



**CONSEJO ASESOR DEL ARBOLADO  
DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID**

**INFORME FINAL**

*Madrid, 19 de julio de 2021*

Los miembros del Consejo Asesor, enumerados a continuación, con fecha 16 de julio de 2021, aprueban elevar el presente informe al Excmo. Sr. Alcalde de Madrid.

- D. Pedro Calaza Martín.
- D. Fernando Gil-Albert Velarde.
- D. José González Granados.
- D<sup>a</sup>. Ana Luengo Añón.
- D. Antonio Morcillo San Juan.
- D. Francisco Muñoz García.
- D. Ángel Muñoz Rodríguez.
- D. Antonio Prieto Rodríguez.
- D<sup>a</sup>. María Sánchez- Blanco Martín-Artajo.
- D. Santiago Soria Carreras.
- D. Jaime Tarruel Vázquez.

El día 16 de abril de 2021, el Área de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid, dio carta de naturaleza a la creación del Consejo Asesor del Arbolado aprobada por unanimidad en el Pleno de febrero para orientar científicamente al Gobierno municipal en materia de protección, conservación y mejora del arbolado. Decisión que se adoptó tras los estragos que el temporal Filomena causó en enero de 2021 en todas las zonas verdes de la ciudad, llegando a afectar en diferente grado de magnitud a más de 730.000 árboles, el 42% de los ejemplares que tiene el Ayuntamiento de Madrid en conservación (1,7 millones).

El alcalde de Madrid, D. José Luis Martínez-Almeida, acompañado del delegado de Medio Ambiente y Movilidad, D. Francisco de Borja Carabante Muntada, presidió el día 30 de abril de 2021, la primera reunión de trabajo para la constitución y puesta en marcha del Consejo Asesor del Arbolado.

El Consejo Asesor del Arbolado es un órgano colegiado de asesoramiento técnico-científico constituido por siete expertos, y cuya finalidad es informar sobre consultas que formule el Ayuntamiento de Madrid sobre la gestión de los parques, zonas verdes y arbolado de la ciudad de Madrid.

La creación de este Consejo Asesor se basa en el principio 9 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), que establece que *los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre estas, tecnologías nuevas e innovadoras.*

De acuerdo con este principio, el conocimiento académico o investigador se incorpora a las políticas públicas de la ciudad de Madrid con el objetivo de proteger, conservar, mejorar y restaurar los espacios que figuran en la relación de zonas verdes y espacios ajardinados municipales, así como el arbolado de alineación, el viario, la jardinería y las plantaciones de las redes supramunicipales que hayan sido cedidas al Ayuntamiento de Madrid.

El trabajo y conclusiones del Consejo Asesor se trasladarán a los distintos sectores interesados representados en la Mesa del Árbol mediante un punto informativo dentro de los órdenes del día que se desarrollen.

## ÍNDICE

### **1. ANTECEDENTES**

- Composición del Consejo Asesor del Arbolado
- Funciones del Consejo Asesor del Arbolado
- Documentación recibida del Ayuntamiento de Madrid

### **2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ARBOLADO URBANO, ZONAS VERDES Y PARQUES FORESTALES DE LA CIUDAD DE MADRID**

- Reseña competencial
- Arbolado urbano en la ciudad de Madrid
- Base de la infraestructura verde urbana
- Circunstancias adversas en los últimos años
- Daños por la tormenta Filomena. Balance global
- Especies afectadas
- Los árboles estructuras mecánicas vivas
- La evaluación y la gestión del riesgo
- Selección de especies arbóreas para la ciudad de Madrid
- Gestión actual del arbolado urbano
- Recuperación del arbolado

### **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Aumento del número de árboles
- Gestión planificada
- Selección de especies a introducir
- Fragmentación ecológica
- Puesta en valor económico y social
- Pliegos de condiciones específicos
- Equilibrio verde
- Participación ciudadana
- Financiación
- Incorporación de la variable de jardinería histórica
- Cultura forestal
- Cooperación institucional

### **4. NOTAS FINALES**

## **1. ANTECEDENTES**

### **Composición del Consejo Asesor del Arbolado**

- D. Pedro Calaza Martín: Doctor Ingeniero Agrónomo y Doctor Arquitecto del Paisaje por la Universidad de Lisboa. Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Galicia y Secretario del Consejo Gallego de Ingenierías.
- D. Fernando Gil-Albert Velarde: Doctor Ingeniero Agrónomo. Catedrático Emérito de la Universidad Politécnica de Madrid.
- D. José González Granados: Decano-Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales.
- D<sup>a</sup>. Ana Luengo Añón: Doctora Arquitecta Paisajista, miembro de ICOMOS España y del Comité Científico Internacional sobre Paisajes Culturales ICOMOS-IFLA.
- D. Ángel Muñoz Rodríguez: Ingeniero Técnico Forestal e Ingeniero de Montes. Jefe del Servicio de Jardines y Montes del Patrimonio Nacional.
- D. Antonio Prieto: Doctor Ingeniero de Montes. Catedrático Emérito de la Universidad Politécnica de Madrid.
- D. Jaime Tarruel Vázquez: Arquitecto.

Todos los miembros del Consejo forman parte de él de modo totalmente altruista. Como apoyo al Consejo, en las reuniones mantenidas, han participado los siguientes funcionarios del Ayuntamiento de Madrid:

- D. Francisco Muñoz García. Director General de Gestión del Agua y Zonas Verdes. Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Ciencias Ambientales y Licenciado en Biología Sanitaria y Ambiental.
- D. Santiago Soria Carreras. Subdirector General de Parques y Viveros. Doctor Ingeniero de Montes.
- D. Antonio Morcillo San Juan. Subdirector General de Conservación de Zonas Verdes y Arbolado Urbano. Doctor Ingeniero de Montes.
- D<sup>a</sup>. María Sánchez-Blanco Martín-Artajo. Adjunta al Departamento Conservación de Arbolado Urbano. Responsable del Servicio de Inspección, Evaluación y Actuación en el Arbolado de Riesgo de Madrid (SERVER). Ingeniero Técnico Agrícola.

### **Funciones del Consejo Asesor del Arbolado**

Para el cumplimiento de la finalidad descrita (protección, conservación y mejora del arbolado de la ciudad), el Consejo Asesor del Arbolado informará, cuando se le solicite, al Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad sobre las mejores prácticas nacionales e internacionales en materia de arboricultura y silvicultura urbana y sobre la forma de incorporarlas a la gestión del arbolado urbano. Además, aportará una visión integral del estado de conocimiento académico y científico sobre esta materia. Los expertos que componen este órgano emitirán informes y dictámenes y podrán elaborar propuestas de acuerdo o resolución que elevarán al órgano competente para su aprobación.

Esta labor requiere un conocimiento profundo e inmediato en materia de arboricultura y silvicultura urbana y una evaluación constante de las medidas de seguimiento de la evolución del arbolado, que se deben diseñar de forma rigurosa a partir de la evidencia teórica y empírica de la que disponen los expertos. Esta necesidad de conocimiento del entorno se intensifica como consecuencia de los retos que se deben abordar a medio plazo, entre otros, evitar los riesgos que añaden a la gestión del arbolado derivados las adversidades naturales.

### **Documentación recibida del Ayuntamiento de Madrid**

Para poder realizar sus funciones y cumplir los objetivos, el Consejo Asesor del Arbolado ha recibido del Ayuntamiento de Madrid la siguiente documentación:

- Presentación general de la gestión municipal ante el evento meteorológico Filomena.
- Presentación del Sistema de Inspección del arbolado tras Filomena.
- Documento de análisis del *Valor del Bosque Urbano de Madrid. Efectos en la Calidad del Aire. Reducción de la Contaminación y Salud Ciudadana (2021)*.
- Plan director de las zonas verdes (extraído del Plan de Infraestructura Verde y la Biodiversidad).
- Plan director del arbolado viario de la ciudad de Madrid.
- Catálogo de especies del arbolado viario.
- Manual de creación de nuevos arbolamientos en el viario de la ciudad de Madrid.
- Manual de implantación de zonas verdes.
- Manual de plantaciones (documento de elaboración interna de 2011).
- Manual de implantación de nuevos parques y zonas de recreo en la ciudad de Madrid.
- Manual de plantación para el arbolado viario de la ciudad de Madrid.

## **2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ARBOLADO URBANO, ZONAS VERDES Y PARQUES FORESTALES DE LA CIUDAD DE MADRID**

El Consejo, tras las dos reuniones mantenidas, después de analizar y debatir sobre la documentación e información recibida, entiende que la finalidad de su informe final es el establecimiento de unas conclusiones y recomendaciones a la labor y los planes elaborados por el Ayuntamiento para el arbolado de Madrid tras la situación provocada por el paso de la borrasca Filomena y el desafío que ésta ha planteado a medio y largo plazo. Y considerando:

### **1. *Reseña competencial.***

El preámbulo de la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid recoge la importancia del arbolado en los siguientes términos: “El árbol en la ciudad, a medio camino entre la naturaleza y la arquitectura, ha desarrollado funciones ornamentales, paisajísticas e, incluso, experimentales, sin olvidar que constituye la expresión de la necesidad psicológica de la Naturaleza y que aporta un equilibrio ecológico, no sólo ejerciendo funciones reguladoras y depuradoras de carácter ambiental sino, también, ofreciendo abrigo y protección para la fauna y la flora, con lo que

se garantiza, como consecuencia lógica, una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos.”

La Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, en su artículo 198, regula que todos los propietarios de zonas verdes están obligados a mantenerlas en buen estado de conservación.

En el caso de las zonas verdes municipales, y de conformidad con el artículo 1.4.a) del punto 9º del Acuerdo de 4 de julio de 2019 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, de organización y competencias del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, corresponde a la Dirección General de Gestión del Agua y Zonas Verdes “Proteger y conservar, mejorar y restaurar los espacios que figuran en la relación de Zonas Verdes y Espacios Ajardinados de Conservación Municipal, así como el arbolado de alineación, el arbolado viario y la jardinería y plantaciones de las redes supramunicipales que hayan sido cedidas al Ayuntamiento de Madrid, todo ello sin perjuicio de las competencias atribuidas a los distritos.”

## *2. Arbolado urbano en la ciudad de Madrid.*

El patrimonio arbóreo en conservación municipal se resume en las siguientes cifras: 1,74 millones de árboles, de más de 500 especies distintas, viven en unas 5.000 calles arboladas y más de 6.000 hectáreas de zonas verdes, lo que hace de Madrid una de las ciudades con más árboles de Europa.

Estas cifras suponen realizar una ingente y cualificada labor de mantenimiento, planificación, organización de medios, etc., que se realiza en el día a día, además del trabajo de inventariado y monitoreo que no solo se ciñen a un mero análisis de la situación existente, sino que abarcan también documentos de índole propositiva como pueden ser el Plan Director de Arbolado Viario, o los manuales de implantación de zonas verdes, de plantación de arbolado viario o de nuevos arbolamientos.

Particular interés tienen en las labores de arboricultura las podas, en las que debe destacarse la adopción de nuevos criterios que han eliminado las podas drásticas y los terciados de los árboles, tan frecuentes en la segunda mitad del siglo XX y que han condicionado negativamente el óptimo desarrollo del arbolado de Madrid.

## *3. Base de la infraestructura verde urbana.*

Los árboles constituyen la verdadera columna vertebral de la infraestructura verde urbana, desde un punto de vista estructural, espacial, social y ecológico. Los árboles proporcionan una importante cantidad de tres tipos de servicios ecosistémicos: provisión (frutos, madera, etc.), regulación (térmica, UV, erosión, etc.) y cultural (ocio, salud y bienestar), pero también presentan diservicios (lo que se denomina el coste de los servicios ecosistémicos), como frutos malolientes, alergias, compuestos orgánicos volátiles, interferencias y afecciones a infraestructuras y pavimentos y obviamente daños ocasionados por fracturas de cualquier parte del árbol. Resulta obvio que una adecuada gestión debe optimizar los servicios ecosistémicos y minimizar los diservicios. Y

precisamente ese es el recorrido y la forma de trabajar que desarrolla el Ayuntamiento de Madrid, que lleva años trabajando en su mantenimiento y en estos últimos años con un servicio específico de control del riesgo ordinario del arbolado, si bien tras Filomena deben articularse nuevas herramientas y protocolos que permitan actuar y adaptarse de manera rápida y eficaz ante eventos de similares características para evitar en la medida de lo posible que los efectos sean de gran magnitud.

#### *4. Circunstancias adversas en los últimos años.*

La ciudad de Madrid en los últimos 10 años ha sido afectada por diversas circunstancias excepcionalmente adversas. Por ejemplo, la crisis económica mundial que tuvo su origen en el año 2008 impactó en todo el tejido productivo; más recientemente, por la pandemia de la COVID 19 desde marzo de 2020 hasta el momento actual que supuso el confinamiento de toda la ciudadanía durante varios meses; o, finalmente, por la tormenta Filomena de principios del mes de enero de 2021, que colapsó la ciudad de Madrid durante unos días.

Estos sucesos son buenos ejemplos que muestran la dificultad de afrontar eventos de naturaleza compleja, global e incierta para quienes deben preparar respuestas a corto, medio y largo plazo, pues las consecuencias son capaces de cambiar, de forma notable, los modelos tradicionales de trabajo, consumo, ocio y de relación social, con la irrupción del comercio electrónico y del teletrabajo entre otros aspectos, demandando nuevas funciones a la ciudad, a sus calles (peatonalización o movilidad reducida para los vehículos) y a sus zonas verdes.

El valor de la ciudad está directamente unido al valor de los espacios de encuentro social (plazas y zonas verdes) y lo que ocurre en ellos (seguridad y bienestar o sus alternativas). Si nuestra manera de ser, estar y disfrutar la ciudad de Madrid es distinta, también serán distintos los desafíos que la sociedad moderna le plantea al arbolado, a las zonas verdes y a los parques forestales.

#### *5. Daños por la tormenta Filomena.*

El detallado análisis del arbolado de viario urbano, zonas verdes y parques forestales afectados por la tormenta Filomena ha permitido sacar conclusiones importantes a la hora de gestionar el arbolado. Desde nuestro punto de vista, los destrozos de Filomena deben convertirse en una oportunidad y un desafío para establecer unas acciones más ambiciosas que consoliden una política duradera y emblemática que establezca un antes y un después de este desastre meteorológico.

El balance de daños asciende a 800.000 árboles, de los cuáles, aproximadamente 80.000 han caído o serán talados.

#### *6. Especies afectadas.*

Según la información municipal disponible, las especies más afectadas pertenecen al género *Pinus* y *Cupressus*, especialmente *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Cupressus sempervirens* y *Cupressus arizonica*, así como otras coníferas y frondosas perennes como



*Ligustrum sp.* o *Magnolia grandiflora*, *Eucalyptus sp.* No obstante, es preciso analizar el porcentaje de representación de estas especies respecto al total de la población arbórea para hacernos una idea de la certeza estadística. Como se puede observar, las especies más afectadas son perennes, lo que implica que en el momento de la nevada tenían un sistema aéreo con más masa y superficie portante para ser afectado por la sobrecarga de nieve. Se trata de una cadena lógica, más superficie de hojas, más carga a soportar, más esfuerzo y más fracturas. Por tanto, las fracturas tienen una explicación física bastante sencilla.

Una de las propuestas que se podría esgrimir es ir disminuyendo el número de ejemplares perennes por si sucediera otro episodio similar, lo cual no tiene mucho sentido dado que este tipo de especies genera una cantidad de servicios ecosistémicos importantes y durante todo el año, captan contaminantes, secuestran CO<sub>2</sub>, regulan térmicamente las ciudades, ofrecen cobijo para especies de fauna y microfauna, etc., a lo que hay que sumarle que algunos estudios apuntan a que la captación de partículas es mayor en algunas coníferas; en parte, debido a una mayor eficiencia de las acículas. Aparte de ello, lo vinculado con el paisaje urbano es de suma importancia ya que garantiza un paisaje con masa foliar en invierno.

Otra opción podría ser realizar podas para minimizar el tamaño de copa, práctica totalmente desaconsejada por mermar la capacidad de proporcionar servicios, generar heridas a los ejemplares, etc. Se debe perseguir minimizar las podas, y en ese sentido, una adecuada selección permite optimizarlo, y aparte de evitar problemas futuros, permite un importante ahorro económico.

Por tanto, hay que racionalizar la selección y gestión de los ejemplares y, de forma expresa se deben incluir parámetros relacionados con la susceptibilidad al fallo, tal y como se está haciendo en la nueva matriz de selección de especies<sup>1</sup>.

Es también importante tener en cuenta que además de los daños mecánicos, han tenido incidencia los de tipo fisiológico, especialmente en palmeras y en algunas especies como *Acacia* o *Eucalyptus* por el hecho de la duración de las heladas posteriores, por lo que se considera imprescindible hacer también un seguimiento de este tipo de daños.

Muchas voces reclaman utilizar sólo especies autóctonas, pero debe tenerse en cuenta que siempre se ha de seleccionar la mejor especie para cada lugar. En algunos contextos, cuando se trata de árboles, se está imponiendo que la proporción de especies nativas se utilice como la única métrica incluida en una política local o en el conjunto de indicadores clave de rendimiento (KPI) en un proyecto. Este enfoque rígido puede comprometer gravemente la mitigación del cambio climático y la resistencia a las plagas en una población de árboles. Si bien la evidencia muestra que los árboles nativos ayudan a promover la diversidad de insectos y aves nativas, mejorar la integridad ecológica de los ecosistemas urbanos y reducir la homogeneización biótica, se cuestiona la solidez de

---

<sup>1</sup> Trabajo iniciado en el último trimestre de 2020, que consiste en el diseño de una herramienta que permita estudiar caso a caso, y de manera sistemática para cada posible especie a plantar en Madrid, las principales características de la misma, desde diversos puntos de vista ecológicos y paisajísticos, de modo que oriente a la mejor elección para la localización deseada.

priorizar la plantación de árboles nativos en todas las circunstancias por muchos académicos (Cameron and Hitchmough, 2016)<sup>2</sup>.

Un ejemplo claro, según Johnston, James and Nail (2012)<sup>3</sup>, es que la lista de especies de árboles consideradas nativas del Reino Unido solo contiene unas 30 especies. Entre ellas, sólo algunas pocas son tolerantes a las condiciones estresantes que se encuentran en el entorno urbano construido y actualmente se desconoce su capacidad para adaptarse al impacto del cambio climático. De la misma forma, el nivel de vulnerabilidad de una elección tan limitada empeora dada la poca oferta de árboles disponible en los viveros, aparte de que la mayoría de ellos son clones y por lo tanto genéticamente idénticos, lo que tiene implicaciones directas en caso de cualquier plaga o enfermedad.

Desde un prisma técnico, se deben seleccionar las especies que se adapten mejor a las condiciones ambientales y espaciales: suelo, clima, volumen disponible, variables morfológicas, estéticas, etc., las que proporcionen la mayor calidad y cantidad de servicios ecosistémicos, pero también teniendo en cuenta algunas variables mecánicas, en particular especies con densidad de madera baja, especies con presencia habitual de codominancias, uniones múltiples o corteza incluida, como *Pyrus calleryana* Bradford<sup>4</sup> (la susceptibilidad de ciertos cultivares de *Pyrus calleryana* a fracturas ha llevado a algunos municipios y ciudades a detener las plantaciones e incluso eliminarlos de las calles para evitar la responsabilidad de posibles daños (Fulcher 2002, citado en Culley and Hardiman 2007<sup>56</sup>), aunque ello no significa que no puedan utilizarse en zonas donde no ocasionen riesgos, si no hay blancos o diana, no hay riesgo).

Por tanto, la tendencia en cuanto a la selección de especies en las próximas plantaciones debe ir dirigida a conseguir una buena distribución de especies (cuanto mayor número mejor) con características específicas que permitan la adaptación y desarrollo adecuado a las condiciones urbanas de la ciudad de Madrid, garantizando la biodiversidad y un envejecimiento secuenciado del conjunto.

## 7. Los árboles estructuras mecánicas vivas.

Su mayor diferencia con estructuras inertes es su capacidad de adaptación mecánica a las cargas que soporta, una adaptación que varía a lo largo del tiempo. Un puente siempre soportará la misma carga para la que ha sido calculado, pero un árbol irá dimensionándose para soportar las cargas habituales que suceden en un entorno concreto. De esta manera, si un árbol siempre ha soportado una serie determinada de cargas (x), cuando de forma excepcional aparecen sobrecargas específicas como la nieve (recordemos que durante

---

2 Cameron, Rand Hitchmough, J (2016). Environmental Horticulture: Science and Management of Green Landscapes. Croydon: Cabi.

3 Johnston, M, James, S and Nail, S (2012). 'Natives versus aliens': the relevance of the debate to urban forest management in Britain. In: Johnston, M, and Percival, G. (Eds.) in Trees, People and the Built Environment, proceedings of the urban tree research conference (2011) pages 181-191. See: [www.forestresearch.gov.uk/documents/4818/FCRP017](http://www.forestresearch.gov.uk/documents/4818/FCRP017). Pdf.

<sup>4</sup> <http://extension.msstate.edu/publications/the-bradford-pear-tree-beauty-or-beast>

<sup>5</sup> Fulcher B. (2002). Trouble on Main Street? Tennessee Conservationist 68: 12–15.

<sup>6</sup> Culley T. M. and N. A. Hardiman. (2007). The beginning of a new invasive plant: a history of the ornamental Callery pear in the United States. BioScience 57(11): 956-964.

Filomena los árboles se colapsaron por carga cenital; el viento, la carga lateral, tuvo poco que ver en este proceso), la carga podría llegar a ser 3x y el árbol no está dimensionado para soportar esa carga, lo que implicaría que se produjese la fractura.

Las investigaciones en el campo de la biomecánica indican que los árboles se adaptan a las condiciones ambientales y a las cargas mediante una serie de teoremas. Entre ellos destacamos: el principio de la mínima palanca que se alcanza con las estrategias de flexibilidad y el fototropismo, el axioma de la carga uniforme (hoy en día objeto de discusión científica), y el teorema que rige la adaptación de la forma externa del árbol y la calidad de su madera en función del tipo y carga existentes. Estos teoremas definen tanto la forma externa como la arquitectura interna de los ejemplares. Y esa forma y arquitectura internas dependen de las cargas externas habituales siguiendo el principio de menor consumo energético, es decir, un árbol no genera material en una zona determinada si realmente no le hace falta. En Madrid, los árboles están adaptados a la realidad de las condiciones y, por tanto, de las cargas de su entorno y obviamente no estaban preparados para soportar cargas tan importantes como las provocadas por Filomena.

No obstante, siempre se puede mejorar en todos los campos y en este en particular, en el conocimiento de la selección y gestión de ejemplares para minimizar el impacto futuro de episodios meteorológicos similares, lo que sin duda se podrá hacer con la nueva matriz de elección de arbolado de plantación, especialmente cuando se dispone de un gran campo de ensayos como es Madrid, y evitar plantar especies con una tasa de incidencias no tolerable. Esta experiencia negativa puede ofrecer una cantidad importante de información de fallos y debemos aprender de ello, aunque en el caso concreto de Filomena, hay que destacar que las ramas fracturadas no presentaban defectos mecánicos (pudriciones, hongos, desvitalización) tratándose en su gran mayoría de ramas verdes (funcionales) y sanas, por lo que este evento se tiene que tratar como un hecho diferenciado de lo que ocurre de forma habitual en el arbolado de la ciudad de Madrid.

En el informe técnico sobre los daños producidos en el arbolado se apunta que la forma de la copa, la densidad de las ramas, la lateralidad y horizontalidad de las ramas y/o el carácter de perenne son factores relacionados y tiene su explicación. Una explicación no de mala praxis o gestión sino de la interacción de realidad de las características inherentes de la especie y las extremas condiciones ambientales del episodio.

## *8. La evaluación y la gestión del riesgo*

Madrid destaca a nivel nacional por haber desarrollado un servicio específico de evaluación y gestión de riesgo, SERVER. Se trata de una iniciativa específica para una mejor gestión de los problemas de fracturas derivados del arbolado y cuenta en la actualidad con una gran base de datos específica de la ciudad y de las particularidades de sus fallos. Es decir, Madrid lleva años trabajando de forma expresa en el control del riesgo, evaluando ejemplares desde la óptica del conocimiento internacional y utilizando diferentes herramientas de diagnóstico en función de las necesidades y casuística determinadas. Ello ha permitido y permite adelantarse a posibles fracturas y problemas y minimizar su incidencia. Esa gran base de datos del SERVER es un importante recurso para analizar juntamente con la información recabada específicamente en Filomena. De esta manera, se podrían identificar

patrones de fallos y modelos de probabilidad de fallo que pueden mejorar el conocimiento específico vinculado al riesgo. Asimismo, permite trabajar en protocolos de alerta y acción ante determinados eventos meteorológicos en función de determinados valores de las variables relacionadas con estos hechos.

#### *9. Selección de especies arbóreas para la ciudad de Madrid.*

La necesidad de desarrollar herramientas informáticas que permitan la selección de especies arbóreas en las distintas tipologías de localización del arbolado urbano. En las plantaciones tanto de reposición como en las nuevas, se debe tener en cuenta que los árboles tanto individualmente como en conjunto crean un espacio urbano específico y que los aspectos sociales, culturales, históricos de esos espacios deben condicionar la selección de especies. Debe considerarse:

- que se han de seleccionar bien los atributos para que el programa sea operativo y los árboles cumplan sus funciones sociales, paisajistas, medioambientales, culturales, etc.,
- el problema actual de encontrar plantas suficientes en tamaño y cantidad de especies arbóreas no demasiado frecuentes en jardinería, tanto en viveros nacionales como extranjeros, para lo que se debe contar con los viveros municipales y con asociaciones de viveristas.

Además, para la mejor adaptación al medioambiente urbano, se debe tener en cuenta el lugar de procedencia de la especie a introducir y su certificación.

#### *10. Gestión actual del arbolado urbano.*

El Ayuntamiento gestiona los 1,74 millones de árboles a través de dos tipos de servicios: uno centrado en la gestión ordinaria del arbolado y otro que se refiere al Servicio de Evaluación y Revisión Verde (SERVER).

En el servicio ordinario, el mantenimiento y gestión de los árboles se realiza bajo dos contratos integrales: Contrato integral de gestión del servicio público de limpieza y conservación de los espacios públicos y zonas verdes, y el Contrato integral de gestión del servicio público de parques (históricos, singulares y forestales) y viveros municipales.

Por su parte, la labor del SERVER se asienta en dos grandes pilares: la inspección y el registro y análisis de los fallos que se producen (incidencias). De forma paralela realiza las actuaciones derivadas tanto de la inspección como de las incidencias para minimizar el riesgo detectado. Este servicio está activo las veinticuatro horas del día todo el año. Incluye la revisión de aquellos árboles con edad relativa madura, vieja o decrepita. Es decir, está dedicado al control de la estabilidad mecánica de los ejemplares que puedan presentar un riesgo por su tamaño, edad, ubicación o estado.

En el marco de estos contratos, en los dos últimos años, según la información suministrada por los técnicos municipales, se han plantado 51.300 nuevos árboles.

## 11. *Recuperación del arbolado.*

La recuperación del arbolado debe integrarse en las líneas de acción específicas que el Ayuntamiento de Madrid tiene en marcha, y que se consideran adecuadas:

- Mejorar la gestión de la conservación del arbolado y las zonas verdes a través de la renovación de los contratos integrales.
- Considerar la ciudad como un enclave de biodiversidad, dotándola de un plan específico de gestión de la biodiversidad urbana.
- Dotar a los parques de mayor extensión de los correspondientes instrumentos de gestión estratégica.
- Reforzar la componente preventiva frente al riesgo meteorológico.
- Plantar todos aquellos alcorques susceptibles de albergar un árbol en coherencia con el espacio urbano que lo alberga.
- Aumentar la masa arbolada de la ciudad.
- Tender a la gestión diferenciada del arbolado de viario por sus circunstancias específicas en cuanto a una mayor exposición e interacción con la actividad urbana y con el ciudadano.

En este sentido, las líneas de mejora de la gestión del arbolado de la ciudad de Madrid, deben considerar los siguientes aspectos:

- Pensar el árbol desde su concepción hasta su conservación, desarrollando cada uno de los capítulos que forma parte de este proyecto (diseño, planeamiento, medios, presupuesto, etc.) con equipos multidisciplinares, o al menos desde un punto de vista multidisciplinar.
- Se debe establecer una prioridad a la hora de intervenir en la gestión del arbolado: por tipologías (calles, parques, jardines y parques forestales) y zonas de la ciudad (centro, ensanche, periferia) o su importancia histórica, cultural, artística, social o comercial, estableciendo programas de actuación independientes, ya que las características del material vegetal a utilizar, las técnicas de plantación y los cuidados de cultivo durante los primeros años, los condicionantes tanto los medioambientales, como los económicos e incluso los paisajísticos, así como los niveles de urgencia en la ejecución de los Programas, son tan diferentes, que pretender establecer una normativa y unas líneas de actuación conjuntas sería claramente contradictorio en muchísimos casos. En particular, se debe diferenciar la gestión del arbolado de calles y plazas de la aplicable a los parques y bosques urbanos.
- Que la biodiversidad de las especies debe ser lo más elevada posible, favoreciendo aquellas especies que tengan un menor número de ejemplares, además de introducir especies nuevas cuya adaptación no plante grandes problemas.
- Evaluar el procedimiento para introducir los retos y desafíos que va a tener el arbolado urbano por el cambio climático, con el aumento de fenómenos ambientales

extremos (olas de calor y de frío, tormentas, vientos, lluvias torrenciales y sequías, etc.).

- Se debe perseguir una mayor coordinación entre todos los organismos municipales que intervienen en la planificación y actuaciones urbanas que afecten a zonas verdes y al arbolado.
- La necesidad de fomentar la apreciación del arbolado por los ciudadanos. Divulgación y comunicación. Educación y cultura del árbol.

#### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Desde nuestro punto de vista, los destrozos de Filomena deben de convertirse en una oportunidad y un desafío para establecer unas acciones de mayor ambición, que consoliden una política duradera y emblemática que establezca un antes y un después de este desastre climatológico. Entendemos que, para la implementación de muchas de las acciones y estrategias definidas en los Planes ya aprobados por el Ayuntamiento, es necesario:

- Tomar conciencia de la capacidad transformadora del arbolado en la ciudad. El arbolado no es solo un elemento capaz de generar beneficios ecosistémicos culturales tales como el secuestro del CO<sub>2</sub>, o la liberación de agua a la atmósfera, sino que puede que sea el elemento del espacio urbano con mayor potencial transformador del mismo, de las acciones y relaciones sociales que suceden en él.
- Aunque la selección de especies vegetales depende de cuestiones ambientales propiciadas por el entorno próximo en el que se localiza el árbol, los árboles por sí solos son capaces de generar y crear espacios, dotándolos de un carácter singular, con el que los ciudadanos se identifican de manera inmediata.
- Teniendo esto en cuenta, así como el renovado impulso relativo a la conservación y el mantenimiento de los espacios ajardinados de Madrid que va a producirse inminentemente, y a los nuevos parámetros de transición ecológica y variables medioambientales propulsadas desde instituciones europeas e internacionales, parecen necesarias unas actuaciones que abarquen no solamente la reposición, sino un replanteamiento de las zonas ajardinadas. Éstas, con toda su variedad de tipologías (medianas, alcorques, rotondas, plazas, parques, jardines, etc.) debe de transformarse para asegurar que se ha potenciado el arbolado para que no solo sea seleccionado, plantado y mantenido adecuadamente, sino para que también “haga” ciudad. Esta situación se agudiza todavía más en el caso de los jardines y espacios singulares (cerca de 800) catalogados por el Plan General de Ordenación de Madrid (1997).
- Probablemente nos encontramos ante la mayor campaña de plantación de arbolado urbano emprendida por la ciudad de Madrid en su historia. Por la propia naturaleza del árbol, que llega a su madurez a lo largo de los años, la plantación de árboles se considera una herramienta estratégica de primer orden para la modificación de la

ciudad a largo plazo, una visión de futuro para mejorar la calidad de vida de los madrileños.

- El arbolado solo adquirirá su valor frente a la ciudadanía cuando desde las propias instancias municipales y la administración se lo otorguemos, y esto solo sucederá cuando se singularice cada emplazamiento de una manera específica: se vuelve necesario realizar proyectos de detalle –tal vez adscritos a una nueva política de conservación y mantenimiento de las zonas verdes y el arbolado viario de la ciudad- que aseguren que el Plan no se debe de basar en la cantidad de árboles plantados, sino en la calidad de los espacios que se ofrecen a los ciudadanos.

A todas las cuestiones expuestas anteriormente trata de dar respuesta este informe final del Consejo Asesor del Arbolado del Ayuntamiento de Madrid, exponiendo que, en la gestión del arbolado urbano, zonas verdes y parques forestales de la ciudad de Madrid, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

#### *1. Aumento del número de árboles y de la cobertura arbórea.*

Si bien desde el punto de la gestión diaria anualmente se procede a la reposición del arbolado que se pierde por cualquier circunstancia (habiéndose plantado en estos dos últimos años 51.300 unidades), también se contempla la reposición de los árboles caídos por Filomena, considerando positivo y viable a corto plazo (próximas dos campañas de otoño-primavera) seguir realizando plantaciones. A esto habrá que añadir los nuevos arbolamientos de los próximos ensanches urbanísticos y Bosque Metropolitano o las iniciativas empresariales de plantación a través de donaciones económicas o convenios suscritos con el Ayuntamiento.

La cobertura arbórea es uno de los parámetros más relevantes de la gestión del bosque urbano dado que es un indicador del estado de conservación del arbolado y del potencial de servicios ecosistémicos que proporciona. De acuerdo con el estudio del Valor del Bosque Urbano, el 26% del término municipal de Madrid está cubierto con la copa de los árboles. Dentro de la zona urbana, en las zonas verdes bajo conservación municipal este parámetro alcanza un 47%. Las nuevas plantaciones previstas en la ciudad junto a una mejora de la gestión del arbolado permitirán consolidar y aumentar este valor.

#### *2. Gestión planificada.*

- a. En el marco de los respectivos contratos de conservación deben aprobarse por parte del centro directivo competente los instrumentos de planificación necesarios, con un horizonte temporal definido que estime el potencial de acogida de nuevos árboles en la ciudad.
- b. Se considera necesario que los principales parques de la ciudad, por su carácter, extensión o singularidad, dispongan de sus instrumentos de gestión o planes directores.

- c. En relación con el riesgo de arbolado, se considera necesario extender el modelo de actuación protocolizado que se aplica al parque del Retiro, como mínimo, al resto de parques históricos ya que albergan arbolado de características similares.
- d. El arbolado viario se posiciona en los correspondientes alcorques, cuya ubicación viene determinada por el diseño de aceras y calzadas. La dinámica de la ciudad junto a la propia dinámica vital del arbolado hace que los árboles deban ser talados. Debido a que las plantaciones de nuevos árboles tienen una época óptima (otoño-primavera), muchos alcorques quedan sin árbol. Los técnicos municipales informan a los miembros de este Consejo que se encuentra en marcha la redacción de un proyecto para replantar todos aquellos alcorques susceptibles de albergar un árbol. Esta iniciativa se considera necesaria y en ella es susceptible de ser aplicada la matriz de selección de especies. Asimismo, este proyecto contempla la identificación de calles que actualmente no cuentan con árboles y por cuyas características pudiesen ser adecuadas para su plantación por lo que se incrementará, previsiblemente, el número de árboles de viario que actúan como conexión entre zonas verdes.

3. *Selección de especies a introducir.* Se considera imprescindible disponer de una herramienta informática que ayude a realizar los análisis multivariantes que demanda el proceso de toma de decisiones a la hora de seleccionar una determinada especie para un emplazamiento concreto. En todo caso, se tendrán en cuenta los factores correspondientes a:

- No considerar aquellas especies en las que, aun existiendo en el inventario de la ciudad de Madrid, ya sea por su abundancia, o porque se han detectado problemas graves de comportamiento o de adaptación al medio urbano, e incluir nuevas especies, que estando bien adaptadas, sean de interés por razones sociales, culturales, históricas, paisajísticas o urbanísticas que respondan a la nueva dinámica a la que se enfrenta el reto demográfico.
- Servidumbres y dimensiones mínimas, factores climáticos, criterios ecosistémicos y estéticos y los factores limitantes.
- Resiliencia a plagas, enfermedades, contaminaciones y al cambio climático.
- Criterios culturales, medioambientales, sociales y económicos en la selección de las especies vegetales. A la hora de elegir las especies vegetales, recomendamos igualmente tener en cuenta una serie de parámetros de una escala e importancia que trasciende la de la propia dimensión espacial del contexto en el que se encuentra el arbolado. Se trata de criterios que se traducen en unos principios rectores detallados a continuación, que establecen una calidad estética y espacial:



- Patrimonio. El diseño debe mejorar y apoyar el contexto donde se encuentra la zona de actuación. En estos espacios la intervención irá encaminada a conservar toda la potencialidad del carácter histórico y artístico.
- Infraestructura verde. La propuesta integra medidas de apoyo a la infraestructura verde para mejorar la biodiversidad y la calidad del ecosistema urbano. Se fomenta el entramado verde y la conectividad ecológica.
- Carácter de barrio. Se tendrá en cuenta su localización, revalorizando la estructura social del barrio para incentivar la calidad espacial, la integración social y la potenciación de un sentido de comunidad.
- Criterios de diseño: A. Visibilidad y seguridad. El proyecto debe crear espacios seguros y atractivos para la diversidad de personas que lo utilicen: peatones, ciclistas, transportistas, comerciantes, usuarios de transporte público, conductores, etc. B. Velocidad. Criterios de diseño fijados por las diferentes velocidades que se superponen por parte de los diferentes usuarios de la zona verde (velocidad del peatón vs velocidad del automóvil).
- Criterios de sostenibilidad: A. Mantenimiento. Utilización de árboles y arbustos que requieran un bajo mantenimiento, apoyando los portes naturales y la calidad estética de los mismos en base a su rusticidad y adecuación a parámetros ambientales. B. Suelos. Evitar movimientos de tierra. Respetando la topografía natural. Integrar recursos existentes en el diseño, conservando todos los elementos vegetales posibles, adecuando las plantaciones a las particularidades de cada zona.

4. *Fragmentación ecológica.* De acuerdo con el reparto competencial de las Áreas de Gobierno, se debe favorecer la conectividad ecológica entre las zonas verdes existentes y las de nueva creación, desarrollando corredores ecológicos a lo largo de las infraestructuras artificiales existentes, carreteras de circunvalación y radiales, corredores ferroviarios y grandes avenidas de la ciudad, de tal manera que todas las zonas verdes de más de 5 ha de superficie estén como mínimo conectadas con otra zona verde de al menos igual tamaño, de manera que puedan evitarse o minimizarse los daños sobrevenidos por fenómenos adversos excepcionales, sobre el aislamiento biológico que en muchas ocasiones sufren las especies en las ciudades, y que pueden llevar incluso a su desaparición parcial o total de algunas de estas zonas. A estos efectos, se considera positiva la elaboración del Plan de Fomento de la Biodiversidad por parte de la Dirección General de Gestión del Agua y Zonas Verdes. El documento final deberá trasladarse al Área competente en materia de urbanismo para su consideración.
5. *Puesta en valor económico y social.* Con la finalidad de conocer la contribución del arbolado y las zonas verdes al bienestar y al desarrollo económico y social se considera necesario dotarse de una metodología específica que permita la valoración global de ecosistemas verdes urbanos para la ciudad de Madrid, mediante el empleo de los métodos de los indicadores de presión, estado y respuesta (PER), coste del viaje (MCV), valoración contingente (MVC), precios hedónicos (MPH), precios sombra (MPS) y procedimiento analítico jerarquizado (PAJ), entre otros.
6. *Pliegos de condiciones específicos.* Es evidente, teniendo en cuenta la dimensión de los trabajos a ejecutar en los Programas de Actuación y su complejidad técnica, que para su

desarrollo operativo va a ser necesaria la participación de múltiples Empresas en los Concursos correspondientes que se convoquen por el Ayuntamiento. La coordinación de las actuaciones de estas Empresas, teniendo en cuenta la variabilidad de los problemas y situaciones que deberán afrontar, va a exigir a los Servicios Técnicos del Ayuntamiento contar con algunos instrumentos, que permitan mantener unos criterios de homogeneidad y uniformidad en la adjudicación de los concursos que se convoquen. Creemos que para conseguir ese objetivo sería imprescindible preparar con antelación a esas convocatorias unos pliegos de condiciones muy específicos, muy concretos y exigentes, respecto a los apartados siguientes:

- Pliego de Condiciones de las características del material vegetal a utilizar en todos y cada uno de los Programas de Actuación.
- Pliego de Condiciones de los trabajos de preparación y apertura de los hoyos de plantación. Características, dimensionado, materiales y equipos a utilizar.
- Pliego de Condiciones de los trabajos de plantación y primeros cuidados exigibles en cada actuación; con especial atención a la colocación de soportes y protecciones anti-vandálicas.
- Pliego de Condiciones de los cuidados y operaciones de mantenimiento a ejecutar en todas las plantaciones de los Programas durante un plazo mínimo de al menos 2 años, después de la plantación.

Aunque todos y cada uno de estos puntos pueden perfectamente ser establecidos por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento en un plazo de tiempo relativamente breve, el Consejo Asesor puede también asesorar, revisar y avalar definitivamente las conclusiones de todos los trabajos.

7. *Equilibrio verde.* Con la finalidad de dar respuesta al desequilibrio en la distribución de las zonas verdes y parques en los barrios, sobre todo, los existentes en el interior de la M-30, se llevará a cabo un estudio de soluciones.
8. *Participación ciudadana mejor informada.* La recuperación del arbolado debe contar con la participación ciudadana. En este sentido, es significativo que la apreciación ciudadana generalizada califica el arbolado de Madrid muy por debajo de la hecha por el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad. Existe una gran diferencia entre lo que se “hace” y lo que la gente “aprecia”. Es decir, que da igual lo bien que se hagan las cosas, que no están llegando a la ciudadanía, siendo esta situación problemática en lo referente al futuro cuidado y salvaguarda de este patrimonio. Experiencias escolares y universitarias muestran que los alumnos no son capaces de nombrar más que cuatro o cinco especies de árboles y poco o nada de sus características. Igualmente, podas realizadas a finales del siglo XX, poco afortunadas (cuyas consecuencias se mantiene incluso durante décadas), parecen seguir afectando a la imagen municipal a pesar de los nuevos criterios con que sus técnicos municipales cuidan del arbolado hoy en día.

Para ello sería necesario potenciar la imagen de la Dirección General de Gestión del Agua y Zonas Verdes como referencia a la hora de establecer los criterios de gestión del arbolado en el Ayuntamiento, otorgando a sus informes el carácter de preceptivo y vinculante. Ya son diversas las Direcciones Generales y Áreas del Ayuntamiento que se

introducen en las políticas relativas a la plantación de arbolado en la ciudad (puede que la más reciente y llamativa haya sido la del Bosque Metropolitano), y parece necesario establecer que los criterios de conservación, -que tendrán en cuenta los tres pilares de la sostenibilidad: ambiental, económica y social-, adoptados por los ingenieros especialistas en el arbolado de la citada dirección general sean debidamente considerados. Este planteamiento contribuirá a que la ciudadanía perciba un departamento de referencia y líder de la transformación y conservación “verde” de Madrid.

Asimismo, es interesante fomentar una política de actuación más activa y presencial cara al público. Ésta podría ser a través de un centro, instituto, oficina de atención o servicios de educación ambiental desde el que comunicar y difundir mediante exposiciones, conferencias o seminarios, actuaciones en colegios e institutos. Un proyecto didáctico, con un presupuesto propio y personal específicamente asignado a la tarea, con un enfoque que busque llegar a los madrileños, capaz de generar una verdadera cultura ciudadana del árbol y poniendo en práctica acciones novedosas que mantengan viva la atención hacia estas cuestiones.

8. *Financiación.* La incorporación prevista de nuevas y extensas superficies verdes a la ciudad (Bosque Metropolitano o nuevos ámbitos urbanísticos) exigirá recursos económicos adicionales para su adecuado mantenimiento.

Por ello, se recomienda hacer de la necesidad virtud: elevar los objetivos del plan mediante la búsqueda de financiación externa. La situación propiciada por Filomena, las actuaciones de urgencia emprendidas de inmediato tras su desarrollo y la puesta en marcha de otras que se van a suceder durante un largo periodo de tiempo, es un hecho que también ha sucedido en muchos países europeos en las últimas décadas. En la mayoría de las fuentes consultadas a este respecto (“After the storms” del English Heritage, o “Les Cicatrices du paysage”, Francia), hemos podido apreciar cómo las acciones propuestas se han subvencionado mediante financiaciones externas a las Administraciones competentes en la materia (en este caso, el propio Ayuntamiento).

Estas labores de recuperación del arbolado van a suponer unas exigencias en recursos tanto humanos como materiales no disponibles en el Ayuntamiento dada la situación de emergencia post-Filomena que las genera. En ese sentido, entendemos que se debe de hacer una búsqueda de ayudas y financiación externa por parte del Ayuntamiento, que asegure la viabilidad de la campaña y su mantenimiento a posteriori, sin que ello suponga una movilización de recursos destinados a otras actividades de la Dirección General. Incluso, la búsqueda de estos fondos podría encaminar este Plan hacia proyectos de investigación, o de participación en redes internacionales, que redundarían en una mejora y diversificación de las acciones a realizar.

Llamamos la atención a este respecto a las numerosas publicaciones realizadas en esta línea por el Trees&Design Action Group (“Trees in hard landscapes” “Trees in the townscape”), así como a las de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (“Guideline on periurban forestry”, etc.).

9. *Incorporación de la variable de jardinería histórica.* La jardinería madrileña ha recogido influencias de distintos estilos y ha combinado, desde el punto de vista urbanístico, características que han conferido a determinados distritos y barrios una personalidad propia desde el punto de vista de sus zonas verdes y especies arbóreas. Por tanto, se considera necesario llevar a cabo un estudio sobre la historia y las características de las plantaciones madrileñas –un hecho que se ha pasado por alto en casi todos los estudios realizados- extrayendo conclusiones que contribuyan a conservar los valores estéticos y sociales que configuran el paisaje urbano de la ciudad.

10. *Cultura forestal.* La Casa de Campo es el espacio verde más extenso de la ciudad de Madrid. También ha sido, por su carácter forestal, el más afectado por los efectos de Filomena junto con otros parques con presencia mayoritaria de pinos. Se considera necesario aplicar en los parques forestales los conocimientos de gestión y selvícolas para, en primer lugar, proteger las masas y, posteriormente, su conducción progresiva y continua hacia su estado clímax conciliándolo con los criterios de usabilidad que poseen.

11. *Cooperación institucional.* Consideramos que la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad Madrid debe reformarse en distintos aspectos para incorporar la normativa referente a la protección de la biodiversidad y adaptar la regulación de la compensación que debe realizarse en el caso de las talas. Para acometer esta reforma se propone instar desde el Ayuntamiento dicha modificación normativa a la Comunidad de Madrid, en aplicación del principio de colaboración entre Administraciones públicas.

Finalmente, llamamos la atención sobre el hecho de que la gestión de las zonas verdes ha de ser continua en el espacio y en el tiempo y mantenerse a largo plazo para que se manifiesten sus múltiples beneficios; está sujeta a múltiples riesgos abióticos (climáticos, contaminaciones, compactaciones) y bióticos (plagas, enfermedades, vandalismos, accidentes), por lo que se deben prever los medios humanos y materiales de manera permanente para hacer frente a las demandas, cada vez mayores, que la sociedad moderna le pide a las zonas verdes.

## **5. NOTAS FINALES**

Somos conscientes de que la ciencia vinculada a la arboricultura y a los bosques urbanos está en continua evolución, planteamientos considerados ciertos ahora están en debate (por ejemplo, el axioma de la carga uniforme), y otros considerados falsos se han demostrado como ciertos (la regla de Da Vinci en arbolado), y debemos ir adaptándonos al avance y conocimiento. Aparte de ello, las políticas urbanas y los mandatos europeos en materia de infraestructura verde posicionan al arbolado como epicentro de biodiversidad y elemento estructural de esta red en las ciudades. Se trata, por tanto, de un elemento clave en el paisaje urbano, en la mitigación del cambio climático, en la resiliencia territorial y en la propia salud pública (ejemplo claro es la demanda social durante el confinamiento de más arbolado en las calles y más espacios verdes).

La selección y gestión de las masas arbóreas o bosques urbanos, si utilizamos el concepto FAO (2016)<sup>7</sup>, debe adaptarse a ese avance en el conocimiento y si bien es cierto que en Madrid llevan tiempo haciéndolo, quizás hay que entender las consecuencias del efecto Filomena como una oportunidad para mejorar más, si cabe, esos aspectos. La gran base de datos que dispone el Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad representa una clave técnico-científica sumamente importante para extraer conclusiones e indicaciones para una mejor gestión. Ello permitirá profundizar en el conocimiento mediante análisis de correlaciones si los tipos y frecuencias de poda por especies o si la morfología externa se relaciona con algunos tipos de fracturas; ello permitirá avanzar en una mejor selección y gestión. La nueva matriz de selección de especies en desarrollo incluirá variables de riesgo que pueden también extraerse del cruce de bases de datos además de publicaciones científicas.

El Ayuntamiento de Madrid ya ha realizado un minucioso análisis de las consecuencias, de las especies que más han fallado, de las partes colapsadas, de sus ubicaciones, de sus variables dendrométricas, de sus entornos. Ello nos permitirá poder identificar patrones y variables a utilizar a la hora de seleccionar y gestionar los ejemplares en la ciudad. El uso de herramientas de gestión y análisis de gran cantidad de datos como Big Data o Data mining permitirá un análisis más pormenorizado y ajustado a las condiciones de Madrid.

Por tanto y para finalizar, aunque la gestión del arbolado en Madrid es punto de referencia en España, la evaluación y gestión del riesgo, se puede mejorar incorporando la información recabada en las bases de datos e identificando modelos de fractura con base en la gestión. Además, es posible mirar al bosque urbano de Madrid desde una perspectiva constructiva, implicando a la ciudadanía en diferentes iniciativas y escalas, con el fin de ofrecer argumentos para la mejora del paisaje urbano, de la generación de servicios ecosistémicos y de una mejor gestión ante posibles colapsos, siempre en coherencia con la mejor opción técnica en cada situación y con la premisa de que no se debe sacrificar la optimización de servicios ecosistémicos y la mejora ambiental de las ciudades y la mitigación del cambio climático por un evento extremo que pueda ocurrir cada x años.

---

<sup>7</sup> FAO. 2016. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. Estudio FAO: Montes No 178, Roma, FAO.