell, J.M., Collado, M., Guzmán, S. (2015). “Hacia una visión más integrada e inteligente de las ciudades”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo.
- Ferrara, R. (2000). *La valutazione de impatto ambientale*. Padova: Cedam.
- Ferreira Morong, F. (2013). “Actividades industriales y medio ambiente. La nueva directiva europea sobre las emisiones industriales de 07 de julio de 2010”, *Estudios actuales en derecho y ciencia política*.
- Ferri Tomàs, M. (2014). “¿Qué marco normativo necesita la movilidad sostenible?”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.
- Font I Llovet, T. (1999). *Dret local*. Barcelona: Marcial Pons.
- Forghieri, C., Mochi Sismondi, A. (2013). *Il paradigma Smart City: verso Smart City Exhibition 2013*. Italia: Forum PA.
- Fortes Martín, A. (2004). *El régimen jurídico de la autorización ambiental integrada*. Madrid: Ecorius.
- Fortes Martín, A. (2014). “Las mejores técnicas disponibles, versión 4.0 (o de la normatividad inmanente a las mejores técnicas disponibles en su nueva condición de euro-meaning technical regulations)”, *Revista Vasca de Administración Pública n. 99-100*.
- Fraga Iribarne, M. (1978). *Diario de sesiones del Congreso de los Diputados n. 88, sesión 20*.
- Freestone, D., Streck, C. (2005). *Legal Aspects of Implementing the Kyoto Protocol Mechanisms. Making Kyoto Work*. New York: Oxford University Press.
- Fuentes Bodelón, F. (2000). “Hacia el necesario pacto ambiental”, *Revista de Derecho Ambiental n. 24*.
- Gaffron, P., Huisman, G., Skala, F. (coord). (2008). *Proyecto Ecocity. Manual para el diseño de ecociudades en Europa. Libro II. La ecociudad: cómo hacerla realidad*. Bilbao: Bakeaz.

- Galán Galán, A. (2006). *La descentralització de competències de la Generalitat als ens locals de Catalunya*. Barcelona: Pi i Sunyer.
- Garau, C. (2014). “Smart paths for advanced management of cultural heritage”, *Regional Studies Regional Science n. 1, vol. 1*.
- García Doroño, P. (2008). “La directiva de calidad del aire y una atmósfera más limpia en Europa”, *Ambienta*.
- García García, E. (1989). *Manual práctico de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas*. Madrid: Dykinson.
- García López, T. (2001). “Perspectiva jurídica del principio quien contamina paga”, *Dereito n. 1, vol. 10*.
- García Lupiola, A. (2009) “La política medioambiental de la Unión Europea ante el cambio climático”, *Revista electrónica de derecho ambiental n. 18*.
- García Martín, J.A. (2010). “La administración electrónica al servicio de las políticas públicas”, *Revista documentación Administrativa n. 286-287*.
- García Ureta, A. (2000). “Transposición del derecho comunitario y obligaciones de los poderes públicos. El caso de algunas normas ambientales”, *Revista Aragonesa de Administración Pública n. 16*.
- García Ureta, A. (2014). “Apuntes sobre la nueva Ley de evaluación ambiental”, *Ambiente y derecho n. 12*.
- García Ureta, A. (2014). “Comentarios sobre la Ley 21/2013, de evaluación ambiental”, *Revista de Administración Pública n. 194*.
- García, E. (2000). “El mercado del transporte: el modelo español ante el reto de la emergencia de un ordenamiento europeo del transporte”, *Revista del instituto de Estudios Económicos n. 2 y 3*.
- García, J.M. (2012). “Smart City ¿Un future al alcance de la mano?”, *Monográfico El camino hacia las Smart Cities*.
- García-Inés, J. M. (2006). “La respuesta autonómica ante cierto tipo de contaminación atmosférica”, *Revista de estudios regionales n. 76*.

- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Garriga Sala, J. (dir.)(2010). *Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Cataluña. Número 1: el delta del Ebro*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Gifreu i Font, J. (2002). *Introducció al dret local de Catalunya*. Barcelona: Cedecs editorial.
- Gilli, G., Corrao, G., Scursatone, E. (1988). *Inquinamento atmosferico e salute: strategie per la sorveglianza ambientale e epidemiologica*. Milano: Franco Angeli Editore.
- Gleaser, E. (2012). *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*. EE.SS: New York Times betseller.
- Gómez Cantero, J. (2015). *Cambio climático en Europa 1950-2050. Percepción e impacto*. http://partidoequo.es/documentos/resumen_ejecutivo.pdf, última consulta 8/05/2015.
- Gómez Ferrer, R. (1998). “La cláusola de supletoriedad”, *Informe de las Comunidades Autónomas*. Barcelona: Instituto de Derecho Público.
- Gómez Orea, D. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Barcelona: Mundi-Prensa.
- Gordillo, D.H. (1995). *Ecología y contaminación ambiental*. México: McGraw-Hill
- Granada-Aguirre, L-F. (2010). “La modelación y la gestión en el mejoramiento de la calidad del aire”, *Libre empresa n. 14*.
- Granada-Aguirre, L.F, Pérez-Vergara, I., Herrera-Orozco, I. (2011). “Procedimiento para las medidas de control de contaminantes atmosférico de fuentes móviles y fijas”, *Ingeniería e industria vol. XXXII, n. 2*.
- Granero Castro, J., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M., Pérez Burgos, C. (2008). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Greenfield, A. (2013). *Against the smart city*. Kindle version.

Griera i Fisa, M. (2014). “Smart cities regional outlook. Estrategias de desarrollo de las “Smart Cities” a escala supramunicipal, análisis de los retos de futuro”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

Grimm, N. B. (2008). “Global change and the ecology of the cities”, *Science n. 319*.

Grubb, M., Vrolijk, C., Brack, D. (1999). *The Kyoto Protocol. A guide and Assessment*. London: Royal Institute of International Affairs and Earthscan Publications Ltd.

Gupta, J. (1997). *The climate change convention and developing countries: from conflict to consensus?*. London, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic publishers.

Gutiérrez Llamas, A. (1994). *La distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas*. Barcelona: Bosch.

Haba Müller, “Métodos para la investigación jurídica: ¡Un cuentito más!” , *Revista de Estudios de Derecho vol. 65, n. 145*.

Hajer, M., Dassen, T. (2014). *Smart about cities. Visualizing the Challenges for 21st Century Urbanism*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

Hatzelhoff, L., Humboldt, K., Lobeck, M., Wiegandt, C-C. (2012). *Smart city in practice*. Berlín: Jovis,

He, Y., Stojmenovic, I., Liu, Y, Gu, Y. (2014). “Smart City”, *International journal of distributed sensor network*.

Hernández Bersaluce, L. (1997). *Economía y mercado del medio ambiente*. Madrid: Mundi-press.

Hernández Gil, A. (1971). *Metodología de la ciencia del derecho*. Madrid: Gráfica Uguina.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, M.d.P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Hodson, M., Marvin, S. “¿Ecociudades trascendentes o seguridad ecológica urbana? En Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.

Hoek, G. Krishnan, R.M, Beelen, R, Peters,A, Ostro, B., Brunekreef, B. (2013). “Long-term pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. Environmental health”, <http://www.ehjournal.net/content/12/1/43>, última consulta 18/01/2015.

- Hu, J., Ying, Q., Chen, J., Mahmud, A., Zhao, Z., Chen, S., Kleeman, M. (2010). "Particulate air quality model predictions using prognostic vs. diagnostic meteorology in central California", *Atmospheric environmental n. 44*.
- Iacometti, M. (1993). *L'ordinamento locale spagnolo*. Milán: Giuffré.
- IHOBE. (2000). *Manual práctico de ecodiseño*. Bilbao: Gobierno Vasco.
- Ingber, D.E. "Arquitectura adaptable de inspiración biológica y sostenibilidad" en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.
- Izquierdo Vilavella, X. (2014). "Smart Cities. La inteligencia al servicio de la ciudadanía", CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.
- Izquierdo Vilavella, X., Ventura, C., Romero, E., Jodra Uriarte, E., Carrillo, S., Martínez, V. (2014). "Smart Cities. La inteligencia al servicio de la ciudadanía", CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.
- Jiménez Campo, J. (1989). "¿Qué es "lo básico? Legislación compartida en el Estado autonómico", *Revista española de derecho constitucional n. 27*.
- Jiménez, A., Marqués Sillero, R. (2014). "Bicicleta. Movilidad al trabajo y a los centros educativos. Retos y barreras", CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.
- Joachim, M. "Visión de las ciudades ecológicas" en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.
- Joseph, T. (2014). "Smart city analysis using spatial data and predicting the sustainability", *International journal of computer trend and technology n. 1, vol. 12*.
- Juste Ruiz, J. (1999). *Derecho internacional del medio ambiente*. Madrid: McGraw.
- Juste Ruiz, J. (2012). "Hacia un convenio mundial sobre las evaluaciones ambientales", *RDAM n. 23*.
- Komninos, N. (ed.) (2009). "Intelligent Clusters, Communities and Cities: Enhancing Innovation with Virtual Environments and Embedded Systems", *IJIRD Special Issue, vol.1 n. 4*.

Lang, W., Schally, H. (1993). "La Convention cadre sur les changements climatiques. Un élément du bilan normatif du sommet de la terre: la CNUED", *Revue Générale de Droit international public* n. 2.

Lasagabaster Herrarte, I, Santamaría Arinas, R., Arzo Santisteban, X, García Ureta, A., Lazcano Brotóns, I, Uriarte Ricote, M. (2004). *Derecho ambiental. Parte Especial*. Oñati: Ivap.

Lasagabaster Herrarte, I. (dir.) (2010). *Derecho ambiental. Parte especial III*. Bilbao: Lete.

Lázaro Calvo, T. (2005). *Derecho internacional del medio ambiente*. Barcelona: Atelier.

Ljungman, P.L., Berglind, N., Holmgren, C., Gadler, F., Edvardsson, N., Pershagen, G., Rosenqvist, M., Sjögren, B., Bellander, T. (2008). "Rapid effects of air pollution on ventricular arrhythmias", *European Heart Journal* n. 29.

López Aguilar, J.F. (1999). *Lo stato autonomico spagnolo*. Milán: Cedam.

López Gonzales, J.I. (1990). "El régimen jurídico de la evaluación de impacto ambiental", *Revista andaluza de Administración Pública* n. 4.

López Gordo, J.F. (2008). *Medio ambiente comunitario y protocolo de Kioto: la armonización de la imposición energética o un mercado sobre emisiones de gases de efecto invernadero*. Madrid: La Ley.

López Ramón, F. (1997). "Caracteres del derecho comunitario europeo ambiental", *Revista de administración pública* n. 142.

"Los límites de la potestad legislativa de las Comunidades Autónomas". En: VV.AA. (1980). *La Constitución Española y las fuentes del Derecho*. 1ª ed. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.

Lozano Cutanda, B. (2010). *Derecho ambiental Administrativo*. Madrid: La Ley.

Lozano Cutanda, B., Sánchez Lamelas, A., Pernas García, J.J. (2012). *Evaluaciones de impacto ambiental y autorización ambiental integrada. Doctrina, textos legales y jurisprudencia*. Madrid: La Ley.

Lugaresi, N. (2002). *Diritto dell'ambiente*. Verona: Cedam.

- Manteca Valdelande, V. (2003). “Normativa sobre protección del medio ambiente atmosférico”, *Boletín Aranzadi Administrativo* n. 6.
- Manteca Valdelande, V. (2008). “La ley de calidad del aire y protección de la atmósfera”, *Actualidad Jurídica Aranzadi* n. 751.
- Marina Jalvo, B. (2010). “El derecho a exigir a las administraciones públicas la adopción de las medidas necesarias para garantizar la calidad del aire”, *Revista Aranzadi de derecho ambiental* n. 17.
- Martí, G. (2013). “Barceligente”, *La Vanguardia* n. monográfico.
- Martín Arriba, J.J. (2009). *Hacia una política comunitaria europea en cambio climático y sus consecuencias para España*. Burgos: Universidad de Burgos.
- Martín Mateo, R. (1975). “La Administración de la atmósfera”, *Revista española de Derecho Administrativo* n. 7.
- Martín Mateo, R. (2003). *Manual de Derecho Ambiental*. Cizur Menor: Aranzadi.
- Mas, A. (2013). “Ciudad inteligente en miniatura”, *La Vanguardia* n. monográfico.
- Massai, L. (2011). *The Kyoto Protocol in the EU. European Community and Member States under International and European Law*. The Hague: T.M.C. Asser Press.
- Masseck, T. (2014). “Smart energy. El papel fundamental de la eficiencia energética dentro del concepto de las ciudades inteligentes”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.
- McGrath, B., Peñalosa, B., Caines, M., Jenks, M., Joachim, M., Kominos, N., St-Cyr, P., Florida, R., Sassen, S., Muller, W. (2012). *Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes (Sustainable Cities, Smart Cities)*, Brazil: Bookman/McGrawHill.
- Medina Rivilla, A., Castillo Arredondo, S. (2003). *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales*. Madrid: Editorial Universitas.
- Mena, M.S. (2014). “Huertos escolares y huertos urbanos comunitarios de la ciudad de Madrid”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.
- Mengoni, L. (1996). *Ermeneutica e dogmatica giuridica*. Milano: Giuffé Editore.

- Miller, M., Batchelor, T. (2012). *Information Paper on Feedstock Uses of Ozone-Depleting Substances*, Comisión Europea.
- Mills, N.L., Donaldson, K., Hadoke, P.W., Boon, N.A., MacNee, W., Cassee, F.R., Sandstrom, T., Blomberg, A., Newby, D.E. (2009). “Adverse cardiovascular effects of air pollution”, *Natural Clinical Practice Cardiovascular Medicine* n.6.
- Mínguez Martínez, E. (2013). *Evaluación de la sostenibilidad ambiental de los modelos urbanísticos denominados ecociudades como método docente en la titulación grado en arquitectura*. Alicante: Universidad de Alicante. Departamento de Edificación y Urbanismo.
- Mitchell, W.J. (2007). “Ciudades inteligentes”, *Uocpapers* n. 5.
- Mitchell, W.J. “Movilidad urbana sostenible con vehículos eléctricos ligeros” En Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.
- Mora Ruiz, M. (2003). “Prevención y control integrados de la contaminación: ¿Realidad o ficción?: análisis de la ley de prevención y control integrados y posterior desarrollo autonómico”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* n. 4.
- Morales Hervias, R. “Dogmática jurídica y sistema jurídico: aproximaciones a la sociología y antropología jurídicas”, Pontificia Universidad Católica del Perú, https://www.unifr.ch/ddp1/derechopenal/obrasportales/op_20081222_01.pdf, última consulta 28/03/2015.
- Moreno Molina, Á.M. (2006). *Derecho comunitario del medio ambiente. Marco institucional, regulación sectorial y aplicación en España*. Madrid: Marcial Pons.
- Muñoz Machado, S. (2011). *Tratado de derecho local*. Madrid: Iustel.
- Nino, C.S. (1984). *Introducción al análisis del Derecho*. Barcelona: Editorial Ariel S.A.
- Nor, N.M., Wahap, N.A. (2014). “Workforce mobility: contributing towards smart city”, *IOP Conference Series: Earth and environmental science* n. 18.
- Oberti, I., Pavesi, A.S. (2013). “Il trionfo della città intelligente”, *Techne* n. 5, pag. 117.
- UN-Habitat (2012). *State of the world's cities. Report 2012-2013: prosperity of cities*. Malta: Progress Press.

Ortega Álvarez, L., Alonso García, C., de Vicente Martínez, R. (2013). *Tratado de Derecho ambiental*. Valencia: Tirant Lo Blanch.

Ortega Bernando, J. (2010). “Iniciativa y responsabilidad de las Entidades locales en la lucha contra la contaminación. El fundamento originario de la potestad reglamentaria local y el alcance de la obligación de adaptarse y ejecutar con eficacia la legislación ambiental en los casos de contaminación lumínica y acústica”, *Revista Aranzadi de derecho ambiental n. 145*.

Ortega Bernando, J. (2014). “La aplicación de las normas de la competencia a los Gobiernos y Administraciones locales y sus excepciones al amparo de la legislación de régimen local”, *Revista de economía n. 876*.

Ortiz de Zárate, A. (2014). “Smart. Governance. Los gobiernos inteligentes en pro de la comunicación con el ciudadano”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

Ostro, B. (2004). “Outdoor air pollution”, *Geneve: WTO*.

Parejo Alfonso, L. (2009). “Autonomía local, régimen local básico y reformas estatutarias”, *Revista de estudios de Administración local y autonomía local n. 309*.

Parolotto, F. “Movilidad sostenible en acción” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.

Parrish, D., Kuster, W., Shao, M., Yokouchi, Y., Goldan, P.D., Joost, A., Koike, M., Shirai, M. (2009). “Comparison of air pollutant emissions among mega-cities”, *Atmospheric environment n. 43*.

Pendall, R., Puentes, R. (2008). “Land-use regulations as territorial governance in U.S. metropolitan areas”, *Boletín A.G.E. n. 46*.

Pérez Calvo, A. (dir.) (1990). *Normativa básica en el ordenamiento jurídico español*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.

Perna García, J. (2013). “La transposición de la directiva de emisiones industriales y su incidencia en la ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación”, *Actualidad Jurídica Ambiental n. 13*.

Pernas García, J.J. (2004). *Estudio jurídico sobre la prevención de la contaminación industrial: la autorización ambiental integrada*. Barcelona: Atelier.

Pernas García, J.J. (2008). “La lucha contra la contaminación y la tendencia hacia la codificación del derecho ambiental comunitario”, *Jornada sobre la situación actual y nuevas tendencias del derecho ambiental en Galicia*.

Peters, P. (1979). *La ciudad peatonal*. Barcelona: Gustavo Gill, S.A.

Pew Center (ed.) (2003). *Beyond Kyoto: advancing the international effort against the climate change*. Washington DC: Pew center.

Pickett, S.T.A. (2001). “Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas”, *Annual review of Ecology and Systematics* n. 32.

Piersanti, V. (coord.) (2013). *Vademecum per la città intelligente*. Italia: Edizioni fórum PA.

Pochettino, N. (2014). “El papel fundamental de la eficiencia energética dentro del concepto de las ciudades inteligentes”, Sabadell Smart Congress 2014, 3-4 abril 2014.

Pope, C.A., Dockery, D.W. (2006). “Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect”, *Journal of the Air & Waste Management Association* Vol. 56, n. 6.

Pope, C.A., Thun, M.J., Namboodiri, M.M., Dockery, D.W., Evans, J.S., Speizer Jr, F.E., (1995). “Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults”, *ATS journal* n. 151.

Puig Cerver, M., Carrascal, M.D. (2008). *El medio atmosférico: meteorología y contaminación*, Barcelona: UBE.

Quintana López, T. (2014). *Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Estratégica*. Valencia: Tirant lo Blanch.

Ramos Nuñez, C. (2000). *Cómo hacer una tesis de derecho y no envejecer en el intento*. Lima: Gaceta jurídica.

Ratti, C. (2013). *Smart City, Smart Citizen*. Milano: Egea.

Razquin Lizarraga, J.A. (1998). *La naturaleza jurídica de la declaración de impacto ambiental*.

<http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.navarra.es%2Fappsext%2FDescargarFicher>

o%2Fdefault.aspx%3FcodigoAcceso%3DPdfRevistaJuridica%26fichero%3DRJ_26_II_2.pdf&ei=eAOGUvLqKO-O7QbS94HQBQ&usg=AFQjCNE-o6IY8LhAAe0v8xFMJK8Ayeyfdg&bvm=bv.56643336,d.ZGu, última consulta 02/01/2015.

Razquin Lizarraga, J.A. (2000). *La evaluación de impacto ambiental*. Elcano: Aranzadi.

Razquin Lizarraga, J.A. (2010). “La modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos por la Ley 672010, de 24 de marzo”, *RCDA n. 1*.

Remiro Brotóns, A., Fernández Egea, R.M. (2009). *El cambio climático en el derecho internacional y comunitario*. Bilbao: Fundación BBVA.

Reuelta Pérez, I. (2012). “La revalorización de las mejores técnicas disponibles en la Directiva de emisiones industriales: un estándar mínimo en la Unión”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental n. 23*.

Ribera Rodríguez, T. (2001). “Marco jurídico internacional de la política contra el cambio climático: el proceso de ratificación del Protocolo de Kioto”, *Revista electrónica de estudios internacionales n. 3*.

Rivas Pareda, C. (2014). “Uso inteligente de la energía, las Smart Grids dentro de una Smart City”, *Dínamo técnica n. 15*.

Rodríguez Bustamante, P. (2015). “Smart mobility o movilidad inteligente en España”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo, <https://www.esmartcity.es/biblioteca/libro-de-comunicaciones-i-congreso-ciudades-inteligentes>, última consulta 07/07/2015.

Romero Gil, I. (2012). *Introducción a los impactos ambientales*. València: Universitat Politècnica de València.

Ros Sampere, M., Villacañas Beades, S., Parés Rifa, M. (2014). “Infraestructuras verdes urbanas y periurbanas”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 25/11/2014.

Rosenlund, M., Berglind, N., Pershagen, G., Hallqvist, J., Jonson, T., Bellander, T. (2006). “Long-term exposure to urban air pollution and myocardial infarction”, *Epidemiology n.17*.

- Rovira Daudí, M. J., Lozano Cutanda, B. (2013). “Ley 5/2013 de 11 de junio por la que se modifican la Ley de prevención y control integrado de la contaminación y la Ley de residuos y suelos contaminados”, *Análisis GA&P*.
- Rubio de Urquía, F. (2006). *El Cambio climático más allá de Kioto. Elementos para el debate*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente.
- Rubio de Urquía, J. (2007). “Proyecto de ley de calidad del aire y protección de la atmósfera”, *Ambienta n. 62*.
- Rueda, S. (dir). (2007). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Sevilla: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- Ruiz de Apodaca Espinosa, Á. (2014). *Régimen jurídico de la evaluación ambiental*. Cizur Menor: Aranzadi.
- Salas Hernández, J. (1984). “Estatutos de autonomía, leyes básicas y leyes de armonización”, *Organización territorial del Estado n. 1*.
- Sánchez Sánchez, H. (2008). *Código de derecho internacional ambiental*. Bogotá: ed. Universidad de Rosario.
- Sánchez Vázquez, R. (1989). “Algunas consideraciones sobre el método exegético jurídico”, *Anuario jurídico n. 16*.
- Sanjuanbenito, D., Puigdollers, J. (2014). “Desarrollo Urbano sostenible”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 24/11/2014.
- Santurtún, A, González Hidalgo, J.C., Zarrabeitia, M.T. (2014). “Análisis comparativo de la contaminación atmosférica y las visitas a urgencias por asma”, *Seguridad y medio ambiente n. 133*.
- Sanz Sa, J.M. (1991). *La contaminación atmosférica*. Madrid: Mopt
- Sarasibar Iriarte, M. (2004). “Política española ante el cambio climático”, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental n. 6*.
- Sarasola Gorriti, S. (2013), “Normativa comunitaria en materia de protección del medio ambiente”, *Ingurugiroa eta zuzenbidea = Ambiente y derecho n. 11*.
- Sartor, F. (1994). “Temperature, ambient ozone levels, and mortality during summer”. Bélgica: *Environmental Research n. 70*.

Saura, J. (2003). *El cumplimiento del Protocolo de Kioto sobre cambio climático*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.

Seoánez Calvo, M. (2002). *Tratado de contaminación atmosférica. Problemas, tratamiento y gestión*. Madrid: Mundi Prensa.

Servi, A. (1998). “El derecho ambiental internacional”, *Revista de relaciones internacionales* n. 14.

Smit, R. Brown, A.L., Chan, Y.C. (2008) “Do air pollution emissions and fuel consumption models for roadways include the effects of congestion in the roadway traffic flow?”, *Environmental Modelling & Software* vol. 23.

Smit, R., Smokers, R., Schoen, E., Hensema, A. (2006). “A new modelling approach for road traffic emissions: VERSIT+LD. Background and methodology”, *TTNO report*.

Soriano, M. (2014). “Rehabilitación de edificios”, CONAMA2014 Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid: 26/11/2014.

Soto Bardales, M. J. (2013). “El método en la investigación jurídica”, *Derecho y cambio social* n. 32, http://www.derechoycambiosocial.com/revista032/investigacion_juridica.pdf, última consulta 29/03/2015.

Tajadura Tejada, J. (2006). “La redefinición del modelo autonómico y el nuevo concepto de supletoriedad”, *Revista española de derecho constitucional* n. 78.

Thieffry, p. (2011). *Droit de l'environnement de l'Union Européenne*. Bruselas: Bruylant.

Toppetta, D. (2010). “The Smart city vision: how innovation and ICT can built smart liveable, sustainable cities”, *Think Report* n. 005.

Tornos i Mas, J. (1991). “Legislación básica en la jurisprudencia del tribunal constitucional”, *Revista Vasca de Administración Pública* n. 31.

Trayter, J.M., Noguera de la Muela, B. (directores)(2009). *Evaluación de impacto Ambiental. Evolución normativo-jurisprudencial, cuestiones procedimentales y aplicación sectorial*. Barcelona: Atelier.

Trejo Vázquez, R. (2006). “El IMECA: Indicador del grado de contaminación de la atmósfera”, *Conciencia tecnológica* n. 31.

- Tuia, D., Eicker, M., Osses de, Z., Osses, M., Zarate, E., Clappier, A. (2007). “Evaluation of a simplified top-down model for the spatial assessment of hot traffic emissions in mid-sized cities”, *Atmospheric environment n. 41*.
- Tukker, A., Haag, E., Eder, P. (2000). *Eco-design: European state of the art. Part I: Comparative analysis and conclusions*. Bruselas: ECSC-EEC-EAEC.
- UITP. (2003). *Billete al futuro: las tres paradas de la movilidad sostenible*. Bruselas: Heather Allen.
- Valencia Martín, G. (2010). “La prevención y control de las emisiones en la Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera”, *Noticias de la Unión Europea, n. 310*.
- Van Valkenburgh Associates, M. “Fundamentar una estrategia urbana sostenible” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.
- Vector Architects. “Showroom para CR Land Guanganmen Green Technology” en Mostafavi, M., Doherty, G. *Urbanismo ecológico*. España: Editorial Gustavo Gili SL.
- Vianello, M. (2014). *Construire una città intelligente*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Vinod Kumar, T.M. (2012). *E-Governance for Smart Cities (Advances in 21st Century Human Settlements)*. Bangkok: Springer.
- Von Weissacker, E.U. (1999). *The Kyoto protocol. The international climate policy for the 21th century*. Berlin: ed. Springer.
- VV.AA (1961). *Contaminación de la atmósfera*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- VV.AA. (1979). *La Constitución española y las fuentes de derecho, vol. I*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- VV.AA. (1984). “La contaminación atmosférica y la salud”, *Gasetta sanitaria de Barcelona n. 2*, Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- VV.AA. (1988). *Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la contaminación atmosférica*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, Secretaría General Técnica.
- VV.AA. (2001). “Respirar aire puro”, *Información ambiental n. 7*.

- VV.AA. (2005). *La contaminación atmosférica en Europa 1990-2004*. España: Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- VV.AA. (2006). “Conferencia sectorial: presentación de los borradores de los proyectos de ley de patrimonio natural y biodiversidad y calidad del aire y protección de la atmósfera”, *Ambienta*.
- VV.AA. (2006). *Guía práctica para la elaboración e implementación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible*. Madrid: IDAE
- VV.AA. (2007). *Guía de planeamiento urbanístico energéticamente eficiente*. Madrid: IDAE.
- VV.AA. Felipe de Borbón y Grecia Príncipe de Asturias (Presidente del Comité de Honor). (2007). *Evaluación de Impacto Ambiental: nuevas perspectiva* Actas del IV Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- VV.AA. (2008). “Responsabilidad ambiental. Quien contamina paga”, *Cooperación agraria n. 70*.
- VV.AA. (2008). *Contaminación atmosférica al nivel de la calle en las ciudades europeas*. España: Ministerio del Medio Ambiente.
- VV.AA. (2008). *Elementi di diritto dell’ambiente*. Napoli: Ed. Simone.
- VV.AA. (2008). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, <http://www.ecourbano.es/imag/00%20DOCUMENTO%20ENTERO.pdf>, última consulta 22/07/2015.
- VV.AA. (2008). *Smart Grid What's so Smart About It?*. EE.UU.: U.S. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory.
- VV.AA. (2009). “Líneas estratégicas de lucha contra el cambio climático”, *Ambienta*, <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Lineasestrategicas.htm>, última consulta 31/01/2015.
- VV.AA. (2009). *La administración electrónica y el servicio a los ciudadanos. El Ministerio de Economía y Hacienda ante los retos de la Ley 11/2007, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos*. España: Ministerio de Economía

y Hacienda, <http://www.meh.es/Documentacion/Publico/SGT/e-administracion.pdf>, última consulta 11/07/2015.

VV.AA. (2009). *Los impacto de cambio climático en Europa: evaluación basada en indicadores. Informe conjunto de la AEMA, CCI y la OMS*. Madrid: Ministerio del Medio Ambiente y del medio Rural y Marino.

VV.AA. (2009). *Smart Grid*. EE.UU.: The Association of Electrical and Medical Imaging Equipment Manufacturers.

VV.AA. (2009). *The Modern Grid Strategy: The Transmission Smart Grid Imperative*. EE.UU.: U.S. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory.

VV.AA. (2010). *Movilidad urbana sostenible*. España: TF Artes Gráficas.

VV.AA. (2011). *The Smart Grid evolution*. EE.UU.: Center for Energy Workforce Development (CEWD).

VV.AA. (2012). “Informe SATI sobre las Sentencias más relevantes que ha dictado el Tribunal Supremo respecto a las competencias locales en materia de emisiones radioeléctricas”, Federación española de municipios y provincias, <http://www.femp.es/files/3580-516-fichero/Informe%20SATI%20Sentencias%20relevantes%20TS%20Julio%202012.pdf>, última consulta 19/05/2015.

VV.AA. (2012). *Derecho ambiental*. Madrid: Tecnos.

VV.AA. (2013). “City of tomorrow”, *Trust Magazine n. 2*.

VV.AA. (2014). “Ozone-depleting substances 2013. Aggregated data reported by companies on the import, export, production, destruction and feedstock and process agent use of ozone-depleting substances in European Union”, *EEA Technical report n. 14*.

VV.AA. (2014). “Seguridad vial en Iberoamérica. Juntos para salvar vidas”, *Revista técnica de la asociación española de la carretera n. 196*.

VV.AA. (2014). *Mapping Smart Cities in the UE*. Bruselas: Dirección General para las políticas internas del Parlamento Europeo, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf), última consulta 30/07/2015.

VV.AA. (2015). “Barcelona: un Smart port pionero y en constante innovación”, *Smart City Actual n. 11*.

VV.AA. (2015). “Tecnologías orientadas a la movilidad: valoración y tendencias”, I Congreso Ciudades Inteligentes, Madrid 24-25 Marzo.

VV.AA. *Estrategia española de calidad del aire*. Ministerio del Medio Ambiente: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/0904712280071242_tcm7-1785.pdf, última consulta 22/05/2014.

VV.AAA. (2009). *La administración electrónica y el servicio a los ciudadanos*. España: Ministerio de economía y hacienda.

WHO (2006). “Air quality guidelines por particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide”, *Global update 2005*, Génova.

Wilmar Días, O., Vacca, H., Salas, H. (2010). “Aproximación al estudio de la calidad del aire: un modelo matemático”, *Revista visión electrónica n. 1*.

World Business Council for Sustainable Development. *Visión 2050. Una nueva Agenda para los negocios*, <http://www.wbcsd.org/pages/adm/download.aspx?id=5897&objectypeid=7>.

Yábar Sterling, A. (2001). “Los mecanismos de flexibilidad de Kioto, otros instrumentos de lucha contra el cambio climático y su aplicación en la Unión Europea”, *Observatorio medioambiental n. 4*.

Zamorano Martín, C. (1998). *Sistemas de financiación del transporte público urbano. Estudio comparado de España, Francia, Reino Unido y Alemania*. Madrid: ministerio de Fomento.

WEBGRAFÍA

<http://barcelonaeconomia.bcn.cat/ca/transports-i-comunicacions/aeroport-passatgers-i-mercaderies/transit-aeroportuari>, última consulta 06/01/2015.

<http://barcelonaeconomia.bcn.cat/ca/transports-i-comunicacions/port>, última consulta 06/01/2015.

<http://barcelonaeconomia.bcn.cat/ca/turisme-fires-i-congressos/activitat-turistica/turistes-i-pernoctacions-als-hotels-de-barcelona>, última consulta 06/01/2015.

<http://chm.pops.int/Countries/StatusofRatification/tabid/252/language/en-US/Default.aspx>, última consulta 30/04/2015.

<http://concerto.eu/>, última consulta 05/07/2015.

http://cordis.europa.eu/event/rcn/36390_es.html, última consulta 18/07/2015.

http://ec.europa.eu/clima/funding/ner300/index_en.htm, última consulta 05/07/2015.

http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/cities/index_en.htm, última consulta 15/04/2015.

http://ec.europa.eu/research/transport/index_en.htm, última consulta 05/07/2015.

<http://en.uuttahelsinki.fi/jatkasaari>, última consulta 22/07/2015.

http://es.wikipedia.org/wiki/Madrid#Actividades_productivas, última consulta 06/01/2015.

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-239_es.htm, última consulta 18/07/2015.

<http://ibarcelona.bcn.cat/>, última consulta 18/07/2015.

<http://lameva.barcelona.cat/noubarris/ca/home/el-barri-de-vallbona>, última consulta 22/07/2015.

<http://masdar.ae/>, última consulta 22/07/2015.

<http://redtic.educacontic.es/content/view/4232/405.html>, última consulta 07/07/2015.

<http://sabadellsmartcongress.com/es/>, última consulta 20/07/2015.

<http://san.lacity.org/elc/home/index.htm>, última consulta 2/05/2015.

http://unfccc.int/files/essential_background/convention/status_of_ratification/application/pdf/unfccc_conv_rat.pdf, última consulta 1/05/2015.

http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/status_of_ratification/application/pdf/kp_ratification.pdf, última consulta 30/04/2015.

<http://www.22barcelona.com/>, última consulta 22/07/2015.

<http://www.barrimina.cat/cast/index.php/barrio-de-la-mina-mainmenu-28>, última consulta 22/07/2015.

http://www.cece.gva.es/ite/docs/Buenas_Prac_Tic.pdf, última consulta 07/07/2015

<http://www.civitas.eu/>, última consulta 05/07/2015.

<http://www.eib.org/infocentre/publications/all/elena.htm>, última consulta 05/07/2015.

http://www.idae.es/index.php/idpag.802/relcategoria.1368/relmenu.363/mod.pags/mem_detalle, última consulta 01/07/2015.

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Cap2_Marco_legal_tcm7-311088.pdf, última consulta 18/01/2015.

<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/prevencion-y-control-integrados-de-la-contaminacion-ippc/ippc.aspx>, última consulta 31/01/2015.

<http://www.mambiente.munimadrid.es>, última consulta 02/01/2015.

<http://www.minetur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/documents/estrategiaintegralveh%C3%ADculoelectrico060410.pdf>, última consulta 5/05/2015.

http://www.pactodelosalcaldes.eu/about/covenant-of-mayors_es.html, última consulta 10/07/2015.

<http://www.sanpascual.es/municipio/>, última consulta 10/07/2015.

<http://www.smart-cities.eu/index.php?cid=1&ver=3>, última consulta 06/07/2015.

<http://www.superhub-project.eu/shtrials/second-trial-execution.html?id=94:barcellonacastillano&catid=1:about-the-project>, última consulta 21/07/2015.

<http://www.unece.org/env/pp/prtr.html>, última consulta 30/04/2015.

https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-2&chapter=27&lang=en, última consulta 30/04/2015.

https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1&chapter=27&lang=en, última consulta 20/04/2015.

https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/smartgrids_roadmap.pdf, última consulta 10/07/2015.

OTRA DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

Agenda digital europea. COM(2010) 245 definitivo, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF>, última consulta 16/04/2015.

Ajuntament de Barcelona (2013). *Evolució de l'economia de Barcelona*, <http://barcelonaeconomia.bcn.cat/sites/default/files/02-Evoluci%C3%B3%20de%20l'economia%20de%20Barcelona%202013.pdf>, última consulta 06/01/2015.

Ajuntament de Barcelona (2014). *Informe Estadístic del Ajuntament. La població estrangera a Barcelona*, <http://www.bcn.cat/estadistica/catala/dades/inf/pobest/pobest14/pobest14.pdf>, última consulta 06/01/2015.

Ajuntament de Palma, http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_65553_1.pdf, última consulta 06/01/2015.

Anuario económico La Caixa. Parque automovilístico, http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.le_DEM.pattern&CLEAR=YES, última consulta 20/12/2014.

Anuario estadístico de la ciudad de Barcelona, <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/cap02/index.htm>, última consulta 06/01/2015.

Ayuntamiento de Barcelona (2011). *Plan de mejora de la calidad del aire 2011-2015*, http://habitat urba.bcn.cat/qualitataire/sites/default/files/PMQAB_SPA_20130314.pdf, última consulta 04/01/2015.

Ayuntamiento de Barcelona. (2015). *Plan de mejora de la calidad del aire 2015-2018. Horizonte 2020*, http://habitat urba.bcn.cat/qualitataire/sites/default/files/pdfs/PMQAB_ES_2014.pdf, última consulta 30/07/2015.

Ayuntamiento de Chiclona de la Frontera. “Competencias municipales en materia de medio ambiente”,

<http://files.chiclana.es/diag/ambiental/06%20Competencias%20Municipales.pdf>

Ayuntamiento de Madrid (2011). *Plan de mejora de la calidad del aire 2011-2015*,

<http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/ContenidosBasicos/Ficheros/PlanCalidadAire2012.pdf>. Última consulta 03/01/2015.

Ayuntamiento de Sabadell. Servei de Mobilitat, Trànsit i Transport. Ajuntament de

Sabadell. (2010). *Pla de Mobilitat Urbana de Sabadell. Parte IV*, http://ca.sabadell.cat/TaulaMobilitat/p/plamobilitat_cat.asp, última consulta 19/07/2015.

Ayuntamiento de Sabadell. Servei de Mobilitat, Trànsit i Transport. Ajuntament de

Sabadell. (2010). *Pla de Mobilitat Urbana de Sabadell. Parte II*, http://ca.sabadell.cat/TaulaMobilitat/p/plamobilitat_cat.asp, última consulta 19/07/2015.

Civitas (2014). *Plan de movilidad urbana sostenible de Palma de Mallorca*,

http://www.palmademallorca.es/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/1_81316_2.pdf, última consulta 05/01/2015.

Comisión Europea. (2007). “Semana Verde 2007: lecciones del pasado, retos para el futuro”, *Medio ambiente para los europeos n. 27*.

Comisión europea. (2007). *La lucha contra el cambio climático. La Unión Europea lidera el camino*, Bruselas: OPOCE.

Comunicado de Prensa de la Comisión Europea “Medio ambiente: nuevas medidas para

limpiar el aire de Europa”, Bruselas, 18 de diciembre de 2013, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1274_es.htm, última consulta 10/05/2015.

Dirección General de Sostenibilidad y Planificación de la Movilidad (2013). *Calidad del aire*. Madrid,

http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/export/sites/default/cal aire/Anexos/Memoria_2013_web.pdf, última consulta 11/01/2015.

Estrategia EU2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. COM(2010) 2020 definitivo, [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF).

Gobierno de España (2011). *Plan AIRE*, http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/PLAN_AIRE_2013-2016_tcm7-271018.pdf, última consulta 13/01/2015.

IDEA. (2007). *Guía de Planeamiento Energético Energéticamente Eficiente*. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Informe de sostenibilidad ambiental del Plan de Movilidad Urbana de Barcelona 2013-2018. (2014). Bcn Ecología.

Markets and Markets (2015). *Smart Cities Market by Smart Home, intelligent Building Automation, Energy Management, Smart Healthcare, Smart Education, Smart Water, Smart Transportation, Smart Security, & by Services - Worldwide Market Forecasts and Analysis (2014 - 2019)*. marketsandmarkets.com.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015). *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*. http://www.agendadigital.gob.es/planes-actuaciones/Bibliotecaciudadesinteligentes/1.%20Plan/Plan_Nacional_de_Ciudades_Inteligentes.pdf, última consulta 15/04/2015.

Observatorio de la Movilidad Metropolitana. (2008). *Informe OMM-2008*, http://www.observatoriomovilidad.es/images/stories/05_informes/Informe_OMM2008.pdf.

Observatorio económico (2012). *Madrid Economía 2012*. Madrid: Advantia comunicación.

Observatorio Industrial del Sector de la Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. (2011). *Smart grids y la evolución de la red eléctrica*, http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2010/Federaci%C3%B3n%20de%20Entidades%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Tecnolog%C3%ADa/SMART_GRIDS_Y_EVOLUCION_DE_LA_RED_ELECTRICA.pdf, última consulta 11/07/2015.

Observatorio tecnológico de la Energía. (2012). *Mapa tecnológico ciudades inteligentes*. España: IDEA.

OCDE. (2008). *Prospectiva medioambiental de la OCDE para el 2030*, <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf>, última consulta 8/05/2015.

Smart Cities and Communities, European Innovation Partnership. COM(2012) 4701, http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/ec_communication_scc.pdf, última consulta 15/04/2015.