

# ESTUDIO DE ESTADO Y RIESGO DEL ARBOLADO DE LA CALLE JOSÉ ORTEGA Y GASSET



Noviembre de 2015

# ESTUDIO DE ESTADO Y RIESGO DEL ARBOLADO DE LA CALLE JOSÉ ORTEGA Y GASSET

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVOS.....	4
3.	FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO OBJETO DE ESTUDIO .....	5
3.1	FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO URBANO CON CARÁCTER GENERAL.....	5
3.2	FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO EN LA CALLE JOSÉ ORTEGA Y GASSET .....	6
4.	METODOLOGÍA .....	7
4.1	FASES.....	7
4.1.1	Recogida de información.....	7
4.1.2	Análisis y valoración del estado y riesgo.....	12
4.1.3	Análisis de la información.....	13
4.1.4	Informe diagnóstico de situación. Conclusiones .....	13
5.	DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO OBJETO DE ESTUDIO.....	15
5.1	ANÁLISIS CUANTITATIVO .....	16
5.2	ANÁLISIS CUALITATIVO .....	23
6.	ESTUDIO DE RIESGO DEL ARBOLADO.....	29
6.1	IDENTIFICACIÓN /SELECCIÓN DEL ARBOLADO DE RIESGO .....	29
6.2	INFORMES DE ARBOLADO. RESUMEN .....	30
6.3	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN .....	38
7.	ALCANCE Y LIMITACIONES .....	40
8.	DIAGNÓSTICO FINAL.....	41
	ANÁLISIS INTERNO.....	42
	ANÁLISIS EXTERNO .....	43
9.	CONCLUSIONES.....	45
10.	COMENTARIO FINAL .....	50
	ANEXOS .....	51
1.	PROPUESTAS DE ACTUACIÓN .....	51
	SOBRE EL ARBOLADO CON CARÁCTER GENERAL.....	51
	SOBRE EL ARBOLADO DE RIESGO .....	51

2. CONCEPTOS BÁSICOS DE ARBORICULTURA URBANA .....	51
4.1 DEFINICIÓN DEL RIESGO DEL ARBOLADO .....	51
4.2 FASES DE DESARROLLO DEL ARBOLADO.....	51
4.3 SISTEMA RADICULAR .....	51
4.4 PUDRICIONES Y CAVIDADES .....	51
4.5 PRINCIPALES AFECCIONES EN PARTE AÉREA DEL ÁRBOL .....	51
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PRINCIPALES ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO .....	51
4. NORMAS DE INVENTARIO.....	51
5. METODOLOGÍA EN VALORACIÓN DE RIESGO .....	51
6. INFORMES .....	51
7. PLANOS.....	51
PLANOS DE INVENTARIO .....	51
PLANOS DE RIESGO .....	51

## 1. INTRODUCCIÓN

El arbolado urbano, en una ciudad tan extensa como Madrid y con la presión demográfica y de actividad de gran capital europea, juega un papel fundamental en la percepción de calidad de vida de ciudadanos y visitantes.

Es destacable también la ligazón sentimental de los ciudadanos con el arbolado de su ciudad, al que valoran y respetan, recelando de cualquier actuación sobre los mismos que pueda parecer arbitraria o desproporcionada.

El árbol, a diferencia del resto de elementos que encontramos en las vías públicas, es un ser vivo, de extraordinaria longevidad, y como tal presenta unas características muy particulares.

Por tanto, las acciones que llevemos a cabo en la gestión de los árboles condicionan, no sólo su presente, sino también su futuro a corto, medio y largo plazo. Para ello es necesario conocer de manera exhaustiva a todos los niveles la situación actual del arbolado de manera que el conocimiento sea la base en futuras tomas de decisiones.

El Ayuntamiento de Madrid ha realizado, en el ámbito del arbolado viario, una serie de estudios avanzados que permiten llevar a cabo una gestión moderna, dinámica y eficiente del mismo, buscando alcanzar unos hitos de conocimiento que, llevados a la práctica, han permitido la consecución de unos resultados óptimos en cuanto a gestión del riesgo, rejuvenecimiento de la población e incremento de la biodiversidad; cumpliendo así con una serie de objetivos predefinidos.

Se pretende ahora utilizar todos los conocimientos relacionados con la arboricultura urbana moderna y aplicarla en la calle José Ortega y Gasset, espacio densamente arbolado, con dobles alineaciones en muchos de sus tramos. Calle con una gran actividad comercial y un alto grado de ocupación, tanto peatonal como de tráfico. El estudio incluye también el arbolado de alineación presente en las aceras de la Plaza del Marqués de Salamanca.

## 2. OBJETIVOS

El alcance principal del trabajo consiste en realizar una auténtica radiografía del estado actual del arbolado en la calle José Ortega y Gasset, con objeto de poder identificar las principales necesidades de cara a la gestión integral del arbolado, mediante herramientas que permitan un análisis objetivo y sencillo.

Para ello los objetivos definidos son:

- Definir una metodología clara y funcional en el tiempo
- Diferenciar la arboleda como conjunto y el árbol individual
- Conocer el estado actual del arbolado en el ámbito de estudio
- Analizar la población arbolada de riesgo
- Identificar posibles amenazas y problemas futuros en la gestión
- Proponer soluciones que permitan facilitar la gestión de la arboleda

Además, este estudio pretende reducir, en la medida de lo posible, el riesgo de ocasionar accidentes del arbolado en la calle objeto del estudio.

Los objetivos parciales de cara a la gestión del riesgo son:

- Identificación del arbolado potencialmente peligroso
- Clasificación de ese arbolado según unos primeros niveles de riesgo
- Determinación e identificación de los árboles que necesitan una fase posterior de inspección más detallada
- Valoración definitiva del nivel de riesgo del arbolado, corrigiendo en su caso la valoración preliminar anterior
- Determinación de la viabilidad futura del arbolado no peligroso
- Establecimiento de propuestas de actuación concretas y razonadas a realizar en árboles individuales en función de su estado y riesgo
- Estimación de prioridades de actuación.

### 3. FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO OBJETO DE ESTUDIO

#### 3.1 FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO URBANO CON CARÁCTER GENERAL.

El arbolado de Madrid tiene su razón de ser. La funcionalidad de los árboles es fundamental en el ecosistema urbano, y va mucho más allá de dar simplemente sombra.

Para bienestar del ser humano, existe la necesidad de acercar la naturaleza al entorno urbano, y de ahí que se haya elegido al árbol como principal elemento de esa representación.

Entre otros, los principales beneficios que aportan los árboles a la ciudad de Madrid son:

- Regulación térmica, gracias a la sombra que dan en verano y al paso de sol que permiten en invierno.
- Fijación de CO<sub>2</sub>, mejorando la calidad ambiental del aire que respiramos, disminuyendo la contaminación atmosférica y fijando pequeñas partículas de polvo.
- Mejora del paisaje y del patrimonio natural, cultural y turístico de la ciudad. Las calles y edificios se recuerdan además por los árboles que habitan en ellos.
- Mejora psicológica del ciudadano. Poder observar los árboles motiva sensaciones de relajación y bienestar.
- Reducción de la visibilidad o del ruido mediante la creación de pantallas visuales o acústicas. Las alineaciones arboladas aportan intimidad ante los vecinos.
- Regulación de la escorrentía, y fijación del suelo, reduciendo simultáneamente las necesidades en infraestructuras de las redes de drenaje de la ciudad.
- Aportación de biodiversidad al medio urbano, al permitir la instalación y reproducción de fauna silvestre.

### 3.2 FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO EN LA CALLE JOSÉ ORTEGA Y GASSET

En este documento se describe la definición de la funcionalidad y disfuncionalidad del arbolado, el principal objetivo a conseguir para el global del arbolado de la calle será que aporte funcionalidad es decir que la adecuada potencialidad de beneficios que proporcione el arbolado, sea conforme a los usos del espacio en que se encuentra, en el menor tiempo posible y con el mínimo de molestias, problemas, conflictos y costes.

Una vez fijada la función o funciones principales de la misma, se debe atender a que el resto de funciones subordinadas sean compatibles en el espacio y tiempo con estas, para de esta manera alcanzar el objetivo de la multifuncionalidad del arbolado.

Por tanto el árbol individual y el conjunto arbolado de la calle deben cumplir las siguientes funciones:

- Proporcionar sombra, particularmente en época estival.
- Poseer elevado valor ornamental de manera individual y colectiva.
- Favorecer y realzar las vistas de edificios y vistas emblemáticas, proporcionando escala a los edificios.
- Preservar el valor patrimonial del conjunto arbolado y de árboles singulares.
- Servir de área de esparcimiento, tanto para el residente como para el visitante.
- Atenuar el ruido, la contaminación del espacio y el polvo generado por la actividad urbana.
- Aportar biodiversidad a la zona.

Por el contrario el arbolado de la calle debe cumplir una serie de requisitos como:

- Debe ser seguro: los árboles pueden volverse peligrosos por problemas de estabilidad en su estructura. Debe aceptarse el fin de ciclo del árbol y actuar en consecuencia. Si un ejemplar tiene un nivel de riesgo inaceptable deben tomarse las medidas necesarias para rebajar dicho nivel riesgo y entre estas medidas se incluye la posibilidad de su apeo.
- No debe tener problemas fitosanitarios graves que puedan suponer un riesgo para otros ejemplares de la arboleda.
- No debe genera conflictos graves por el espacio como interferencias con el tránsito de peatones o del tráfico, ocultar señales, tapar farolas, levantar gravemente los pavimentos, etc.
- No debe producir elementos indeseados como alergias, tóxicos, frutos que ensucien demasiado o que puedan producir caídas a los viandantes.
- Debe contribuir a las funciones principales al uso del espacio en el que se encuentre.
- No debe generar unos costes exagerados en su mantenimiento, no amortizables por los beneficios que proporcione.

## 4. METODOLOGÍA

La metodología hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos.

Alternativamente puede definirse la metodología como el estudio o elección de un método pertinente para un determinado objetivo.

En todo estudio es de gran valor que los hechos y sus relaciones sean obtenidos mediante métodos que recojan resultados con un grado máximo de exactitud y confiabilidad, de allí la importancia de seguir una metodología que indique el modo lógico y ordenado para el desarrollo del avance del estudio.

Por todo esto, la metodología propuesta para este trabajo es una metodología probada durante varios años en la gestión del arbolado urbano, obteniendo resultados satisfactorios en los ámbitos en los que se ha estado aplicando.

Los principales hitos de la metodología aplicada son:

- Sencilla
- Basada en los conocimientos de arboricultura urbana y en la gestión del riesgo del arbolado
- Tratar el árbol como elemento individual y saber integrarlo en el conjunto

### 4.1 FASES

Las fases del trabajo realizadas son:

#### 4.1.1 Recogida de información

Con objeto de identificar la situación real del arbolado ubicado en la calle José Ortega y Gasset, la primera acción llevada a cabo en el proyecto ha sido recoger toda la información disponible relacionada con el arbolado y su entorno.

Para ello se ha procedido a la realización de una toma de datos sistemática tanto para el arbolado individual, mediante la realización del **Inventario**, como para el conjunto de la arboleda.

#### **Inventario**

Uno de los primeros trabajos realizados ha sido la revisión y/o actualización del inventario de **650** posiciones arboladas, utilizando la ficha completa de Arbolado viario, existente en ArboMap-Madrid, del Ayuntamiento de Madrid.

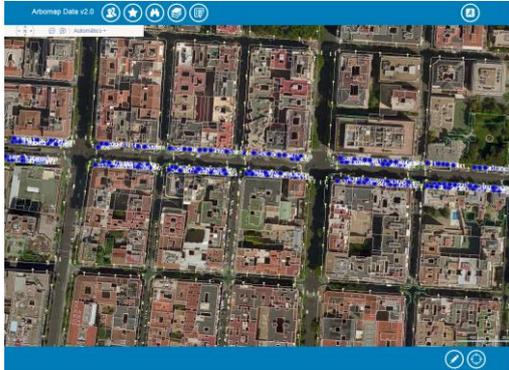
Como punto de partida, los requisitos ineludibles para garantizar la utilidad del inventario han sido que el trabajo de inventariación sea:

- **Fiable.** Formación y preparación específica de los inventariadores
- **Completo.** Respecto a los objetivos marcados y recursos
- **Claro.** Criterios bien definidos
- **Normalizado.** Valores consensuados y cerrados
- **Útil.** Con datos que ayuden a analizar

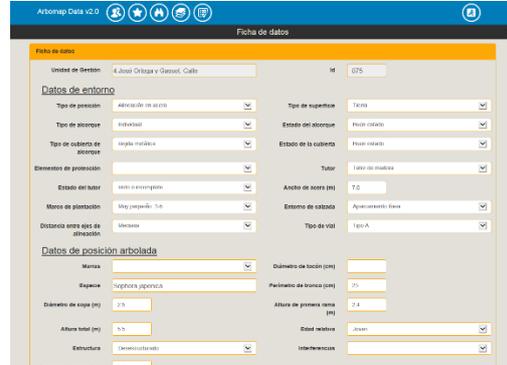
La metodología de inventario realizada se apoya desde su concepción en el inventario existente, suministrado por las empresas, así como en la cartografía digital y fotografía aérea, en los procesos de recogida de datos y de tratamiento de la información y en la realización de controles de calidad, para poder validar el resultado final.

Dicha ficha está compuesta por más de 45 puntos de inspección, que permiten conocer datos de cada posición arbolada.

La tipología de datos recogida en el inventario y los datos de cada una de ellas, queda mostrado a continuación:



Vista del Mapa de ArboMapData



Vista de ficha de datos de ArboMapData

▪ **DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Son los datos que permiten conocer de qué árbol o posición arbolada estamos hablando. Son básicos para poder seguir la trazabilidad del árbol. Los datos relativos a esta área son:

- Nº Id
- Coordenadas XY
- Tramo
- Lote

▪ **DATOS DE ENTORNO DE LA POSICIÓN**

Estos datos se toman siempre para cada posición arbolada, es decir, haya árbol, marra o tocón, de forma que permita tener información necesaria y suficiente relacionada con la organización de tareas de mantenimiento, plantaciones, etc. Los datos que se completan en la ficha de inventario son:

- Tipo de posición
- Tipo de superficie
- Tipo de alcorque
  - Estado de alcorque
- Tipo de cubierta
  - Estado de cubierta
- Elementos de protección
- Tutor
  - Estado del tutor
- Ancho de acera
- Marco de plantación
- Entorno calzada
- Distancia entre ejes de alineación
- Tipo de Vial

▪ **DATOS DE LA POSICIÓN ARBOLADA**

En este apartado se toman los datos específicos del árbol, indicando en primer lugar si hay árbol, o hay un tocón por haberse apeado el ejemplar o bien es una marra (o posición arbolada vacía) que debe ser objeto de plantación.

En el caso mayoritario de que haya un árbol, se completan todos los datos relacionados con el ejemplar.

- Marra
- Diámetro de tocón
- Especie
- Perímetro de tronco
- Diámetro de copa
- Altura de primera rama
- Edad relativa
- Estructura
- Interferencias
- Distancia a fachada

▪ **POSIBLES DAÑOS**

En ese área se registran todos los datos relacionados con el estado del ejemplar, identificando y cuantificando los posibles defectos existentes, y que deben ser objeto de seguimiento.

Dichos datos que se anotan son:

- Inclinación
- Madera vista
- Huecos
- Exudaciones
- Fisuras
- Engrosamientos
- Corteza incluida
- Terciados
- Ramas secas
- Daños estructurales

▪ **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

La inventariación de Plagas y Enfermedades recoge las patologías que puede presentar el árbol. De cara a la estacionalidad de algunas de ellas, no siempre pueden quedar identificadas: los campos valorados son:

- Tipo de Plaga y/o Enfermedad
  - Grado de afección
- Cuerpos fructíferos
  - Zona

▪ **VITALIDAD**

- Presencia de copa
- Transparencia de copa
- Desarrollo/vitalidad

En el *ANEXO 4: NORMAS DE INVENTARIO*, se detallan las normas de arbolado, para la realización del inventario, donde queda explicado con mayor detalle el alcance y significado de cada uno de los campos presentados.

Para la realización de la toma de datos, el técnico de campo rellena todos los datos característicos de cada árbol, tomados según los casos o la naturaleza de los datos, valiéndose de cinta métrica, cámara fotográfica, libros de consulta y demás documentación o herramienta que se considere complementaria y necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

Cada ficha de datos de la aplicación ArboMapData, introducida en la Tablet con la que se ha realizado el trabajo de campo, dispone, siempre que el campo lo permita, de listas desplegables con tablas auxiliares que incluirán las posibles opciones con las que rellenar cada registro. De esta manera no es necesario escribir los datos sino simplemente seleccionarlos dentro de un listado, siendo así mucho más rápido el proceso de inventario y evitándose la generación de registros erróneos.

Esta herramienta informática de inventario, ArboMapData, permite almacenar diariamente los datos en el servidor suponiendo un gran avance en el control y seguimiento de la labor de los técnicos de campo, pudiendo reaccionar anticipadamente ante errores y evitando además otro tipo de problemas como grabación de datos por terceras personas, interpretación, etc.

Conscientes de la importancia del valor de un inventario bien hecho, se han establecido una serie de controles para asegurar la fiabilidad de los datos. Para ello se han realizado las siguientes acciones.

### **Test de errores y avisos y grabación en base de datos**

La ficha de campo de la aplicación de inventario implementa un test de errores que chequea la información registrada en el mismo momento de la toma de datos impidiendo que se almacene si se detectan errores considerados como “severos”, de la siguiente índole:

- Falta de datos obligatorios.
- Incoherencia de los datos de la ficha.

Asimismo dispone de una lista de avisos que se aplican en el caso de detectar el registro de datos posibles pero poco habituales, en este caso el programa obliga al técnico de campo a confirmar de manera consciente la validez de los mismos mediante la anotación de un check de validación.

El uso de la aplicación informática en la toma de datos con Tablet elimina la fase de grabación de datos sustituyéndola *por el volcado de los mismos, lo cual elimina los errores asociados a la fase de grabación de datos en gabinete.*

Simultáneamente al trabajo de los técnicos de campo, los datos vuelcan en el servidor central donde se aloja la base de datos. De este modo, el equipo de control de calidad realiza revisiones de su trabajo en gabinete y comunica con la mayor brevedad posible los errores detectados.

### **Control de calidad en campo de los datos de inventario**

El equipo de control de calidad en campo aplica técnicas estadísticas para la selección de muestras de la población arbórea sobre las que se realiza la comprobación de los datos de inventario cartográficos y alfanuméricos tomados por los técnicos de campo, de manera que exista fiabilidad en la extrapolación de resultados.

Sobre esas muestras, se realiza una comprobación de los datos tomados por los técnicos de campo a partir de los niveles de tolerancia y los porcentajes de error establecidos.

El técnico responsable del control de calidad utiliza la misma aplicación informática en soporte digital móvil (Tablet) para realizar las revisiones en campo de acuerdo a las muestras definidas.

Como resultado de la revisión el equipo de control de calidad emite un informe que detalla las revisiones y correcciones a realizar por el técnico de campo.

Los resultados obtenidos del inventario se pueden ver en el apartado 5.1. *ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL ARBOLADO*

### Descripción del entorno

Los árboles en el entorno urbano se encuentran fuera de su hábitat natural y día a día están sometidos a diversas situaciones que pueden llegar a provocarles distintos grados de estrés.

El objeto de este apartado es conocer el conjunto arbolado de partida y llegar a identificar esos posibles factores de estrés que han podido influir en su desarrollo todos estos años.

De este modo, en paralelo a la realización del inventario, se ha trabajado en el conocimiento y análisis del entorno que rodea a los árboles objeto de estudio.

Para ello se han realizado diversas visitas a campo, con distintos objetivos, identificando y valorando aspectos como la funcionalidad y los usos del arbolado en la calle, densidad arbórea, estado estructural, alteraciones del terreno, etc.

Para una mejor organización de la información se ha procedido a la división del área de estudio en distintas zonas en función de la disposición del arbolado. En la calle José Ortega y Gasset los árboles se encuentran en alineaciones dobles o en alineaciones sencillas según cada manzana, así que se han diferenciado ambas categorías y en un tercer grupo se ha considerado el arbolado de alineación existente en la Plaza del Marqués de Salamanca.

Se muestran a continuación los tramos arbolados definidos:



Zonificación Calle José Ortega y Gasset-Plaza del Marqués de Salamanca. Oeste



Zonificación Calle José Ortega y Gasset-Plaza del Marqués de Salamanca. Este

- A. Calle José Ortega y Gasset. Alineación doble (en color verde en las imágenes)
- B. Calle José Ortega y Gasset. Alineación simple (en color azul en las imágenes)
- C. Plaza del Marqués de Salamanca (en color naranja en las imágenes)

Toda la información relacionada con estas áreas queda detallada en el apartado 5.2 *ANÁLISIS CUALITATIVO*, donde se desarrollan las principales características del Arbolado de la calle José Ortega y Gasset.

#### 4.1.2 Análisis y valoración del estado y riesgo

Una vez actualizado y analizado el inventario del arbolado, se ha procedido a la realización de un estudio específico del riesgo del arbolado en el ámbito del estudio. La metodología utilizada en este caso ha sido probada y contrastada durante muchos años en la inspección del riesgo del Arbolado Viario de Madrid. Para ello se han realizado las siguientes acciones:

##### **Detección y selección del arbolado de riesgo.**

En primer lugar se ha procedido a la aplicación del **Modelo Matemático de Riesgo del Arbolado Viario** a todos los árboles inventariados de forma que cada ejemplar tiene asignando un valor que permite priorizar ejemplares que necesiten una exhaustiva inspección en campo. De esta forma se permite identificar y ordenar los ejemplares que presentan una prioridad en su futura valoración de riesgo.

Tomando como partida el valor de riesgo arrojado por el modelo matemático por un lado, y teniendo en cuenta la edad, el tamaño, y las especies existentes, se realizó una inspección en campo en la que se concretó qué arbolado necesitaba con mayor urgencia la elaboración de informes individualizados de riesgo.

##### **Informes de valoración de estado y riesgo.**

Sobre los árboles seleccionados, se han realizado informes de Valoración de riesgo, sobre **249 ejemplares**, creando una nueva ficha específica para este proyecto debido a la singularidad de su arbolado y tomando como base la Ficha Riesgo Madrid, descrita en el Pliego de Condiciones. En todos los ejemplares seleccionados, y siempre que se ha estimado conveniente para el árbol, se ha realizado además el análisis del interior del árbol (base, tronco, cruz o ramas) con instrumental apropiado, mediante el uso de Resistógrafo y/o Tomógrafo Sónico, en las zonas que puedan presentar mayor problema de cara a la estabilidad del árbol o alguna de sus partes.

La metodología para la cumplimentación de la ficha de riesgo, y la explicación concreta de cada uno de los ítems inspeccionados quedan determinados en el Anexo 5. *METODOLOGÍA EN VALORACIÓN DE RIESGO*.



**INFORME DE VALORACIÓN DE RIESGO DEL ARBOLADO**

C/ José Ortega y Gasset    OBJETID: 16547  
 DISTRITO: 4.Salamanca    LOTE: 2

ESPECIE: *Ulmus pumila*  
 DIANA: Alta  
 V. GLOBAL VITALIDAD: Media-alta  
 V. GLOBAL EMPUJE: Medio  
 ESTADO ESTRUCTURAL: Malo  
 PROBABILIDAD VUELCO: Media  
 PROB. FRAC. TRONCO: Media  
 PROB. FRAC. RAMAS: Alta

1. Vista general del árbol  
 VALORACIÓN GLOBAL DEL RIESGO: Medio - Alto  
 PROPUESTA DE ACTUACIÓN: Tala

**DATOS DE ENTORNO**

TIPO DE POSICIÓN: Alineación en acera  
 TIPO DE SUPERFICIE: Tierra  
 TIPO DE ALCORQUE: Individual  
 ESTADO: Buen estado  
 TIPO DE CUBIERTA: No  
 ESTADO: -  
 ELEMENTO DE PROTECCIÓN: No  
 ESTADO: -  
 TIPO DE VIAL: Tipo A  
 ANCHO DE ACERA: 7 m  
 ENTORNO CALZADA: Aparcamiento línea  
 MARCO PLANTACIÓN: Muy pequeño: 3-5  
 ESPACIO DISPONIBLE: Muy pequeña

2. Localización

**DATOS DENDROMÉTRICOS Y DE DESARROLLO**

PERÍMETRO: 113 cm    ALTURA 1ª RAMA: 4,3 m  
 ALTURA: 11 m    DIÁMETRO DE COPA: 8,0 m  
 EDAD RELATIVA: Maduro    DOMINANCIA: Codominante  
 FORMACIÓN: Alterada    Nº RAMAS PRINCIPALES: 2  
 HISTORIAL DE ACTUACIONES: Eliminación cimal/horquilla    ESTRUCTURA: Estructurado

Vista del página inicial del informe



**DEFECTOS EN LA INSPECCIÓN VISUAL**

**COPA**

PRESENCIA DE RAMAS SECAS  
 % No diám. - cm  
 TERCIADO NO CONSOLIDADO  
 % 50 diám. 20 cm D.Chup. 3

CORTEZA INCLUIDA  
 Diámetro: No cm Localización: -

HUECOS EN COPA  

Ancho	1	2	3	4
Alto	-	-	-	-

MADERA VISTA EN COPA  

Ancho	1	2	3	4
Alto	-	-	-	-

FIGURAS EN COPA  
 Longitud: - cm Localización: -

PUDRICIONES EN COPA: No  
 ANGULACIONES CON PUJACIÓN: No    AHILAMIENTO: Leve

**RAMAS PRINCIPALES:**  
 Eliminación de rama principal, desplazando la copa hacia el norte. Cimales principales terciados, uno de ellos sin consolidar.

**RAMAS SECUNDARIAS:**  
 Constituida por brotes epicórmicos, algunos con mal anclaje y riesgo de fractura. Ahilamiento moderado. Oblicuidad de ramas superiores.

**OBSERVACIONES:**  
 Copa desplazada hacia el norte respecto al eje vertical del árbol, desestructurada y con formación muy alterada. Ramas principales terciadas, una de ellas sin consolidar, con brotes epicórmicos dispuestos oblicuamente y posibilidad de fractura.

5. Vista general de la copa  
 5.a Detalle eliminación de cimal  
 5.b Terciado no consolidado

Vista de datos de Inspección de copa

### Propuestas de actuación individual de cara al riesgo.

Después del análisis realizado en campo, para cada ejemplar se ha dictaminado la propuesta de actuación más adecuada, desde el punto de vista individual del árbol. Dichas propuestas quedan descritas de forma conjunta en el apartado 6.3. *PROPUESTAS DE ACTUACIÓN*, y en el Anexo 1 *PROPUESTAS DE ACTUACIÓN-Propuestas De Actuación Del Arbolado De Riesgo*

#### 4.1.3 Análisis de la información

Una vez que se ha obtenido toda la información necesaria en campo, se ha procedido a su análisis, sirviendo de base en la elaboración del diagnóstico de situación, redactado en la presente memoria. De este modo, se valora el arbolado perteneciente a la calle Ortega y Gasset de una forma objetiva y a todos los niveles (árbol, arboleda, entorno, riesgo, etc.).

El análisis de la información se realiza en base a la estructura planteada en las anteriores categorías, identificando los resultados obtenidos tanto del inventario como del estudio de riesgo, pudiendo identificar cuantitativamente el análisis cualitativo que se ha realizado del entorno.

#### 4.1.4 Informe diagnóstico de situación. Conclusiones

A modo de conclusiones, el Diagnóstico de Situación es la base argumental sobre la que se debe apoyar y cobrar coherencia la gestión del arbolado de la calle para los próximos años, y ha sido elaborado en base a los resultados obtenidos de la toma de datos y análisis de los mismos en todos los aspectos identificados.

En las conclusiones se presenta un resumen con la información más relevante presentada a lo largo del documento.

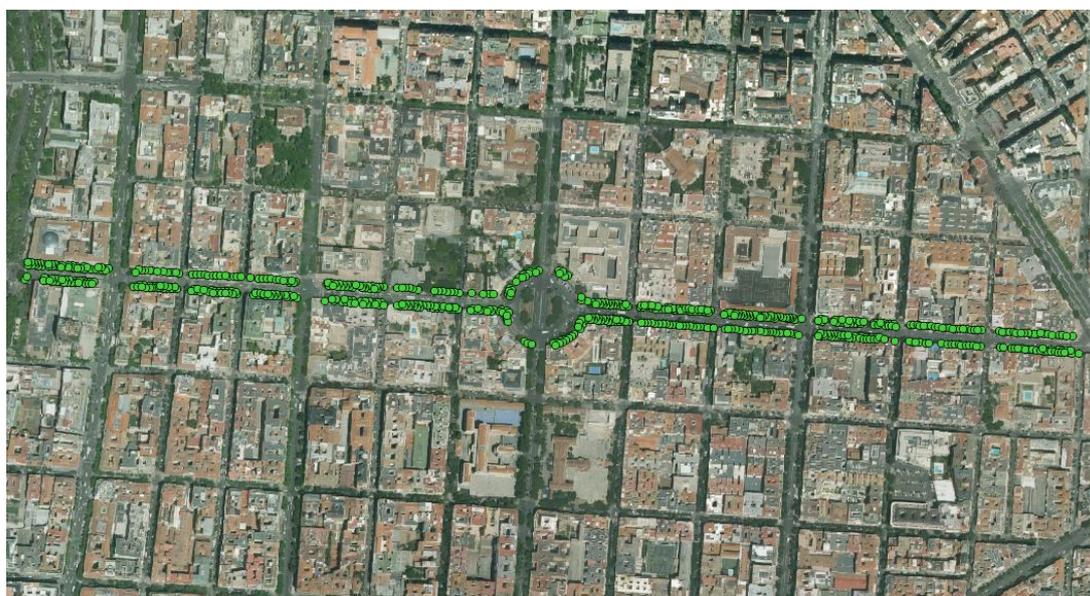
## 5. DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO OBJETO DE ESTUDIO

A lo largo de este apartado se presenta toda la información recogida del arbolado existente en la calle José Ortega y Gasset.

Para ello como primer punto de partida se ha procedido a la realización de un detallado inventario informatizado, mediante una ficha que comprende más de 45 campos por árbol, y en la misma se anotan tanto datos dendrométricos de los ejemplares, como defectos, interferencias, plagas y enfermedades, inclinación del tronco o, incluso, datos del entorno, tal y como se detalla en el apartado 4.1.1. *RECOGIDA DE INFORMACIÓN*.

En el *Anexo 4: NORMAS DE INVENTARIO* se detallan todos los campos de la ficha de inventarios y la metodología empleada para su cumplimentación.

El nº total de posiciones arboladas inventariadas asciende a **650 unidades** (de las cuales 640 corresponden con árboles y 10 con marras y tocones).



Localización de las posiciones arboladas en la calle José Ortega y Gasset

## 5.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO

En las siguientes tablas se presentan los resultados más relevantes.

### ESPECIES

En la calle Ortega y Gasset se han identificado **6 especies distintas** de árboles. En la siguiente tabla se muestra el nº de ejemplares y el % que supone cada una de ellas respecto a la población objeto de estudio.

ESPECIE	Nº EJEMPLARES	%
<i>Sophora japonica</i>	557	87,03
<i>Ulmus pumila</i>	53	8,28
<i>Koelreuteria paniculata</i>	10	1,56
<i>Gleditsia triacanthos</i>	10	1,56
<i>Robinia pseudoacacia</i>	9	1,41
<i>Ulmus campestris</i>	1	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>100,00%</b>



Ejemplar de *Sophora japonica*



Ejemplar de *Ulmus pumila*

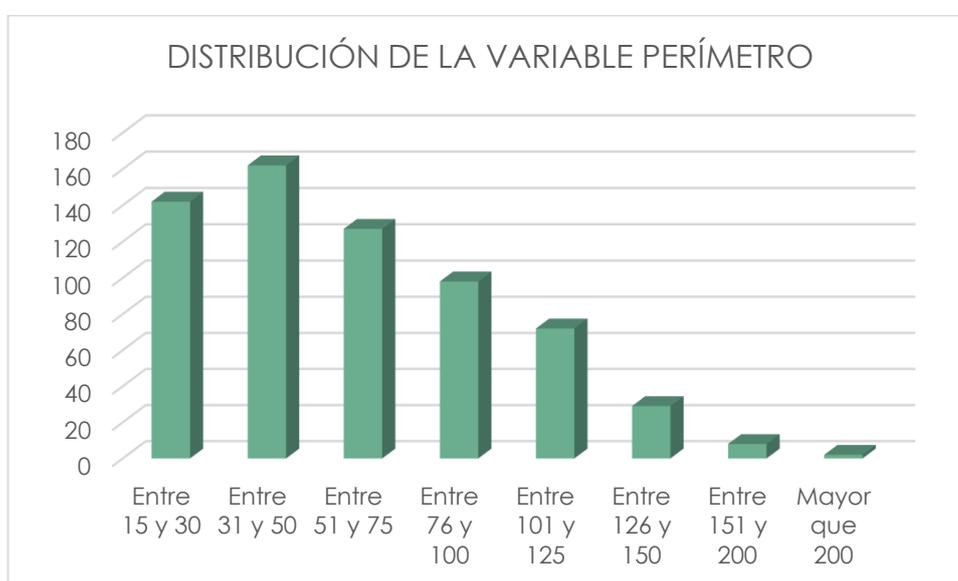
### DATOS DENDROMÉTRICOS - DIMENSIONES

Se detallan a continuación los datos del inventario más relevantes de cara a las dimensiones del arbolado.

Perímetro

Los resultados de la variable perímetro son:

Rango perímetro	Nº ejemplares	%
<b>15-30</b>	142	22,19
<b>31-50</b>	162	25,31
<b>51-75</b>	127	19,84
<b>76-100</b>	98	15,31
<b>101-125</b>	72	11,25
<b>126-150</b>	29	4,53
<b>151-200</b>	8	1,25
<b>≥ 200</b>	2	0,31
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>100 %</b>

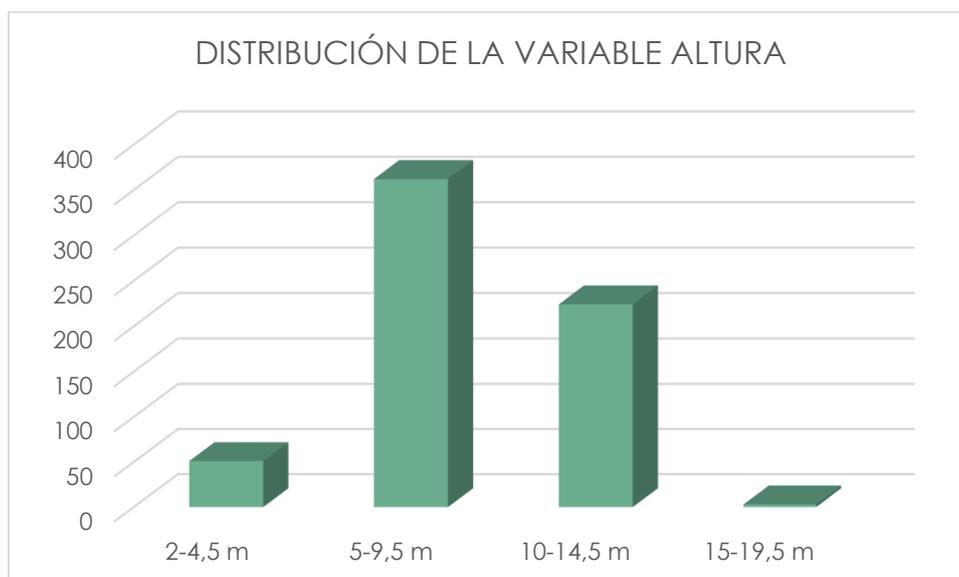


Más de la mitad del arbolado tiene un perímetro inferior a 75 cm, y un 5,78% tiene un valor superior a 125 cm.

#### Altura

Los resultados categorizados de la variable altura son:

Rango altura	Nº ejemplares	%
<b>2-4,5 m</b>	51	7,97
<b>5-9,5 m</b>	362	56,56
<b>10-14,5 m</b>	224	35,00
<b>15-19,5 m</b>	3	0,47
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>100 %</b>



Más de la mitad del arbolado tiene un perímetro inferior a 9,5 m, mientras que un 35% presenta una altura superior a 10 m, existiendo 3 ejemplares que superan los 15 m.

#### Diámetro de copa

En la siguiente tabla se presentan los diámetros de copa medio obtenidos en el inventario.

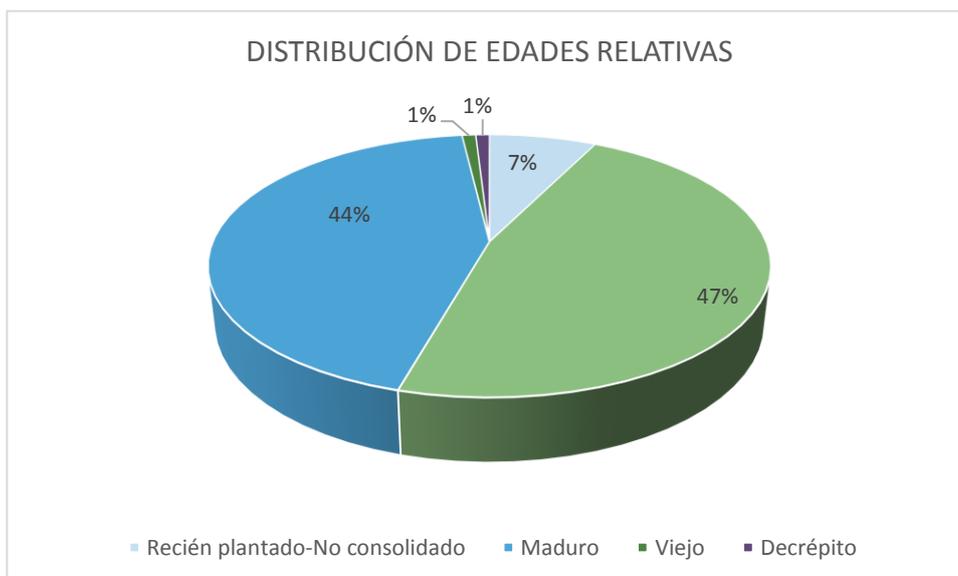
Diámetro copa	Nº ejemplares	%
<b>1-3,5 m</b>	178	27,81
<b>4-5,5 m</b>	221	34,53
<b>6-7,5 m</b>	188	29,38
<b>8-9,5 m</b>	43	6,72
<b>&gt;10 m</b>	10	1,56
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>100 %</b>

Más de la mitad de los ejemplares presenta un diámetro de copa menor de 6 m, y un 8 % supera los 8 m. Hay 10 ejemplares con unas dimensiones muy grandes, superior a 10 m.

#### Edad relativa del arbolado

La edad relativa refleja la edad del árbol, pero también el estado de desarrollo que presenta el árbol, independientemente del nº de años que tiene el ejemplar.

EDAD RELATIVA	Nº EJEMPLARES	%
Recién Plantado - No consolidado	47	7,34
Joven	301	47,03
Maduro	280	43,75
Viejo	6	0,94
Decrépito	6	0,94
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>100,00%</b>



El número de ejemplares maduros y jóvenes en la calle es muy similar, representando un 43% y 47% respectivamente. Únicamente un 1% es arbolado viejo.

#### Coeficiente de Esbeltez

En la siguiente tabla se presenta la distribución del arbolado en función del “coeficiente de esbeltez”, este coeficiente es el resultado de dividir la altura total de cada ejemplar (en centímetros) por su diámetro de tronco (en centímetros):

Diámetro copa	Nº ejemplares	%
<b>0-39</b>	<b>183</b>	<b>28,59</b>
<b>40-69</b>	<b>389</b>	<b>60,78</b>
<b>&gt;= 70</b>	<b>68</b>	<b>10,63</b>
<b>TOTAL</b>	<b>640</b>	<b>100 %</b>

La mayoría de los árboles presenta un coeficiente de esbeltez alto, con un valor superior a 40.

## DATOS DE ENTORNO

Respecto a los datos relacionados con el entorno de los ejemplares, se presentan a continuación los principales resultados.

### Marco de plantación

Se presentan los principales resultados respecto al marco de plantación. Este dato tan sólo ha sido tomado en ejemplares situados en alineación, al presentar un marco de alineación claro. Los árboles con disposición ajardinada no presentan este dato.

Marco de plantación	Nº ejemplares	%
Inadmisible	3	0,46
Muy pequeño	522	80,43
Pequeño	80	12,33
Mediano	35	5,39
Grande	9	1,39
<b>TOTAL</b>	<b>649</b>	<b>100 %</b>

El 80% de los ejemplares presenta un marco de plantación muy pequeño, entre 3-5m, casi inadmisible para especies de gran porte.

### Interferencias

En la siguiente tabla se muestran las principales interferencias que presenta el arbolado de la calle Ortega y Gasset.

Interferencias	Nº ejemplares	%
Farolas	12	1,88
Señales	1	0,16
Edificios	40	6,25
Invasión calzada	29	4,53
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>12,81 %</b>

Un 13 % del arbolado presenta algún tipo de interferencia. La más significativa de todas las existentes es la interferencia con edificios.

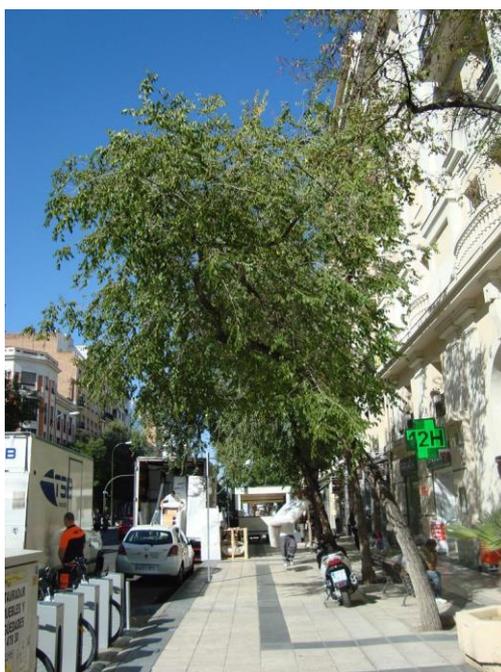
## DEFECTOS

Se presentan a continuación los principales resultados de cara a los defectos encontrados el inventario.

### Inclinación

Inclinación	Nº ejemplares	%
15	45	7,03
20	6	0,94
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>7,97%</b>

Un 8% del arbolado de la calle presenta inclinación, pero son inclinaciones menores puesto que ninguno de ellos supera los 20 grados.



Ejemplar inclinado

### Defectos en base

Se han identificado los siguientes defectos de inventario:

- 20 árboles con huecos en base
- 46 ejemplares con madera vista en base



**Ejemplo de hueco en base**

#### Defectos en tronco y copa

Se han identificado:

- 73 árboles con huecos en tronco
- 261 ejemplares con madera vista en tronco
- 54 árboles con huecos en copa
- 1 ejemplares con fisuras
- 183 ejemplares presentan terciados no consolidados
- 26 árboles que presentan corteza incluida
- 146 ejemplares con ramas secas



**Ejemplo de madera vista en tronco**

### Cuerpos fructíferos

A lo largo del inventario se han identificado 30 ejemplares con presencia de cuerpos fructíferos. La visualización de cuerpos fructíferos, al igual que la identificación de plagas y enfermedades puede estar limitado por la estacionalidad.

Por lo tanto, aunque tan solo se hayan identificado los 30 ejemplares con Cuerpos fructíferos en el momento de la realización del inventario, son muchos más los que presentan procesos de pudrición avanzada.



**Ejemplo de cuerpo fructífero en copa**

## 5.2 ANÁLISIS CUALITATIVO

Con objeto de hacer una descripción del estado del arbolado que recoja toda la información recopilada a lo largo del estudio, se presenta un análisis cualitativo de las tipologías descritas en el apartado 4.1.1 *RECOGIDA DE INFORMACIÓN*.

Para cada tipología se realiza una descripción del entorno y del estado actual de su arbolado, mientras que la problemática y las propuestas generales de gestión se comentan de manera conjunta puesto que la mayoría son comunes para las tres tipologías definidas.

Todas las indicaciones se apoyan en los datos de inventario presentados y en los datos correspondientes a la realización de los informes de riesgo.

### A. Calle José Ortega y Gasset. Alineación doble



A. Calle José Ortega y Gasset. Alineación doble. Oeste



A. Calle José Ortega y Gasset. Alineación doble. Este

- Nº posiciones arboladas: 419
- Nº informes de riesgo (en rojo en las imágenes): 154

#### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El arbolado en doble alineación se encuentra en los siguientes tramos:

- Acera norte: Paseo de la Castellana-Serrano, Velázquez-Núñez de Balboa y Plaza del Marqués de Salamanca-Alcántara
- Acera sur: Paseo de la Castellana-General Pardiñas y Conde de Peñalver-Alcántara.

En todos ellos los árboles se disponen en alcorque individual entre la calzada, con dos carriles por sentido y bandas de aparcamiento en línea en casi todos sus tramos, y los edificios. Toda la calle tiene una gran actividad comercial, con unos grandes almacenes en la proximidad del Paseo de la Castellana, terrazas de cafeterías y restaurantes, quioscos de prensa, paradas de autobús, semáforos con sus correspondientes pasos de peatones, bancos para descansar, por lo que la ocupación peatonal y la

densidad de tráfico son elevadas. Todo ello implica que la diana sea alta, en general, y muy alta en ubicaciones concretas.

#### DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

La especie claramente mayoritaria en estos tramos de doble alineación es la *Sophora japonica*, que representa más del 85% del total, el resto se reparte entre ejemplares dispersos y envejecidos de robinias, gleditsias y olmos.

Cerca del 60% del total es arbolado joven en buen estado fitosanitario y biomecánico, exclusivamente sóforas que es la especie empleada para la reposición de las marras y árboles apeados. La renovación se encuentra en un estado avanzado.

Algo más de un tercio se ha considerado potencialmente de riesgo y se ha elaborado un informe individual de cada uno de ellos.

Como aspecto positivo señalar la funcionalidad del arbolado de manera global, sus destacados valores ambientales, la sombra aportada, o el amortiguamiento de los ruidos.

#### B. Calle José Ortega y Gasset. Alineación simple



B. Calle José Ortega y Gasset. Alineación simple. Oeste



B. Calle José Ortega y Gasset. Alineación simple. Este

- Nº posiciones arboladas: 184
- Nº informes de riesgo (en rojo en las imágenes): 84

#### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El arbolado en alineación simple se encuentra en los siguientes tramos:

- Acera norte: Serrano-Velázquez, Núñez de Balboa-Plaza del Marqués de Salamanca y Alcántara-Francisco Silvela.
- Acera sur: General Pardiñas-Conde de Peñalver

Los árboles se disponen en alcorque individual. La anchura media de las aceras en este caso también está en torno a los 7 m, normalmente las alineaciones se sitúan hacia la mitad de la acera por lo que la distancia a los edificios no es grande, unos 3,5-4 m.

La calzada tiene las mismas características que los tramos de alineación doble, cuatro carriles y dos bandas de aparcamiento en línea y las condiciones de ocupación respecto a la densidad peatonal, de tráfico, la existencia de comercios, terrazas y elementos de mobiliario también son similares, por lo que la diana sigue ofreciendo valores elevados.

#### DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

La distribución de especies está claramente dominada por la *Sophora japonica*, llegando casi al 87% del total, el resto son ejemplares dispersos y envejecidos de robinias y olmos.

También se repite el porcentaje de arbolado joven observado en las alineaciones dobles, el 60%, en general, buen estado fitosanitario y biomecánico, y siendo la sófora la especie utilizada para la reposición. La renovación se encuentra en el mismo grado avanzado comentado para las alineaciones dobles.

Sin embargo, en este caso el arbolado considerado potencialmente de riesgo supone un porcentaje mayor, para el 45% se ha elaborado un informe individual, concentrado en el tramo entre las calles Alcántara y Francisco Silvela.

#### C. Plaza del Marqués de Salamanca. Arbolado de alineación



C. Plaza del Marqués de Salamanca. Arbolado de alineación

- Nº posiciones arboladas: 47
- Nº informes de riesgo (en rojo en la imagen): 17

#### DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Existen cuatro tramos de acera arbolados en la Plaza del Marqués de Salamanca. Los árboles se ubican en alcorques individuales en una doble alineación con marco de plantación muy pequeño, entre 3 y 5 m.

En los dos tramos del norte existe más espacio para el desarrollo de los árboles por la existencia de muros de fincas privadas, en cambio en el sur las fachadas de los edificios lo restringen. En todos los tramos hay una línea de aparcamiento en batería.

Toda la plaza es un lugar de elevado tránsito peatonal y de tráfico al encontrarse entre dos vías importantes como son las calles José Ortega y Gasset y Príncipe de Vergara, además la diana se incrementa todavía más por la presencia de la boca de metro de Núñez de Balboa e la acera sureste y las salidas de peatones y de coches de un parking subterráneo en las aceras noreste y suroeste.

#### DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

En la plaza existe un total de 48 posiciones arboladas, siendo mucho más densas las aceras noroeste y sureste que concentran casi el 70% de los árboles, debido a que en las otras dos aceras están las rampas de acceso al aparcamiento subterráneo.

La especie más representada vuelve a ser las *Sophora japonica*, representa el 75%, el resto son un ejemplar de robinia en muy mal estado y 10 ejemplares de *Koelreuteria paniculata*, especie que no se encuentra en el resto de la calle José Ortega y Gasset y que por su desarrollo potencial es más adecuada para lugares con limitación de espacio.

En torno al 60% es arbolado joven, en buen estado. Los árboles potencialmente de riesgo para los que se ha elaborado informe son el 35%.

#### DATOS DE LA PROBLEMÁTICA Y DE LA GESTIÓN

Para todas las tipologías la problemática observada es común por lo que en el presente epígrafe se va a exponer de manera global.

El poco espacio disponible y la densidad excesiva (sobre todo en las alineaciones dobles) para las especies de porte mediano y grande como las actuales es uno de los problemas importantes.

Los marcos de plantación, también en las alineaciones simples, son pequeños en general y la amplitud de la acera (de unos 7 m de media) es insuficiente, excepto en tres tramos concretos donde existe más espacio hasta los edificios, entre la Plaza del Marqués de Salamanca y General Pardiñas y entre las calles Velázquez y Núñez de Balboa en la acera norte y entre el Paseo de la Castellana y Serrano en la acera sur. También para las alineaciones simples, puesto que, al situarse más o menos en el centro de la acera, las fachadas quedan a unos 3,5-4 m. Como resultado de todo ello se observan árboles con un pronunciado ahilamiento.

La cercanía de los edificios, la alta densidad de farolas, semáforos, paradas de autobús y otros elementos de mobiliario urbano multiplican las posibilidades de generar interferencias con los árboles y obligan a realizar podas para evitarlas.

Los coches aparcados y el paso de vehículos grandes de carga y descarga por la cantidad de locales comerciales producen golpes repetitivos fácilmente observables sobre ramas y troncos.

Al realizar el inventario se han identificado abundantes defectos estructurales, como ramas secas, maderas vistas, pudriciones, antiguos terciados no consolidados.

Muchos de los ejemplares más envejecidos presentan un deficiente estado fitosanitario y fisiológico con importantes pudriciones, sobre todo en ramas, aunque también en cuello o tronco, con especial incidencia del hongo de pudrición *Inonotus hispidus*, cuya proliferación se ve facilitada la baja vitalidad de algunos ejemplares y el elevado porcentaje de la especie dominante.

Se han detectado algunos chancros duros que producen que se sequen ramas enteras y chancos concéntricos cuya gravedad es menor a la de aquéllos pero que también pueden contribuir a la muerte del árbol.

Cortes de raíces provocados por obras realizadas en el pavimento, muy peligrosas para el riesgo de vuelco pero difíciles de detectar.

También se han identificado ramas dispuestas horizontalmente de elevada palanca que pueden fracturar por torsión.

## PROPUESTAS GENERALES DE GESTIÓN

Como medida inicial se plantea la ejecución de un plan de actuaciones cuyo objetivo es reducir el problema de los árboles identificados con mayor nivel de riesgo potencial, que comprende el apeo de arbolado de mayor riesgo y dañado de forma irreversible, así como las reducciones de copa y eliminación o acortamiento de ramas concretas.

Una vez eliminado el arbolado de mayor riesgo, se propone la realización de inspecciones periódicas para el control y la detección de pudriciones cuyo desarrollo comprometa la estabilidad estructural del arbolado, las ramas secas y la evolución de aquéllos que en el plan de choque fueron objeto de reducciones de copa.

Sería muy adecuado continuar con la renovación del arbolado en todos los tramos de la calle.

Respecto a los problemas de espacio disponible cabe elegir entre dos opciones, mantener las especies existentes actualmente, con lo que se hace imprescindible la realización de podas de manera continua para controlar las dimensiones de los árboles y la segunda alternativa sería iniciar una renovación introduciendo especies de menor porte que se adapten mejor a las limitaciones de espacio. En este caso los árboles que por diferentes motivos sean apeados se sustituirían por estas nuevas especies y se procedería al trasplante del arbolado joven, capaz de asumir esta operación. Una modificación más ambiciosa sería remodelar la acera para modificar la disposición del arbolado cambiando el número de alineaciones, el marco de plantación o, incluso, desplazar la ubicación de alineaciones.

## 6. ESTUDIO DE RIESGO DEL ARBOLADO

Se presenta a continuación una pequeña descripción de la metodología utilizada y las principales conclusiones del estudio de riesgo del arbolado ubicado en la calle Ortega y Gasset.

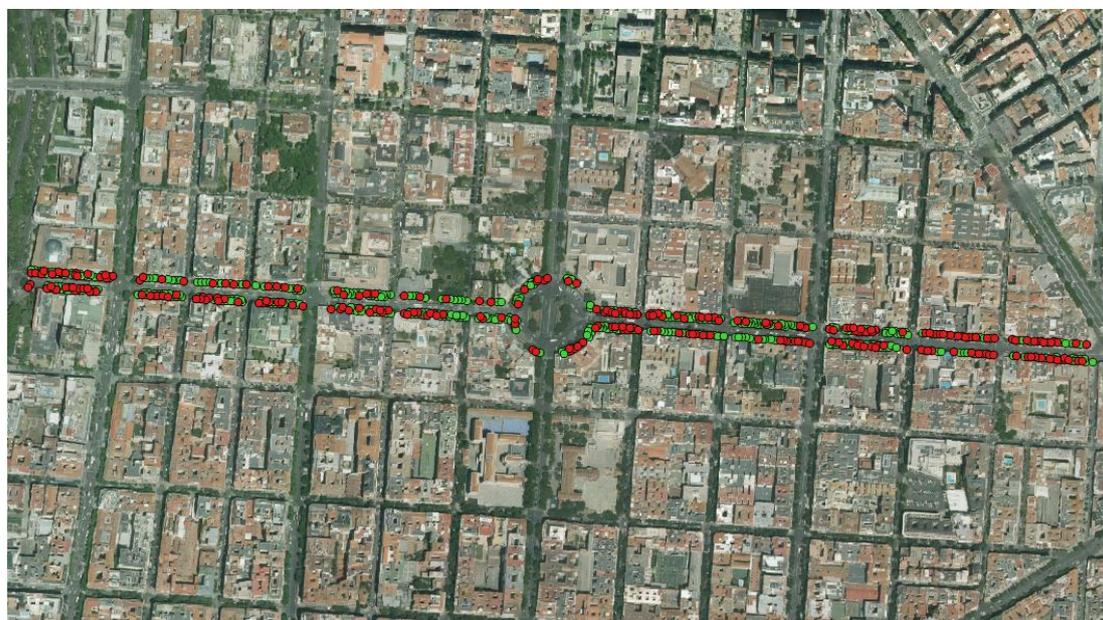
En primer lugar se detallan los protocolos utilizados en elección del arbolado objeto de informe de riesgo, a continuación se presenta un resumen con los principales resultados de la valoración de riesgo efectuada, tras un análisis individualizado de los árboles, cuyas propuestas de actuación quedan detalladas en el siguiente apartado, presentándose de forma individual en los informes individualizados y en las tablas del Anexo 1. *PROPUESTAS DE ACTUACIÓN*. Por último se determinan las principales conclusiones obtenidas del estudio de riesgo, básicas para la determinación de la diagnosis del arbolado.

### 6.1 IDENTIFICACIÓN /SELECCIÓN DEL ARBOLADO DE RIESGO

Una vez realizado el inventario, revisado el Mapa de Ocupación de la Vía Pública – zonificación de las calles en función de las personas y bienes que hay debajo de los árboles-, y cruzando los datos de ambos aplicando el Modelo Matemático de Valoración de Riesgo del arbolado, se seleccionaron una serie de árboles sobre los que se consideró necesario realizar una visita más detallada.

Apoyándose en esta información, los arbolistas de Tecnigral han visitado los árboles in situ, detectando **249 ejemplares de riesgo potencial**, que han sido inspeccionados con mayor detalle. Esta cantidad de ejemplares supone aproximadamente un 38 % de la población arbolada objeto de estudio.

Aun así, en el momento de la inspección individual, se ha vuelto a revisar cada ejemplar de forma visual, por si se identificaba algún defecto más que pudiera ser necesario recoger.



Localización de las posiciones objeto de informe (en rojo) en la calle Ortega y Gasset

## 6.2 INFORMES DE ARBOLADO. RESUMEN

En base a la ficha de Valoración de riesgo propuesta por el Ayuntamiento de Madrid en sus pliegos de Condiciones, se ha procedido a la creación de un nuevo tipo de informe que recoge más información y más detallada de cara al riesgo del arbolado, y permite tratar la información de forma más objetiva y cuantificada en la medida de lo posible.

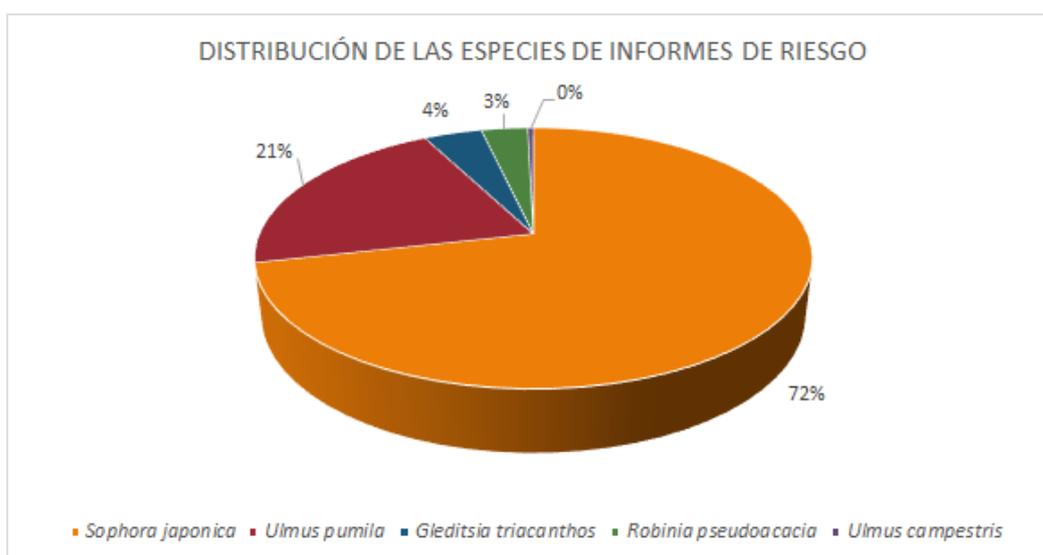
En el Anexo “METODOLOGÍA PARA LA INSPECCIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUALIZADO DEL ARBOLADO” se detallan todos los campos de la ficha y como se realiza su cumplimentación.

Se presenta a continuación los principales resultados obtenidos de los informes de riesgo individualizado del arbolado. (Todas estas tablas presentan planos asociados)

### Datos de especies objeto de informe de riesgo

El nº total de especies objeto de informe de riesgo en la calle Ortega y Gasset asciende a **5 especies distintas**, en la siguiente tabla se muestra la distribución de especies por número de ejemplares con informe y el % que suponen respecto al total de informes realizados.

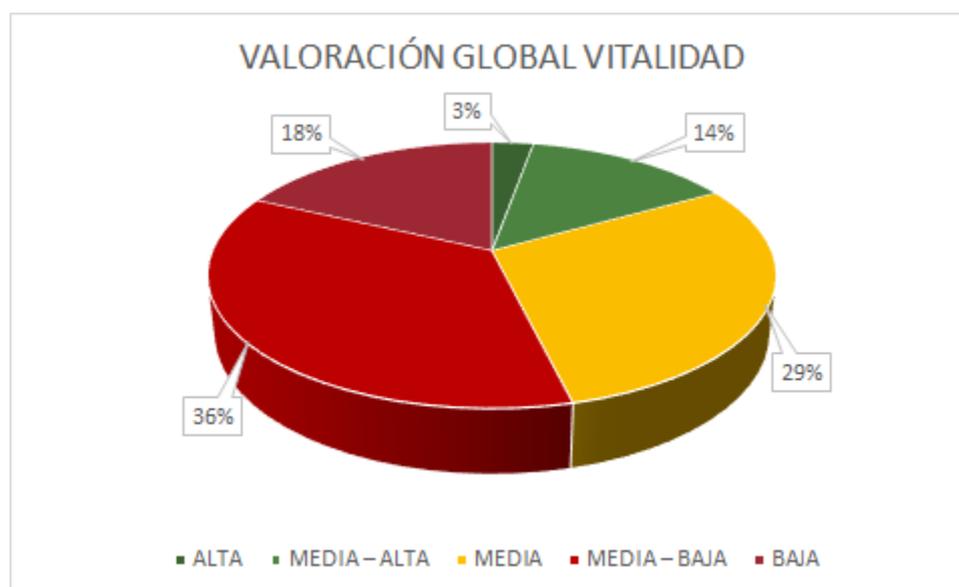
ESPECIE	Nº EJEMPLARES	%
<i>Sophora japonica</i>	178	71,49 %
<i>Ulmus pumila</i>	52	20,88 %
<i>Gleditsia triacanthos</i>	10	4,02 %
<i>Robinia pseudoacacia</i>	8	3,21 %
<i>Ulmus campestris</i>	1	0,40 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>



### Valoración global vitalidad

En la siguiente tabla se presentan los datos relativos a la vitalidad de los árboles objeto del informe.

VALORACIÓN GLOBAL VITALIDAD	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>ALTA</b>	7	2,81 %
<b>MEDIA – ALTA</b>	35	14,06 %
<b>MEDIA</b>	73	29,32 %
<b>MEDIA – BAJA</b>	89	35,74 %
<b>BAJA</b>	45	18,07 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>

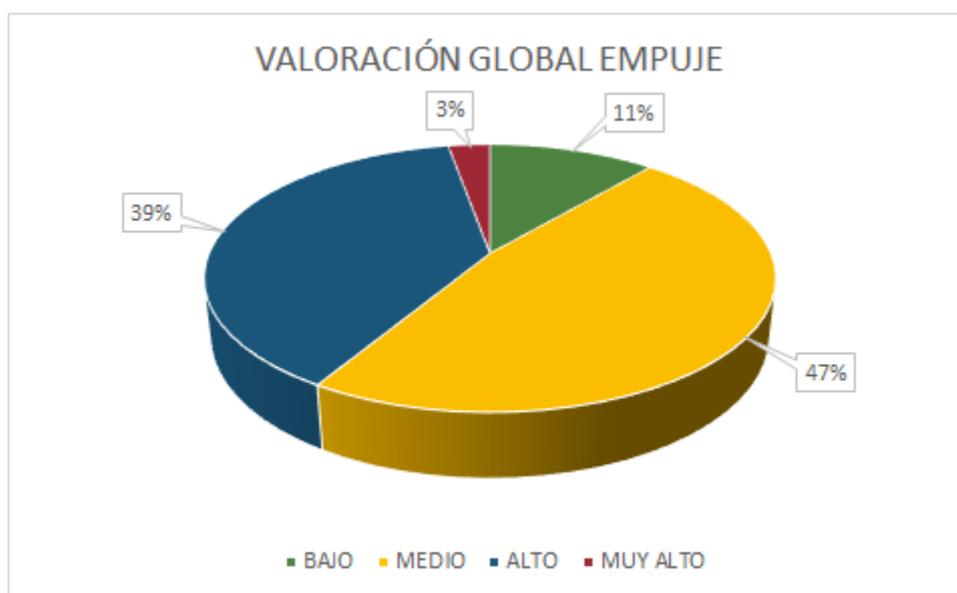


Casi el 85 % de los árboles estudiados presentan una vitalidad media o inferior. Tan sólo el 3 % presentan una vitalidad alta y un 14 % presenta una vitalidad media-alta, óptimas para ejemplares en este entorno.

### Valoración global empuje

Se presenta a continuación los resultados obtenidos tras la valoración del empuje global de los árboles.

VALORACIÓN GLOBAL EMPUJE	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>BAJO</b>	28	11,24 %
<b>MEDIO</b>	118	47,39 %
<b>ALTO</b>	96	38,55 %
<b>MUY ALTO</b>	7	2,82 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>

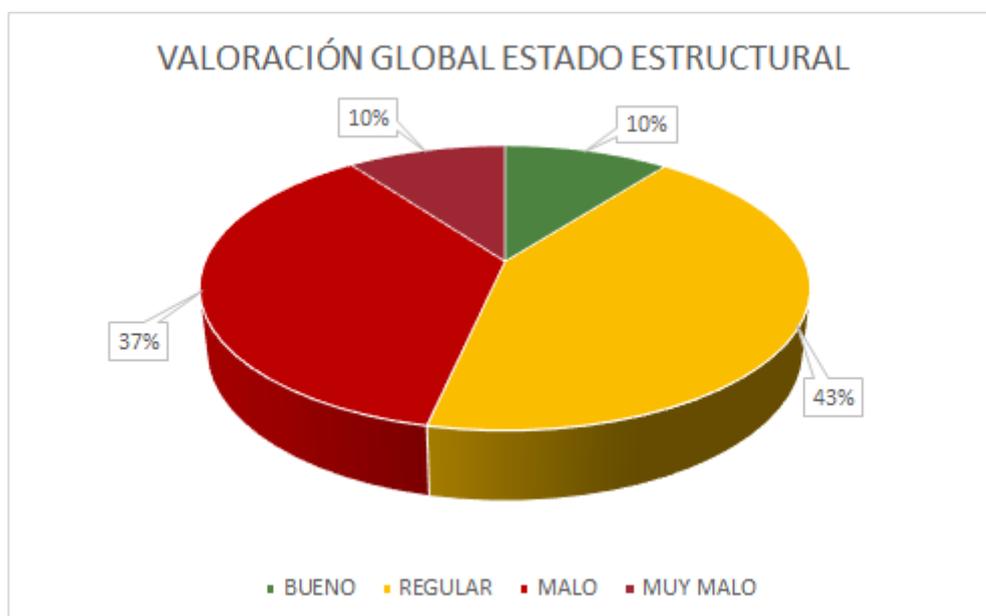


En casi el 90 % de los ejemplares el empuje de los árboles se considera medio, alto o muy alto, y tan solo en un 11% de los ejemplares se ha considerado que el empuje es bajo.

### Valoración global del Estado estructural

Se detalla a continuación los resultados del estado estructural.

VALORACIÓN GLOBAL ESTADO ESTRUCTURAL	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>BUENO</b>	26	10,44 %
<b>REGULAR</b>	107	42,97 %
<b>MALO</b>	91	36,55 %
<b>MUY MALO</b>	25	10,04 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>

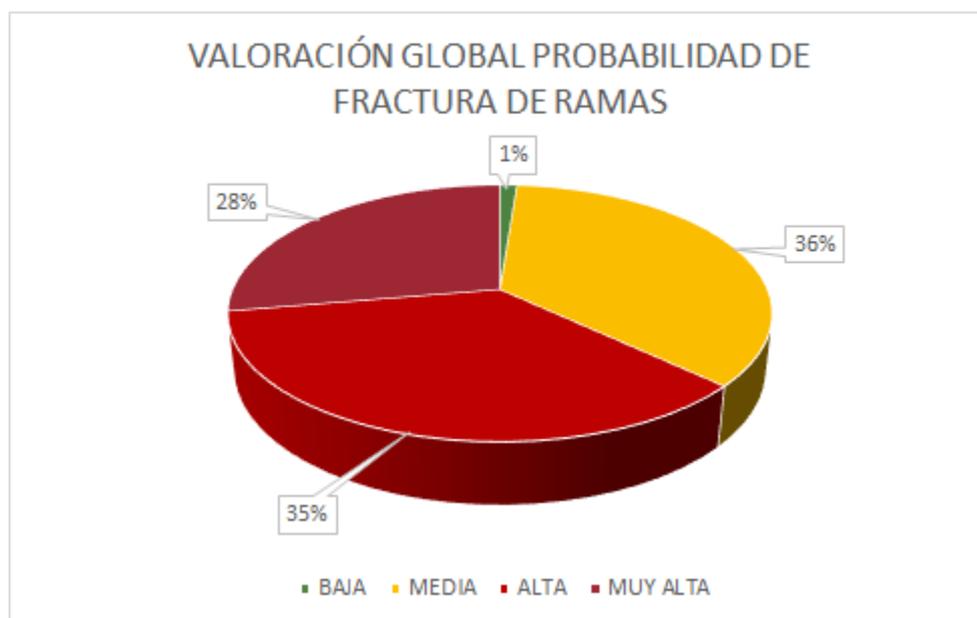


Poco más del 10 % del arbolado presenta un estado estructural bueno, y casi un 50 % de los ejemplares presenta un estado estructural malo o muy malo.

### Valoración global de la probabilidad de fractura de ramas

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos tras la valoración de la posibilidad de fractura de ramas.

VALORACIÓN GLOBAL PROBABILIDAD FRACTURA RAMAS	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>BAJA</b>	3	1,20 %
<b>MEDIA</b>	89	35,74 %
<b>ALTA</b>	88	35,34 %
<b>MUY ALTA</b>	69	27,72 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>

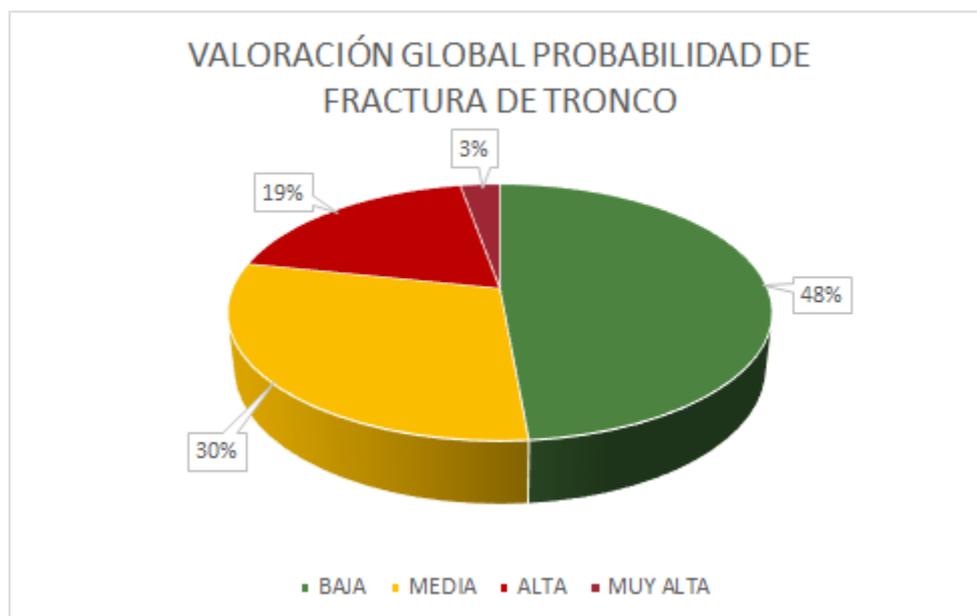


Según la información recogida se ha considerado que en más del 60 % de los ejemplares analizados la probabilidad de fractura de ramas es alta o muy alta, y tan solo en un 1 % de los árboles la probabilidad es baja.

### Valoración global de la probabilidad de fractura de tronco

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos tras la inspección de daños en tronco.

VALORACIÓN GLOBAL PROBABILIDAD FRACTURA TRONCO	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>BAJA</b>	121	48,59 %
<b>MEDIA</b>	74	29,72 %
<b>ALTA</b>	47	18,88 %
<b>MUY ALTA</b>	7	2,81 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>

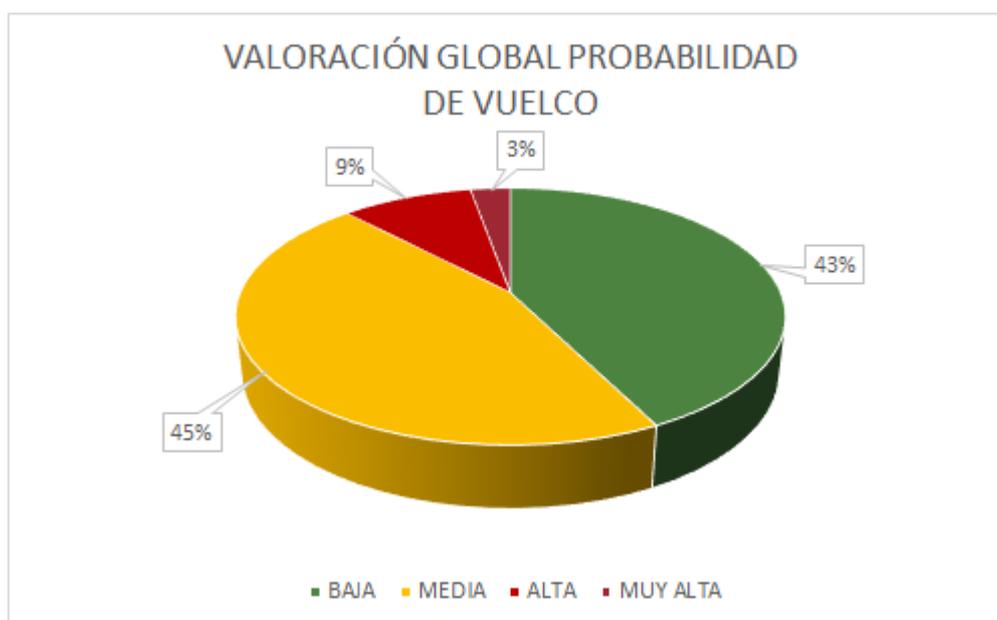


En casi un 50 % de los ejemplares la probabilidad de fractura de tronco es baja, y en más de un 21 % la probabilidad de fractura de tronco es alta o muy alta.

### Valoración global de la probabilidad de vuelco

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la probabilidad de vuelco de los árboles estudiados.

VALORACIÓN GLOBAL PROBABILIDAD VUELCO	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>BAJA</b>	106	42,57 %
<b>MEDIA</b>	113	45,38 %
<b>ALTA</b>	23	9,24 %
<b>MUY ALTA</b>	7	2,81 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>

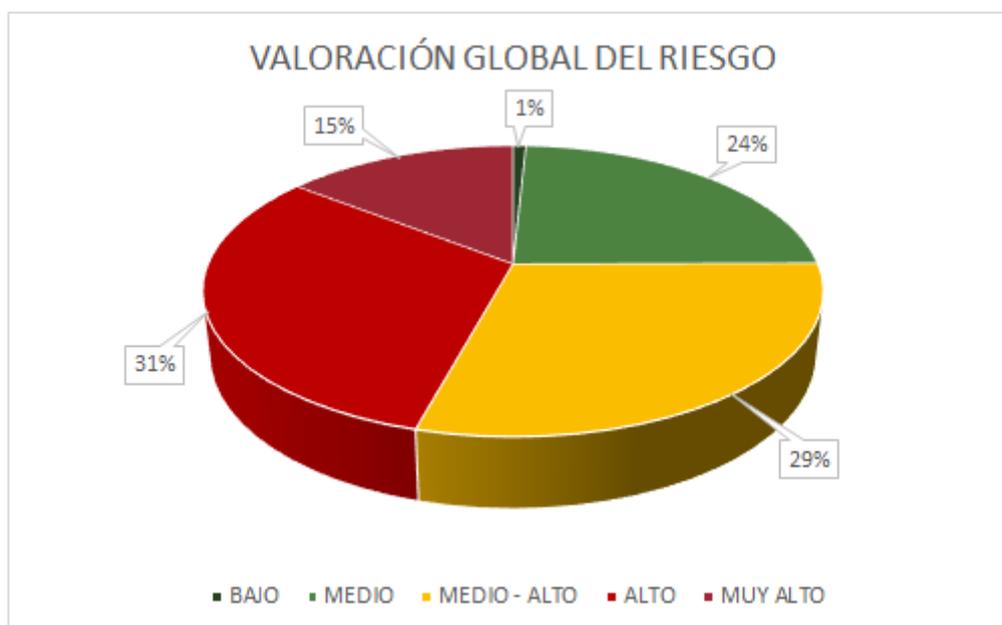


En un 43 % de los ejemplares se ha considerado que probabilidad de vuelco es baja, y casi el 60 % de los árboles estudiados en la calle Ortega y Gasset muestran una probabilidad de vuelco media (45 %), alta (9 %) o muy alta (3 %).

### Valoración global del riesgo

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los datos obtenidos tras la valoración global del riesgo.

VALORACIÓN GLOBAL DEL RIESGO	Nº DE EJEMPLARES	%
<b>BAJO</b>	2	0,80 %
<b>MEDIO</b>	60	24,10 %
<b>MEDIO - ALTO</b>	73	29,32 %
<b>ALTO</b>	78	31,33 %
<b>MUY ALTO</b>	36	14,46 %
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00 %</b>



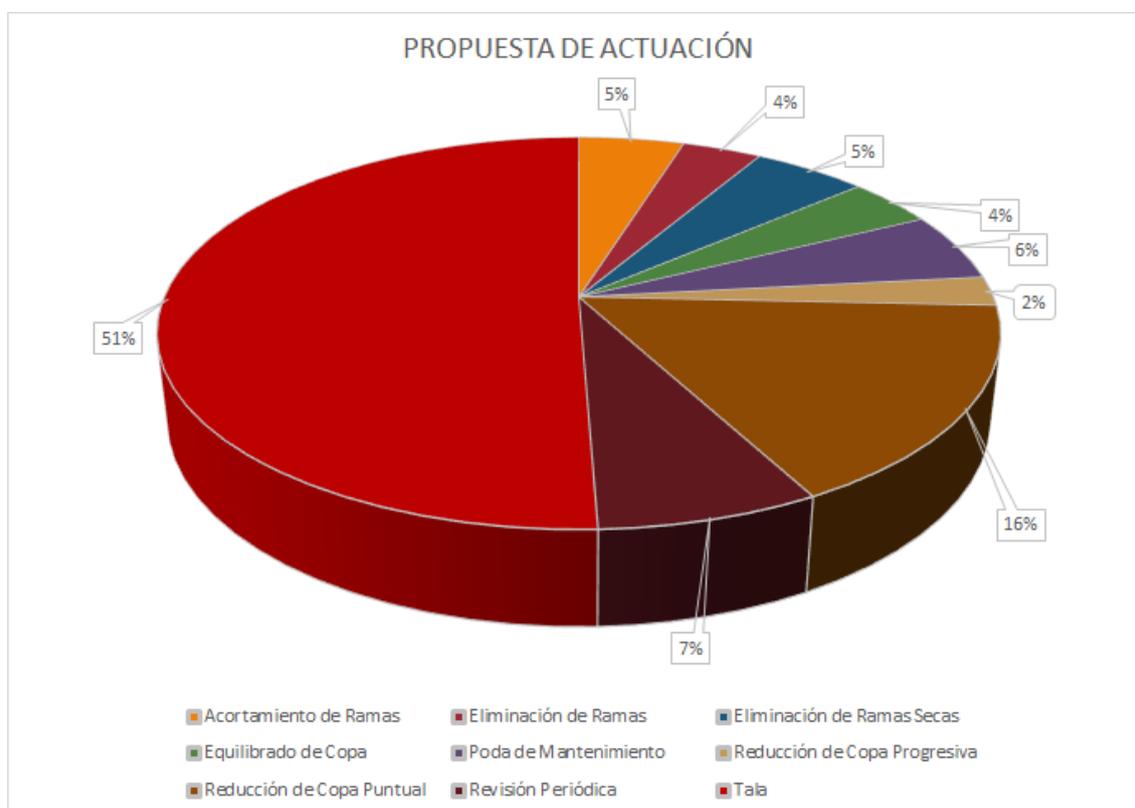
Tras la valoración global de los árboles, atendiendo a los resultados obtenidos tras la evaluación visual, la diana y las especies objeto de estudio, se considera que más del 45 % de los árboles estudiados presentan un riesgo alto (31,33 %) o muy alto (14,46 %).

### 6.3 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

En la siguiente tabla se presenta el resumen de las actuaciones propuestas para los árboles objeto de estudio.

PROPUESTA DE ACTUACIÓN	Nº EJEMPLARES	%
<b>Acortamiento de Ramas</b>	12	13,97%
<b>Eliminación de Ramas</b>	9	5,02%
<b>Eliminación de Ramas Secas</b>	13	3,93%
<b>Equilibrado de Copa</b>	10	0,66%
<b>Poda de Mantenimiento</b>	14	6,55%
<b>Reducción de Copa Progresiva</b>	6	3,93%
<b>Reducción de Copa Puntual</b>	41	0,66%
<b>Revisión Periódica</b>	18	0,22%
<b>Tala</b>	126	64,85%
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>100,00%</b>

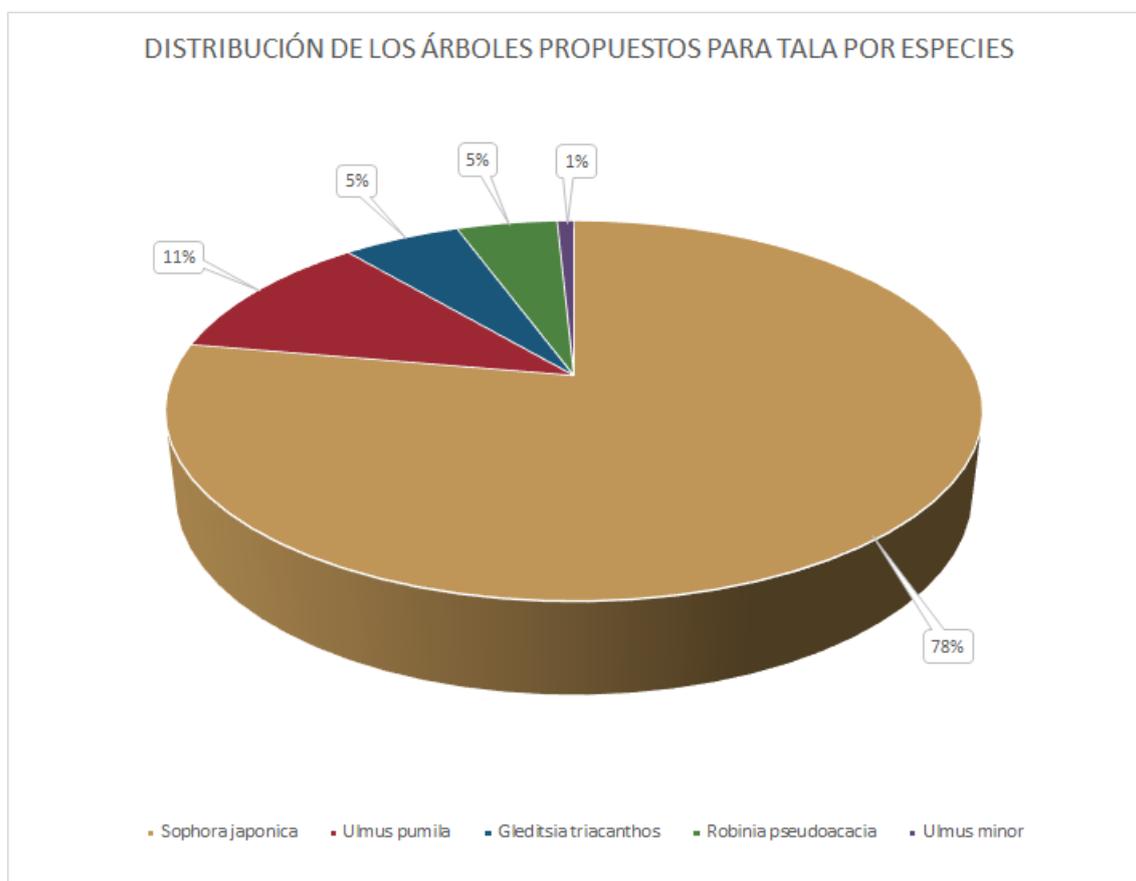
No se han incluido en esta tabla los **7 árboles secos a talar** que se han encontrado en la calle José Ortega y Gasset durante la realización del estudio. En el Anexo 1. *PROPUESTAS DE ACTUACIÓN* se incluye una tabla con los datos de identificación de estos siete ejemplares.



### Propuestas de tala por especie

En la siguiente tabla se muestra la distribución por especies de los árboles propuestos para tala en el estudio:

ESPECIE	Nº EJEMPLARES	%
<i>Sophora japonica</i>	98	77,78 %
<i>Ulmus pumila</i>	14	11,11 %
<i>Gleditsia triacanthos</i>	7	5,56 %
<i>Robinia pseudoacacia</i>	6	4,76 %
<i>Ulmus minor</i>	1	0,79 %
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>	<b>100,00%</b>



## 7. ALCANCE Y LIMITACIONES

Los árboles son estructuras muy complejas, frecuentemente alteradas, y expuestas a empujes de viento irregulares. Este tipo de trabajos pretende detectar y valorar las estructuras, su estado y su fortaleza. Pero nunca es posible explorar la totalidad de la extensión del árbol, del interior de su madera o del sistema de anclaje oculto bajo el suelo. Esto quiere decir que, inevitablemente, no podremos estudiar áreas y aspectos importantes implicados en posibles accidentes.

Esto es especialmente evidente en el sistema de anclaje. La exploración completa del sistema radicular es, en la práctica, imposible. No se puede garantizar por completo la estabilidad actual o futura de los anclajes de los ejemplares. Aún en el caso de que las gráficas obtenidas con el PICUS en la base del ejemplar sean correctas, esto no implica que el sistema radicular se encuentre en buen estado. Generalmente, si se aprecian síntomas de regresión en la parte aérea del árbol, debemos deducir, por los trabajos de *P. Raimbault* y sus fases de desarrollo, que el estado de degradación del sistema radical está aún más avanzado, y su función de anclaje puede haber disminuido. En otras ocasiones, las raíces pueden estar en mal estado sin necesidad de aparecer evidencias en copa o tronco (caso de obras realizadas en el entorno del árbol o cambios de pavimento, pudriciones causadas por hongos, etc.) y puede producirse el vuelco del ejemplar sin motivos aparentes.

No existen, a día de hoy, técnicas capaces de explorar y cuantificar la estática y la solidez de toda la estructura del árbol, copa, tronco y anclaje, y el propio empuje del viento puede llegar a ser caótico, turbulento e imprevisible.

Abordamos la valoración de riesgo con las metodologías existentes, detectamos las estructuras dañadas y alteradas en grados que consideramos inaceptables y proponemos las actuaciones consiguientes. Con esto, reducimos realmente el nivel de riesgo de la arboleda y corregimos o eliminamos un número muy importante de los árboles peligrosos.

Ahora bien, somos conscientes que no podemos, de que no es posible, detectar el 100 % de los problemas, y de que no es posible eliminar el riesgo completamente, por las razones expuestas.

## 8. DIAGNÓSTIC FINAL

La metodología elegida para la realización definitiva de la Diagnósis ha sido el **Análisis DAFO**.

El análisis DAFO es el método más sencillo y eficaz para decidir sobre el futuro. Nos ayuda a plantear las acciones necesarias, contra las amenazas teniendo conciencia de sus debilidades y fortalezas.

El principal objetivo de un análisis DAFO es encontrar sus factores estratégicos críticos, para una vez identificados, usarlos y apoyar en ellos los cambios organizacionales: consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas.

El análisis DAFO se basa en dos pilares básicos: el análisis interno y el análisis externo buscando en cada uno de ellos aspectos positivos y negativos.



El análisis interno, se corresponde con las fortalezas y debilidades del propio arbolado. Básicamente son las valoraciones extraídas de la realización del diagnóstico de la situación desde cada una de las perspectivas, destacando por un lado sus factores más positivos: fortalezas; y por otro lado, aquellas circunstancias más desfavorables y potenciales de riesgo: debilidades.

El análisis externo busca la influencia de todos aquellos aspectos que rodea al arbolado e identifica aquellas amenazas y oportunidades de cara a poder realizar posibles cambios sobre la situación actual.

Una vez identificadas estos aspectos positivos (fortalezas y oportunidades) y negativos (debilidades y amenazas), podemos construir la Matriz DAFO, matriz que nos permite visualizar y resumir la situación actual del eje arbolado objeto de estudio.

## ANÁLISIS INTERNO

El análisis interno se aborda atendiendo exclusivamente a los árboles de forma individual y a la arboleda como conjunto. Para identificar tanto las debilidades como las amenazas se toman como punto de partida las principales conclusiones e ideas presentadas a lo largo del estudio.

### DEBILIDADES

Son los aspectos que corresponden con las características negativas encontradas en el análisis del arbolado. Las principales debilidades con carácter global son:

- ✓ Densidad excesiva y escaso espacio para el desarrollo de arbolado potencialmente mediano o grande, en particular en tramos de doble alineación.
- ✓ Alineaciones simples próximas a las fachadas
- ✓ Abundantes defectos estructurales como pudriciones, terciados no consolidados, ramas secas, inclinaciones, maderas vistas, huecos, etc.
- ✓ Facilidad de dispersión de determinadas plagas y enfermedades debido a la elevada proporción de la especie dominante y a la baja vitalidad de algunos ejemplares. Condiciones ideales para la proliferación de *Inonotus hispidus*.
- ✓ Algo más de un tercio de la población arbolada está considerada como ejemplares de riesgo potencial o presentan un deficiente estado fisiológico.
- ✓ Arbolado de gran tamaño próximo a fachadas.
- ✓ Ahilamiento de gran parte del arbolado.



Aspecto de un ejemplar en doble alineación



Aspecto de alineación simple en la línea central de la acera

### FORTALEZAS

Las fortalezas corresponden con la determinación de los aspectos positivos de la arboleda objeto del informe. Las principales referencias son:

- ✓ Mucho árbol joven en buen estado con gran recorrido y esperanza de vida
- ✓ Funcionalidad del arbolado de manera global (valores ambientales, de sombra, ruidos, visuales).
- ✓ Algunos tramos con mucho espacio para el desarrollo del arbolado
- ✓ Estado de las renovaciones bastante avanzadas.



Vista de un árbol maduro rodeado de numerosos más jóvenes



Alineaciones alejadas de la fachada en el tramo entre C/ Núñez de Balboa y C/ Velázquez

## ANÁLISIS EXTERNO

El análisis externo considera todos los aspectos que pueden influir directa o indirectamente en el desarrollo del arbolado.

### AMENAZAS

Los aspectos externos que actualmente pueden considerarse negativos son:

- ✓ Las obras sobre el pavimento
- ✓ Mantenimiento principalmente puntual, árbol a árbol, no considerando a la arboleda como conjunto
- ✓ Alineaciones muy próximas a las fachadas
- ✓ Interferencias con fachadas y ventanas. Ocultación puntual de vistas.
- ✓ Interferencias de los árboles inclinados con el tránsito de vehículos, especialmente con autobuses.
- ✓ Importante presencia de pudrición por *Inonotus hispidus* en el ambiente y chancros duros en sóforas con posibilidad de dispersión a otros ejemplares.
- ✓ Marco de plantación en general pequeño
- ✓ Labores de mantenimiento muy fuertes en algunos ejemplares que disminuya su vitalidad de forma drástica.
- ✓ Actos vandálicos.



Detalle de cuerpo fructífero de *Inonotus hispidus*



Detalle de terraza entre árboles

## OPORTUNIDADES

Aspectos positivos externos que deben aprovecharse para mejorar el desarrollo del arbolado de José Ortega y Gasset

- ✓ Anchura de la calle relativamente grande y aceras anchas.
- ✓ Elevada Información disponible y actualizada sobre el arbolado de forma individual y conjunta.
- ✓ Mayor concienciación ciudadana en materia de riesgo del arbolado.
- ✓ Plantear la renovación de la arboleda para aumentar su funcionalidad en conjunto.
- ✓ Posibilidad de planificación de actuaciones integrales, con visión de conjunto y futuro.
- ✓ Racionalización de las actuaciones en el futuro.
- ✓ Optimización de medios en el mantenimiento.
- ✓ Colaborar con otras áreas para actuaciones integrales de los espacios.

## 9. CONCLUSIONES

El alcance del presente estudio, permite tener una visión conjunta del estado y riesgo del arbolado de la Calle José Ortega y Gasset. Se han incluido también en el estudio los árboles alineados en acera de la Plaza Marqués de Salamanca.

La sección transversal tipo de la calle José Ortega y Gasset se caracteriza por una amplitud considerable con aceras de 7 m de anchura media (en algunos tramos más), 4 carriles para el tránsito de vehículos y una doble banda de aparcamiento en hilera.

Algunos tramos de la calle presentan un arbolado de doble alineación, mediante que en otros se observa únicamente una, situada más o menos en el eje central de la acera.

Se han distinguido en la calle tres tipologías, diferenciadas según las características del espacio y del arbolado.

- C/ José Ortega y Gasset. Alineación doble
- C/ José Ortega y Gasset. Alineación simple
- Plaza del Marqués de Salamanca. Arbolado de alineación

Las conclusiones hacen referencia en primer lugar al a cada uno de ellos y finalmente se expone una visión de conjunto sobre el arbolado de la calle.

### A. C/ José Ortega y Gasset. Alineación doble

Se puede hacer a su vez tres subcategorías de espacios, según la distancia de las alineaciones a las edificaciones:

- Tramos con alineaciones de las fachadas que permite el arbolamiento doble con arbolado al menos de porte medio, sin excesivos problemas para el desarrollo del arbolado. Este es el caso del tramo de manzana situado en la acera norte entre c/. Núñez de Balboa y C/ Velázquez y el situado en la acera sur entre c/ Serrano y Paseo de la Castellana. No obstante el marco de plantación en estos tramos es probablemente excesivamente pequeño para las dimensiones potenciales que puede alcanzar la sófora, especie dominante en toda la calle
- Tramos de acera estrecha, de 7 m de anchura o menos. Se trata de árboles con un espacio muy restrictivo para su desarrollo, especialmente para el arbolado de la alineación interna situada a menos distancia de las fachadas.
- Tramo con acera limitado por la calzada a un lado, y por el cerramiento de un jardín o parcela privada por el otro. Este es el caso del tramo situado entre la Plaza del Marqués de Salamanca y la c/ del General Pardiñas en la acera norte.

### B. C/ José Ortega y Gasset. Alineación simple

Las alineaciones simples generalmente están ubicadas en manzanas de una acera aproximada de 7 m, pero los tramos en las que se encuentran generalmente presentan rampas de acceso a aparcamientos tanto de vehículos como de peatones, que reducen la anchura libre de la acera.

Las alineaciones generalmente se encuentran en la zona central de la acera, por lo que la distancia a las fachadas es inferior a 3,5 m de distancia, en el mejor de los casos.

En general se trata de un espacio escaso para el desarrollo de arbolado de grandes dimensiones.

### C. Plaza del Marqués de Salamanca. Arbolado de alineación

El arbolado de alineación de esta zona está compuesto por una doble alineación en los cuatro tramos de la plaza, tres de ellos tienen adosado el cerramiento de un jardín o parcela privada, mientras que uno de ellos contiene arbolado adosado a fachadas de edificaciones, con un espacio más restrictivo.

#### D. Global

La superficie ocupada por el tramo, asciende aproximadamente 4,7 ha, en las que se encuentran ubicadas **650** posiciones arboladas, de los que **640** son árboles, y los otros 10 son alcorques vacíos o tocones, correspondiendo con una densidad de **136 árboles por hectárea**, que para una calle arbolada se puede considerar como muy alta, especialmente para arbolado de grandes dimensiones potenciales.

De estos árboles **256** han sido objeto de una inspección individualizada y detallada de cara a evaluar el riesgo de la arboleda. A través de una sólida metodología basada en la evaluación visual mediante técnicas VTA O EVA, (Evaluación visual del arbolado, según la metodología propuesta por C. Matheck y H. Breloer, aceptada a escala internacional por la ISA, Internacional Society of Arboriculture, con representación española a través de la Asociación Española de Arboricultura). La metodología seguida es la habitual en los estudios de riesgo realizados en anteriores ocasiones por el Ayuntamiento de Madrid, determinándose las propuestas de actuación más adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de la arboleda, entendiendo por riesgo la probabilidad de que ocurra un accidente.

El arbolado está formado por **5 especies distintas**, siendo las más abundantes las sóforas (*Sophora japonica*) al presentarse en una proporción próxima al 90 %).

Esta relativa escasez de diversidad puede ocasionar problemas futuros ante posibles ataques virulentos de agentes patógenos, que podría verse afectado gravemente en caso de ocurrencia.

El arbolado presente es fundamentalmente joven o maduro, en una proporción similar, encontrándose que menos de un **2 % es arbolado viejo o decrepito**.

#### Arbolado de riesgo

Tras la inspección se puede afirmar que el riesgo global del mismo es medio – alto.

En general el árbol tipo de riesgo es sófora madura o vieja, que presenta ramas afectadas por el hongo de pudrición *Inonotus hispidus*, muy frecuente como en gran parte del arbolado maduro o viejo de Madrid. En estos casos la probabilidad de producirse fracturas es elevada, en particular en las sóforas más desvitalizadas.

*I. hispidus* es un hongo es un parásito de heridas de patogenicidad moderada, pero que llega a ser alta en especies con débil capacidad de compartimentar pudriciones como sófora, a diferencia de lo que ocurre por ejemplo con el plátano de sombra, especie con alta capacidad de compartimentar pudriciones.

Por otro lado es frecuente encontrar problemas de ramas secas, ocasionados frecuentemente por la presencia de chancros duros de sófora.

El chancro duro de sófora se caracteriza por un agrietamiento de la corteza, generalmente en ramas con corteza fina (en ocasiones también en el tronco) con muerte de la corteza y el cambium vascular y que supone un grave debilitamiento del órgano afectado. Esta situación conduce generalmente a que la rama afectada se seque en pocos años. Se denomina chancro duro porque a pesar de que las ramas se secan casi nunca llega a desarrollarse pudrición en el interior del cuerpo leñoso.

También se han encontrado árboles afectados por chancros concéntricos, que parecen estar ocasionados por el hongo patógeno *Neonectria galligena*. Estos chancros se caracterizan por la presencia de “grabados” en forma de círculos concéntricos originados por la muerte los sucesivos anillos de crecimiento de antiguos callos que año tras año van muriendo y que le dan un aspecto de diana de flechas o de dardos. El efecto en la fisiología de los árboles afectados no es tan fuerte como el chancro duro mencionado anteriormente, pero en ocasiones contribuye en la muerte de ejemplares como es el caso de un ejemplar seco en pie situado entre la calle Alcántara y Montesa.

También es frecuente encontrar árboles desequilibrados en copa principalmente en sóforas y grandes olmos.

Por otro lado también es significativa la elevada proporción de árboles con heridas en su base o tronco y cuyo origen se encuentra en golpes de vehículos, heridas y cortes de raíces ocasionados por obras de repavimentación o zanjas para infraestructuras de la ciudad, así como en otros impactos mecánicos.



Detalle de cavidad en la base

Árbol afectado por chancro concéntrico originado presumiblemente por el hongo *Neonectria galligena*

Por último, dentro de los defectos encontrados, cabe destacar la presencia de algunas ramas horizontales y de gran palanca susceptibles de sufrir fracturas por torsión.

### Recomendaciones de mantenimiento

Se ha observado en numerosas ocasiones que heridas de poda, incluso de muy pequeñas dimensiones parecen estar relacionadas con el desarrollo de un chancro duro de sófora, por lo que es muy probable que la vía de transmisión de los agentes causantes de esta patología sean herramientas de poda infectadas.

En este sentido se recomienda poner especial atención a la desinfección entre árbol y árbol afectados, ya sea motosierra, hacha o tijeras de poda. Probablemente el método más seguro para reducir infecciones sea dedicar la poda en una misma jornada exclusivamente árboles infectados y dejar la

poda de otros árboles sin este tipo de problemas para otros días, una vez se haya producido la desinfección de las herramientas de poda.

Por otro lado como *Inonotus hispidus* utiliza las heridas de poda como vía de entrada, probablemente por esporas presentes en aire. Por tanto sería deseable que, en lugares como este donde la proporción de árboles infectados es más bien elevada, las podas se realizaran fuera de la época de menor inóculo en el ambiente, es decir antes del periodo de fructificación de estos. De esta manera probablemente se verían reducidas las infecciones de árboles jóvenes y sanos y que muchos años después pueden ser el origen de roturas en las estructuras afectadas.

## Propuestas de gestión

### Plan inicial de choque

Todos los ejemplares que presentaban alguno o varios de estos problemas han sido diagnosticados en los informes individualizados del riesgo y cada uno de ellos presenta su propuesta de actuación más adecuada para minimizar el riesgo.

Se han propuesto a **tala 133 árboles y 47 a reducción de copa**, en su mayoría a acometer este mismo año.

Los principales objetivos en el plan de choque propuesto para el año 2015 son:

- Reducción del riesgo de la calle
  - Eliminación de los ejemplares de mayor riesgo
  - Reducciones de copa y acortamiento de ramas en ejemplares peligrosos
- Definición de estructuras de futuro en el arbolado
  - Poda de formación de los ejemplares jóvenes
- Definición de los puntos definitivos de plantación
  - Trasplante de arbolado sin futuro en la calle
  - Plantación en los espacios disponibles por la eliminación de arbolado peligroso

### Plan de Regeneración

Tras el plan de choque inicial se considera necesario continuar la renovación a corto y medio plazo de la mayoría del arbolado defectuoso, entre los que se encuentran la mayoría de los árboles cuya copa ha sido reducida en el plan inicial y que únicamente supone una solución temporal al problema global del riesgo.

El Plan de regeneración es la base para definir todas las actuaciones que deben llevarse a cabo a corto plazo con vistas sobre una determinada unidad de gestión con vistas a largo plazo, bien se pretenda dar una continuidad a la situación arbolada existente, o en cambio se acometa a una remodelación de la situación actual.

Tal y como se ha comentado se advierte una inadecuación entre las especies presentes y el espacio existente, en particular en los tramos de doble alineación, pero también en las alineaciones simples. El Plan de Regeneración debe hacer frente a estos problemas a través de la gestión planificada a largo plazo.

Partiendo de la premisa de hacer viable el arbolamiento de la calle, se pueden plantear distintas alternativas:

- Mantenimiento de la situación actual

- Cambio de esta situación a través de la gestión. En este caso pueden plantearse varias posibilidades como por ejemplo:
  - o Cambios del número de alineaciones en los tramos con menor espacio
  - o Cambio de especie principal por otras de menores dimensiones potenciales. También si esta afecta a alineaciones concretas de los tramos o al conjunto de las alineaciones o si el cambio es progresivo o a la vez.
  - o Desplazar algunas alineaciones para alejarlas lo máximo posible de las fachadas.
  - o Cambios en los marcos de plantación.
  - o Cambios puntuales en la posición de algunos alcorques
  - o Llevar a cabo las reformas planteadas en el momento actual o esperar a la reforma futura de la calle, si es que esta llega.

A modo de conclusión la planificación de la arboleda a través de un Plan de Regeneración formal y escrito es la única manera para salir del círculo vicioso en el que se encuentra la gestión del arbolado de esta calle.

Dicho Plan define las acciones necesarias y los medios precisos para gestionar la arboleda en los próximos 5 años con perspectiva de futuro, con el fin de maximizar los beneficios que el arbolado puede generar en función de las características del espacio y minimizar los posibles inconvenientes que pudiera generar, en particular las interferencias con paso de peatones o de vehículos o con fachadas.

Con esta forma de trabajar se pueden racionalizar los recursos municipales, organizar las distintas actuaciones de renovación a lo largo del tiempo acorde con las posibilidades reales de mantenimiento.

## 10. COMENTARIO FINAL

Tecnigral S.L. elabora sus informes desde un punto de vista objetivo, basándose en hechos reales y en su pericia y experiencia profesional, siempre desde una posición neutral.

Tecnigral S.L. no responderá en ningún caso, ni ante el cliente que encarga este informe ni ante terceros, por los extractos, resúmenes o informaciones parciales que se puedan extraer del mismo sin el consentimiento por escrito de Tecnigral S.L.

Todos los textos, fotografías, gráficos y cualquier otro tipo de información contenida en este informe solamente se refieren al objeto del mismo, y no pueden ser transferidos a casos parecidos.

A todos los informes que elabora Tecnigral S.L. se aplican los derechos de propiedad intelectual recogidos en Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril.

## ANEXOS

### 1. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

SOBRE EL ARBOLADO CON CARÁCTER GENERAL

SOBRE EL ARBOLADO DE RIESGO

### 2. CONCEPTOS BÁSICOS DE ARBORICULTURA URBANA

4.1 DEFINICIÓN DEL RIESGO DEL ARBOLADO

4.2 FASES DE DESARROLLO DEL ARBOLADO

4.3 SISTEMA RADICULAR

4.4 PUDRISIONES Y CAVIDADES

4.5 PRINCIPALES AFECCIONES EN PARTE AÉREA DEL ÁRBOL

### 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PRINCIPALES ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO

### 4. NORMAS DE INVENTARIO

### 5. METODOLOGÍA EN VALORACIÓN DE RIESGO

### 6. INFORMES

### 7. PLANOS

PLANOS DE INVENTARIO

PLANOS DE RIESGO