



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER  
EL GRADO ACADÉMICO DE  
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO  
AMBIENTE

“EVALUACIÓN DEL ARBOLADO DE ALINEACIÓN DE LA ZONA CENTRO DE LA  
CIUDAD DE SANTA ROSA, LA PAMPA”.

María de los Ángeles, ALDERETE

SANTA ROSA (LA PAMPA)

2011

ARGENTINA

“Esta Tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra institución académica. Se llevó a cabo en la cátedra de Manejo de Bosques Naturales, dependiente del Departamento de Recursos Naturales, durante el período de 14 de diciembre de 2010 y 25 de Octubre de 2011, bajo la dirección del Profesor titular de la cátedra Ing. Ftal. Juan Domingo, Lell”.

**Agradecimientos:**

Ing. Ftal. Lell, Juan Domingo.

Lic. Caramuti, Valeria E.

Lic. Garayo, Sonia.

Dr. Sosa, Ramón Alberto.

Ing. Scarone, Marta.

*“Dedicada a mi familia, amigos y especialmente a mi esposo e hijo por su acompañamiento y comprensión”*

25 de Octubre de 20011

María de los Ángeles, Alderete.

Departamento de Recursos Naturales

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

## **RESUMEN**

La ciudad de Santa Rosa cuenta con numerosos espacios verdes públicos, conformados éstos por diferentes especies vegetales que componen el arbolado urbano. Dichos espacios son de gran importancia por cumplir funciones ecológicas, estéticas y fortalecer las relaciones sociales. El árbol es uno de los elementos de la ciudad que debe adaptarse a las condiciones ambientales de la misma, para cumplir con las funciones deseadas. Es por eso que elegir adecuadamente las especies es uno de los primeros pasos para un buen desarrollo del arbolado urbano. El manejo del arbolado urbano de la ciudad de Santa Rosa se rige por determinadas ordenanzas, las cuales no se cumplen en todos los casos, es por eso que con frecuencia se hace elección errónea de las especies arbóreas, lo que suele ocasionar reemplazos anticipados del ejemplar, tratamientos culturales incorrectos, riesgos innecesarios y altos costos económicos. El presente trabajo pretende evaluar el estado y composición de especies que actualmente componen el arbolado de vereda de la zona centro de la ciudad de Santa Rosa y proponer una lista de aquellas especies arbóreas que mejor se adapten a las condiciones ambientales existentes, y que posean características morfológicas, funcionales y de sanidad requeridas para ser consideradas un árbol de vereda.

## **ABSTRACT**

Santa Rosa city has many public green spaces, which consist of different plant species that make up the urban forest. These spaces are of great interest to fulfill ecological and esthetic functions as well as to strengthen social relationships. The tree, as a component of the city, should be appropriate to its environmental conditions, in order to accomplish the desirable functions. Therefore, choosing species properly is one of the main steps for a healthy development of urban forest. The management of urban forest in Santa Rosa city is ruled by certain by-laws, which are not always obeyed. Species of trees are often chosen wrongly; that may cause early replacement of the specimen, incorrect cultural treatments, unnecessary risks and high economic costs. This project aims to assess the status and composition of species that are currently part of the central area urban forest of Santa Rosa city and to propose a list of those trees species which are better adapted to environmental present conditions and have morphological, functional and plant health characteristics required for them to be considered an urban tree.

## **ÍNDICE**

Introducción: .....	1
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Hipótesis.....	5
Descripción del área de estudio .....	6
Ubicación.....	6
Clima.....	6
Suelos .....	6
Materiales y Métodos .....	7
Fig.1 Zona Centro según mapa de zonificación municipal. ....	7
Tabla 1: Datos por manzana .....	8
Criterios para la elección y evaluación de las especies .....	10
Agresividad de la raíces.....	10
Carácter alergógeno.....	10
Frutos/Floración.....	10
Persistencia del follaje.....	10
Sanidad (resistencia y susceptibilidad a plagas y enfermedades).....	10
Seguridad.....	10
Adaptación al clima y el suelo.....	10
Longevidad, Velocidad de Crecimiento y Tamaño definitivo del individuo adulto.....	10
Resultados y Discusión.....	14
Muestra N° 1.....	14
Muestra N° 2.....	15
Muestra N° 3.....	17
Muestra N° 4.....	18
Muestra N° 5.....	19
Descripción de las especies Implantadas.....	23
Fresno Americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> ).....	23
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia var umbraculífera</i> ).....	24
Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum var.</i> ).....	25
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> ).....	25
Sófora ( <i>Sophora japónica</i> ).....	26
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> ).....	26
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasífera var atropurpúrea</i> ).....	27

Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> ).....	28
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> ).....	28
Arce ( <i>Acer negundo</i> ).....	29
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> ).....	30
Tilo ( <i>Tilia moltkei</i> ).....	30
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> ).....	31
Acacia de Constantinopla ( <i>Albizia julibrissin</i> ).....	32
Farolito chino ( <i>Koelreuteria paniculata</i> ).....	32
Conclusiones: .....	33
Anexo:.....	36
Especies Recomendadas y Fotos .....	36
Bibliografía.....	52

## **Introducción:**

La plantación de árboles en alineamientos y jardines públicos puede considerarse hoy en expansión y exige un esfuerzo amplio e interesante para los servicios técnicos municipales. El arbolado urbano hace referencia a un concepto dinámico, donde la propia sociedad va identificando nuevas variables ecológicas, sociales, ambientales y económicas que lo caracterizan, marcando así un acercamiento a la plantación, cuidado y gestión de los árboles en las ciudades para asegurar beneficios ambientales y sociales que el mismo proporciona. (Ponce Donoso et al, 2009) “La Organización Mundial de la Salud recomienda un índice mínimo de 10 m<sup>2</sup>/habitante de área verde pública, criterio que ayuda a definir con equidad a diferentes escalas espaciales, la necesidad de plazoletas, parques, etc.” (Ledesma, 2008)

La utilización de determinadas especies para arbolado urbano está estrechamente vinculada a gustos personales, modas o costumbres, que van cambiando a través del tiempo, basta con hacer referencia a las propias localidades de La Pampa donde se reconocen épocas caracterizadas por el empleo predominante de algunas especies. Desde la década del '40 donde se da el predominio de tilos, en el '50 de ligustros y acacias; en el '60 de arces y plátanos, en el '70 de olmos, acacias blancas y sóforas, en la de los '80 de acacia bola y en los '90 fresnos. (Lell, 2006)

Según las condiciones ambientales será la respuesta que darán los diferentes elementos que forman parte de la ciudad, entre ellos las diferentes especies vegetales elegidas para formar parte de los espacios verdes públicos, entendiendo a los mismos como aquellos sitios exteriores y abiertos delimitados por la línea municipal que marca el fin de las propiedades privadas (Ledesma, 2008) y que constituyen espacios vitales en las ciudades.

Dentro de estos espacios públicos cabe destacar, la gran importancia de los espacios verdes públicos representados por las plazas, los parques, las calles arboladas que constituyen elementos estructuradores del paisaje urbano, contribuyen a la organización espacial de la ciudad y aportan valores estéticos y emocionales e influyen notoriamente sobre las condiciones del hábitat, dependiendo de su magnitud y composición. (Guerrero; 2007)

El arbolado urbano representa uno de los tantos servicios públicos que permite potenciar y desarrollar la vida social en el espacio urbano. Es por eso que los árboles públicos, forman

parte del patrimonio biológico, social y cultural de una ciudad. Constituyen un legado generacional y contribuyen a la satisfacción de las necesidades recreativas y ambientales de la sociedad.

Dentro de las numerosas funciones ecológicas que cumplen los espacios verdes se destacan aquellas que ejercen efectos positivos sobre las condiciones ambientales;

- a) Amortiguación térmica, ya que las áreas verdes con vegetación arbórea mejoran las condiciones climáticas de las ciudades ejerciendo una influencia amortiguadora, reduciendo las temperaturas máximas y evitando el descenso brusco de las mínimas. Esta influencia se ve tanto en las temperaturas diarias como en las estacionales. “Federer (1970), considera que las ciudades tienden a ser más calientes que el campo circundante en un promedio de 0.5°C a 1.5° C. Esta diferencia se debe principalmente a la ausencia de vegetación y su función en la absorción de radiación solar y en el enfriamiento evaporativo.”(Guerrero; 2007)
- b) Atenúan y filtran los vientos, como así también purifican la atmósfera, ya que reducen considerablemente la contaminación atmosférica por gases como el NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, etc. También son capaces de retener el material particulado y metales pesados producidos por la combustión de fuentes móviles o fijas. (Rouco; 2000)
- c) Reducen la contaminación sonora: reduciendo significativamente los niveles de ruido en las ciudades, debido a las cámaras de aire que se forman en el follaje de los árboles.
- d) Infiltran agua contribuyendo eventualmente a la recarga de acuíferos;
- e) Modifican las condiciones de luminosidad.

Además deben considerarse los valores que en particular presentan los parques, plazas, calles arboladas u otros espacios urbanos:

- **Valor histórico:** generalmente estos espacios han sido testigos de acontecimiento que hacen a la historia de la ciudad.
- **Valor cultural:** reflejan la cultura del lugar, las costumbres, etc.
- **Valor psicológico:** constituyen espacios de encuentro y de recreación, contribuyendo a la satisfacción y bienestar emocional.



- **Valor económico:** los predios o propiedades situadas cerca de áreas verdes adquieren un valor agregado.
- **Valor ambiental:** sirven de amortiguadores de los impactos ambientales, son reguladores climáticos, reductores y controladores de ruidos, protectores de cuerpos de agua urbanos. Sirven de hábitat y protección de la flora y fauna urbana, además de contribuir a preservar la calidad visual y paisajística de la ciudad.

Para lograr aprovechar dichos beneficios los árboles pueden ser utilizados de manera aislada, formando pequeños grupos (parques, plazas, etc.) o formando alineaciones en calles y veredas. Cualquiera sea el caso, es imprescindible el sólido conocimiento del carácter y las limitaciones de las numerosas especies que pueden ser utilizadas, como así también el entorno donde se ubicarán (clima, suelo, polución, etc.), para tener una mayor garantía de alcanzar los fines deseados. (Sanchez de Lorenzo Caceres; 2003)

Como la existencia de cualquier ser, el arbolado público también tiene aspectos que en determinadas ocasiones pueden considerarse negativos, los cuales son relativos a la estación, ubicación, especie, etc.; Basta con mencionar aquellas especies que poseen frutos que ensucian o resultan tóxicos; aquellas de hojas caducas que producen malestar por la acumulación de hojas, aquellas con sistemas radiculares que provocan daños en veredas y cañerías subterráneas. Otro aspecto a considerar es el carácter alergógeno de cada especie, la susceptibilidad de ser afectadas por plagas, etc.

A pesar de los beneficios que otorgan los espacios verdes públicos, con sus respectivos árboles, su condición no hace más que reflejar un cierto estado político de la sociedad, donde cada vez más se reducen o desaparecen dichos espacios por la creciente edificación, reducción de veredas, avance del sector privado sobre el espacio colectivo, provocando deterioro ambiental y pérdida de la calidad del hábitat urbano. (Ledesma, 2008)

La disputa por el espacio público se hace tangible cuando en el espacio aéreo dónde crecen los árboles de veredas se colocan estructuras que luego interfieren con su crecimiento, o cuando la reducción espacial por estrechez de veredas, construcción de cañerías, desagües bajo nivel del terreno o ejemplares que crecen defectuosos y tienen riesgo de caerse completos o parte de ellos, lleva a que se presente un problema vecino-árbol-municipio.

Estos problemas requieren de control por parte del municipio para evitar que sea el vecino el que, no solo decide la especie a plantar teniendo en cuenta sus gustos personales sin tener un conocimiento de la misma y de su dinámica de crecimiento, sino que también decide cuando realizar podas, que en la mayoría de los casos termina en la mutilación del ejemplar, por realizarse fuera de época o por falta de conocimientos técnicos del personal, etc.

Dichas acciones pueden ser evitadas o subsanadas con una adecuada planificación, la cual debería concretarse teniendo en cuenta cuestiones económicas, ya que una plantación mal realizada, a la larga costara más cara, que si se planifica y se lleva a cabo adecuadamente

Es así como vemos morir de pie a los árboles públicos ya sea por falta de mantenimiento, por el accionar deliberado, etc. donde se prioriza el derecho individual y se ignora el derecho colectivo.

**Son objetivos del presente trabajo:**

**Objetivo General:**

- 1) Relevar el arbolado urbano de alineación en la zona centro de la ciudad, identificando las especies que lo componen y estado general del mismo.

**Objetivos Específicos:**

- 1) Determinar ejemplares en riesgo de estabilidad total o parcial, como así también especies inadecuadas para la finalidad deseada.
- 2) Proponer una lista de especies que se adapten a las condiciones ambientales y que cumplan con las características morfológicas, funcionales y de sanidad requeridas para ser un árbol urbano.

**Hipótesis:**

- 1) El arbolado de las veredas de la zona céntrica de Santa Rosa incluye ejemplares arbóreos que por sus características y/o estado no son recomendables para tal fin.
- 2) El estado actual del arbolado urbano evidencia la falta de adecuada gestión.
- 3) El estado actual del arbolado de alineación debidamente analizado permitirá obtener información de interés para la aplicación de criterios de empleo de las especies.

### **Descripción del área de estudio:**

#### **Ubicación:**

La ciudad de Santa Rosa ubicada al NE de la provincia de La Pampa, con 1500 Km<sup>2</sup> de superficie y 191 msnm pertenece a la Región Oriental y a la sub-región de planicies con tosca. (INTA; 1980)

#### **Clima:**

El clima es templado con un promedio en enero de 24 °C con máximas absolutas de hasta 40 °C y una media de 7 °C en julio; si bien puede bajar hasta -8 °C. (INTA, 2010)

En esta sub-región, los vientos tienen un comportamiento similar al de toda la provincia, o sea una predominancia en las direcciones N-NE y S-SW. La velocidad es un poco mayor, sobre todo en la parte sur, teniendo un promedio anual de 10-12 km/h. (INTA; 1980)

En cuanto a las precipitaciones se encuentra dentro de las isoyetas de 400 y 600 mm, predominando un semestre estival que se extiende desde Octubre a Marzo, los meses de menores lluvias en general son Junio, Julio y agosto siendo éste último el de menor media. En cuanto a las máximas ocurren con mayor frecuencia en los meses de verano y otoño y las mínimas en los meses de invierno. (INTA; 1980)

#### **Suelos**

La ciudad se ubica al sur de la sub-región de planicies con tosca y se caracteriza por una capa de ceniza volcánica prácticamente ausente y un relieve de lomas suaves.

Sedimentos de origen eólico y de textura franco arenosa fina. La presencia de tosca es generalizada, esta aflora o se encuentra a cualquier profundidad, generalmente entre 60 y 120 cm. (INTA; 1980)

Presencia de un perfil sencillo del tipo A-AC-C-Tosca o bien A-B cámbico-Tosca. El suelo superficial es profundo bien provisto de materia orgánica y nutrientes, respondiendo a las exigencias de un horizonte superficial mólico. Con lo cual es clasificado como Haplustol éntico. (INTA; 1980)

Las principales limitaciones que posee son: poca profundidad efectiva, drenaje natural excesivo, sequías estacionales y erosión eólica moderada.

## Materiales y Métodos:

La metodología para llevar a cabo el presente trabajo es estrictamente la observación directa, mediante la cual se realizó un relevamiento (censo) del arbolado de veredas.

Se registró principalmente, el estado (mutilaciones, presencia de enfermedades, riesgo de estabilidad total o parcial, etc.) y la composición (especies) del arbolado de vereda en la zona centro de la ciudad de Santa Rosa. Para dichos fines se tuvo en cuenta el mapa de zonificación municipal, el cuál comprende como zona centro a 130 manzanas totales comprendidas entre las calles El Fortín, Av. Alsina continuación Alvear, Av. P. O. Luro y Av. R. O. del Uruguay continuación Av. España. El total de manzanas relevadas fue de 61, tomadas al azar como indica el mapa adjunto (Fig.1).

Cada una de las manzanas se identificó con un número en un rango de 1-61, y sus respectivas cuadras con letras de A-D.

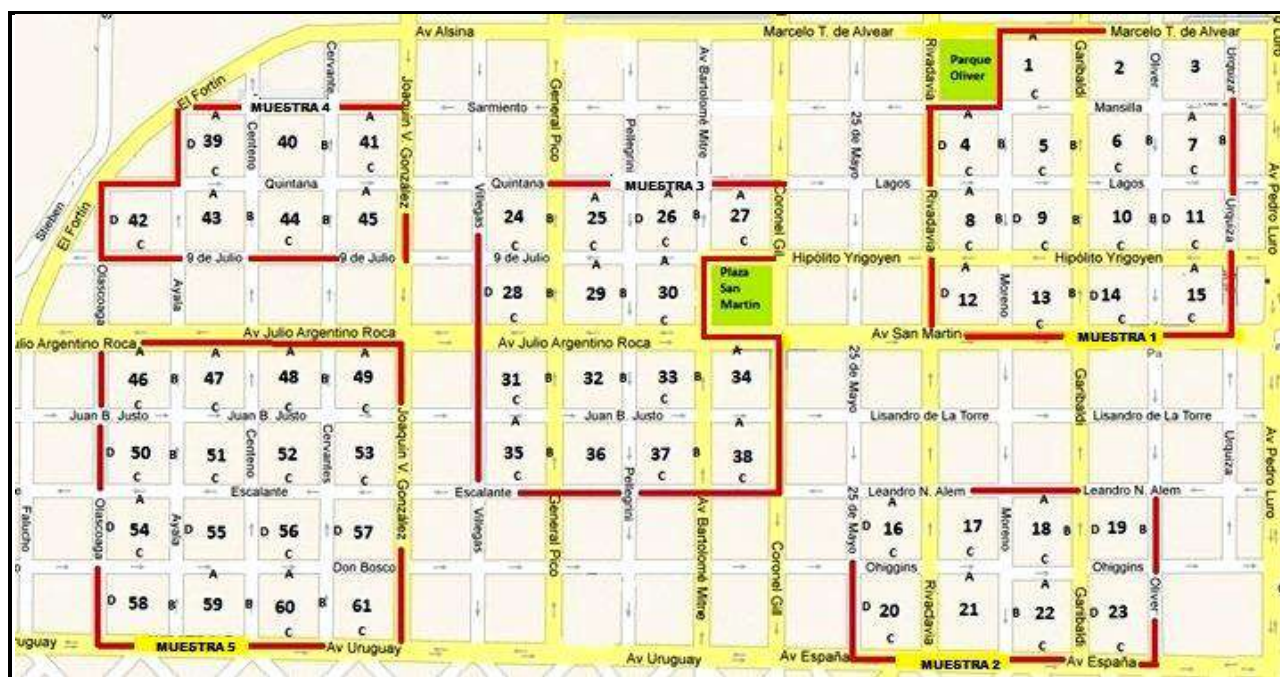


Fig.1 Zona Centro según mapa de zonificación municipal.

Dentro de la zona de muestreo hay dos espacios verdes, los cuales no serán evaluados en esta oportunidad por requerir un tratamiento de índole paisajístico.

Para el relevamiento de árboles de alineación, se confeccionó una planilla de campo (Tabla1) para cada manzana con sus respectivas cuadras, donde se registraron cantidad de árboles por cuadra, especies y estado general de las mismas.

MUESTRA: DELIMITADA:			DIA:		
N° DE MANZANA					
<b>LADO A</b>					
ESPECIES	CANTIDAD	OBSERVAC.	TOTAL ARB. POR CUADRA	CAZ. VACÍA	CAZ. ARBUST
X	X	R			
X	X	E	X	X	X
X	X	EI			
X	X				
<b>LADO B</b>					
ESPECIES	CANTIDAD	OBSERVAC.	TOTAL ARB. POR CUADRA	CAZ. VACÍA	CAZ. ARBUST
X	X	R			
X	X	E	X	X	X
X	X	EI			
<b>LADO C</b>					
ESPECIES	CANTIDAD	OBSERVAC.	TOTAL ARB. POR CUADRA	CAZ. VACÍA	CAZ. ARBUST
X	X	R			
X	X	E	X	X	X
X	X	EI			
X	X				
<b>LADO D</b>					
ESPECIES	CANTIDAD	OBSERVAC.	TOTAL ARB. POR CUADRA	CAZ. VACÍA	CAZ. ARBUST
X	X	R			
X	X	E	X	X	X
X	X	EI			

Tabla1: Datos por manzana

**Referencias:**

**R**: Riesgo de caída/desrame; **E**: Enfermedades; **EI**: Especie inadecuada/peligrosa

**R:** es el daño que puede surgir por un proceso presente o un suceso futuro. Referido a aquellos ejemplares que a simple vista manifiesten un riesgo de caerse completamente o parte de ellos, ya sea por estar torcidos, por el crecimiento desmedido de algunas de sus ramas, etc.

**E:** esta observación está referida a aquellos ejemplares que al momento del muestreo se encuentren afectadas por alguna plaga o infección.

**EI:** Se consideran especies inadecuadas/peligrosas a aquellas que posean espinas, frutos tóxicos u otras características que puedan poner en riesgo la seguridad de los ciudadanos; también entrarán en esta categoría aquellas especies arbustivas que están prohibidas por Ordenanza N° 4161/10.

En casos especiales (ejemplares torcidos, especies inadecuadas, veredas rotas por raíces, etc.) se tomarán fotografías para dejar registro de los mismos, indicando en cada caso muestra a la que pertenece, n° de manzana y cuadra.

La caracterización y estado del arbolado urbano existente en veredas se hizo teniendo como guía diferentes publicaciones y libros que hacen referencia al tema. También se atenderá al marco legal basado en ordenanzas que se encuentran vigentes y el “Código de Edificación” (CE) de la ciudad de Santa Rosa.

Al finalizar el muestreo, se calculó que porcentaje representa cada una de las especies en el total de la muestra y se hizo una descripción detallada de las mismas, en cuanto a ventajas y desventajas de su utilización para el arbolado de alineación, a través de criterios que son detallados más adelante.

Luego se propuso una lista de 8 especies que son compatibles con las condiciones climáticas presentes, con las dimensiones de las veredas y que poseen características morfológicas y funcionales aptas para el arbolado urbano, según: Lell, 2006; Tonello, 2010, Ordenanza N°: 4161/10 “Del Arbolado Público y Espacios verdes” y recomendaciones del Código de Edificación (CE), apartado 3.2.2, referido a las características que deben poseer las veredas y la distancia promedio recomendada entre árboles, la cual será relativa a la presencia de las distintas infraestructuras presentes en cada sitio, como así también a las especies arbóreas a colocar.

Para elección de las mismas se tuvieron en cuenta distintos criterios con orden de importancia decreciente.

### **Criterios para la elección y evaluación de las especies**

- a) Agresividad de la raíces.
- b) Carácter alergógeno.
- c) Frutos/Floración.
- d) Persistencia del follaje
- e) Sanidad (resistencia y susceptibilidad a plagas y enfermedades).
- f) Seguridad
- g) Adaptación al clima y el suelo
- h) Longevidad, Velocidad de Crecimiento, Tamaño definitivo del individuo adulto.

a) **Agresividad de las raíces:** las características de los sistemas radiculares de los árboles varían según la especie y las condiciones del medio en el que se desarrollan. Las raíces superficiales actúan como tensores y las profundas son importantes para el anclaje al suelo. En nuestra ciudad existe una predominancia de sequía invernal y estival, con presencia de suelos con baja capacidad de retención de agua, lo cual afecta de manera significativa a los árboles rodeados de veredas y pavimento. Dicha particularidad climática hace necesaria la elección de especies con un buen desarrollo radicular y por consiguiente la ocupación de un mayor volumen de suelo. (Municipalidad de Santa Rosa, 2011) Es por dicho motivo que ocurre frecuentemente el levantamiento de veredas, cuanto mayor es el tamaño del árbol, más agresivas serán sus raíces. Es por eso que al momento de elegir la especie a plantar se debe preferenciar aquellas con un sistema radicular leve a moderadamente agresivo, evitando ejemplares con raíces agresivas o muy agresivas como por ej.: álamos, olmo, acacia bola, sauces, etc.

b) **Carácter alergógeno:** Es fundamental considerar dentro de los criterios de selección de especies para el arbolado urbano, el carácter alergógeno de muchas de ellas. Existen estudios que determinan el rol de ciertas especies arbóreas, como el Plátano (*Platanus acerifolia*) en la incidencia de alergias en la población. El contenido alergénico de la atmósfera varía según el clima, la geografía y la vegetación. (D'Amato et al, 2007).

En las últimas décadas se ha incrementado en todo el mundo la prevalecencia de alergias relacionadas con el polen, provocando asma y rinitis. Varias causas de este fenómeno se



han sugerido, como la contaminación atmosférica, infecciones y otros factores ambientales. Los síntomas alérgicos dependerán también de la composición, momento y abundancia de alérgenos en la atmósfera.

- c) **Frutos/Floración:** tanto la producción de flores como de frutos tiene un alto valor ornamental, que crea efectos visuales agradables por su distinto colorido y aroma. La floración en la gran mayoría de los casos resulta muy positiva, no así los frutos que en algunas especies su caída produce manchas en las veredas, pavimento, adherencia al calzado. Por otra parte están aquellos con semillas aladas y livianas como es el caso de los olmos, fresnos, álces; que son diseminadas con facilidad por el viento hasta que encuentran lugar donde germinar o en algunos casos tapan canaletas de desagües de techos y bocas de tormenta.
- d) **Persistencia del follaje:** en relación a este criterio es importante la clasificación de las especies arbóreas como; caducifolias: aquellas que pierden su follaje en invierno, ej.; Fresnos; perennifolias: mantienen el follaje durante todo el año, ej.: Aromo y semiperennes: aquellas que pierden parcialmente sus hojas por un corto período, ej.: Tipa blanca. Es por este motivo que cuando se planifica el diseño del arbolado urbano se debe considerar un aspecto de suma importancia; la sombra, beneficiosa en períodos estivales pero perjudiciales en invierno. Suelen utilizarse especies caducifolias para evitar los túneles de sombra, y favorecer la insolación invernal, principalmente para aquellos árboles que estén cercanos a las viviendas. (Lell, 2006) Otro aspecto a considerar es que las especies de hojas perennes en noches frías y húmedas condensan la humedad provocando goteo que puede derivar en manchas en la vestimenta, en vehículos o accidentes a los peatones, es por eso que su uso resulta frecuente en lugares donde se minimizan los aspectos negativos, ej.: parques y zonas suburbanas.
- e) **Sanidad (resistencia y susceptibilidad a plagas y enfermedades):** se descartan especies vulnerables a plagas o agentes infecciosos, ya estas requieren acciones como la aplicación de productos químicos que ponen en riesgo la salud de la población. La resistencia es la capacidad que tiene una especie para enfrentarse a factores adversos, ya sean del tipo climático, edáfico, a la aparición de enfermedades, como así también a aquellos propios del medio urbano como lo es la contaminación del aire producto de la combustión, aceites, productos químicos utilizados para el lavado de veredas, etc. (Lell, 2006)

Los factores antes mencionados afectan de diferente manera a las distintas partes del árbol, haciéndolos susceptibles al ataque de enfermedades y plagas como pulgones, cochinillas, chicharrita de la espuma, etc. (Agesta Iguñiz, 2007) que en la mayoría de los casos no son graves o no representan riesgo de vida para el ejemplar, aunque si desmejoran su aspecto y vitalidad y provocan molestias a su entorno.

- f) **Seguridad:** hace referencia a la fragilidad de la madera y su vulnerabilidad a las roturas. Hay especies que poseen corteza más delgada y por lo tanto sensible a golpes, quemaduras causadas por el sol o actos de vandalismo, como así también ante eventos naturales como fuertes vientos y tormentas. Dichas heridas deben considerarse de suma importancia no solo por ser una vía de entrada para agentes infecciosos, sino también porque representan un riesgo para transeúntes y en ocasiones causan daños materiales en su entorno.
- g) **Adaptación al clima y el suelo:** cada especie vegetal tiene un ambiente idóneo bajo el cual alcanza el óptimo desarrollo y sus funciones fisiológicas se llevan a cabo correctamente. Los principales factores a tener en cuenta son la luz, la temperatura, la humedad relativa del aire, el régimen pluviométrico y la presencia de vientos.
- h) **Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto:** Si bien son dos aspectos de suma importancia a la hora de elegir las especies arbóreas para una ciudad, cabe destacar que los mismos serán relativos al lugar, la adaptación, al cuidado y mantenimiento, eventos naturales particulares a cada región, ataque de plagas, etc., a los que se encuentren expuestos a lo largo de su desarrollo.

La *velocidad de crecimiento* es una característica que se evalúa considerando también aspectos como la longevidad y la resistencia, ya que las especies de rápido crecimiento, son ej.: fresnos, álamos, sauces, plátanos, etc. Suelen tener una madera más vulnerable a las roturas y menor longevidad. Este criterio está referido al tiempo en años en que el ejemplar alcanza su máximo tamaño, el cual será relativo a cada especie.

El *tamaño definitivo del individuo adulto* incluye tanto el tamaño a la edad adulta; altura, diámetro de copa, extensión y profundidad de las raíces; como así también características propias de las construcciones urbanas, como ancho de veredas y calle, altura y ubicación de letreros, edificios, luminarias. Esta combinación de aspectos no solo permite beneficiar el crecimiento del árbol, sino también la no obstrucción del tránsito para peatones, el estacionamiento de vehículos, la exposición de veredas y

carteles y la debida iluminación de calles. Son de preferencia aquellas copas altas y amplias con un tronco recto, libre de ramificaciones basales y espinas.

## Resultados Y Discusión

La Tabla N° 2 sintetiza los datos obtenidos en el relevamiento del arbolado de alineación existente al momento del muestreo.

	N° Manzanas	N° Cuadras	Árboles	N°Especies	Caz. Vacías	Caz. Arbustivas
<b>Muestra 1</b>	15	60	846	20	131	75
<b>Muestra 2</b>	8	32	518	24	49	37
<b>Muestra 3</b>	15	60	660	19	122	33
<b>Muestra 4</b>	7	28	426	20	61	15
<b>Muestra 5</b>	16	64	1023	26	112	83
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>244</b>	<b>3473</b>	<b>35</b>	<b>475</b>	<b>243</b>

Tabla 2: Síntesis de datos recolectados

*A continuación se detallan los resultados por muestra:*

### Muestra N° 1

**Delimitada:** Marcelo T. de Alvear, Av. San Martín; Rivadavia, Urquiza.



Se relevaron un total de 15 manzanas conformando las mismas 60 cuadras de 100 mts cada una. El total de árboles censados fue de 846 ejemplares conformados por 20 especies distintas. La cantidad de árboles que deberían existir según recomendación del CE sería de 1200, cifra relativa a la presencia de las distintas infraestructuras como así también a las especies a implantar. Se contabilizaron un total de 131 cazuelas vacías y 75 cazuelas arbustivas

<b>ESPECIES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Fresno americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> )	326	38,53
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia var umbraculifera</i> )	123	14,54
Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum var</i> )	78	9,22
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> )	66	7,80
Sófora ( <i>Sophora japonica</i> )	50	5,91
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	34	4,02
Paraiso ( <i>Melia azedarach</i> )	30	3,55
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasifera var. Atropurpurea</i> )	27	3,19
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> )	21	2,48
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> )	20	2,36
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	19	2,25
Tilo ( <i>Tilia moltkei</i> )	18	2,13
Arce ( <i>Acer negundo</i> )	17	2,01
Olmo siberiano ( <i>Ulmus pumila</i> )	5	0,59
Acacia de constantinopla ( <i>Albizia julibrissin</i> )	4	0,47
Aromo ( <i>Acacia dealbata</i> )	2	0,24
Mora ( <i>Morus alba</i> )	2	0,24
Acacia blanca ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	2	0,24
Fresno dorado ( <i>Fraxinus excelsior var aurea</i> )	1	0,12
Castaño de indias ( <i>Aesculus hippocastanum</i> )	1	0,12
<b>TOTAL</b>	<b>846</b>	<b>100</b>

Aquí se observa que la especie más utilizada es Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*), seguida por Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) y Ligustro variegado (*Ligustrum lucidum var*).

### Muestra N° 2

**Delimitada:** Leandro N. Alem, Av. España; 25 de Mayo, Oliver.



En la presente muestra se relevaron 8 manzanas, conformadas por 32 cuadras de 100 metros cada una. Se contabilizaron un total de 518 árboles, con la presencia de 24 especies distintas. Según la recomendación del CE deberían existir 640 árboles, cifra sujeta a la presencia de las infraestructuras presentes como así también a las especies a implantar.

Las cazuelas vacías fueron 49 y las arbustivas 37.

ESPECIES	TOTAL	%
Fresno americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> )	295	56,95
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia var umbraculifera</i> )	44	8,49
Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum var</i> )	38	7,34
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> )	36	6,95
Sófora ( <i>Sophora japonica</i> )	22	4,25
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasifera var. Atropurpurea</i> )	19	3,67
Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> )	15	2,90
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	10	1,93
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	7	1,35
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> )	6	1,16
Tilo ( <i>Tilia moltkei</i> )	3	0,58
Acacia de constantinopla ( <i>Albizia julibrissin</i> )	3	0,58
Fresno dorado ( <i>Fraxinus excelsior var aurea</i> )	3	0,58
Arce ( <i>Acer negundo</i> )	2	0,39
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> )	2	0,39
Olmo siberiano ( <i>Ulmus pumila</i> )	2	0,39
Alamo plateado ( <i>Populus alba</i> )	2	0,39
Ceibo ( <i>Erythrina cristagalli</i> )	2	0,39
Olivo bohemia ( <i>Eleagnus angustifolia</i> )	2	0,39
Ciprés ( <i>Cupressus sempervirens</i> )	1	0,19
Aguaribay ( <i>Schinus molle L.</i> )	1	0,19
Aromo ( <i>Acacia dealbata</i> )	1	0,19
Algarrobo ( <i>Prosopis nigra</i> )	1	0,19

Palo borracho ( <i>Chorisia speciosa</i> )	1	0,19
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>100</b>

La especie más utilizada en esta muestra también es Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*) seguida por Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) y Ligustro variegado (*Ligustrum lucidum var.*).

### Muestra N° 3

Delimitada: Quintana, Escalante; Coronel Gil y Villegas



En la presente muestra se relevaron 15 manzanas, conformadas por 60 cuadras de 100 mts cada una. Se contabilizaron un total de 660 árboles conformados por 19 especies distintas. Según la recomendación del CE deberían existir 1200 árboles. Si se compara con la muestra N° 1 ubicada en la parte este de la zona centro y cuyo número de manzanas relevadas también fueron 15, existe una diferencia notable en cuanto al número de ejemplares censados.

Cabe destacar que dicha muestra corresponde a la porción central de la denominada zona centro según el mapa de zonificación municipal, donde se encuentran la mayoría de los comercios o galerías comerciales de la ciudad. Dicha situación ya se veía reflejada en Altolaquirre, 2007. El número de cazuelas vacías fue de 122 y las cazuelas arbustivas de 33.

<b>ESPECIES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Fresno americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> )	368	55,76
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia var umbraculifera</i> )	85	12,88

Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum</i> var)	39	5,91
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> )	32	4,85
Sófora ( <i>Sophora japonica</i> )	27	4,09
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	21	3,18
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasifera</i> var. <i>Atropurpurea</i> )	15	2,27
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> )	15	2,27
Fresno dorado ( <i>Fraxinus excelsior</i> var <i>aurea</i> )	14	2,12
Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> )	9	1,36
Arce ( <i>Acer negundo</i> )	9	1,36
Acacia de constantinopla ( <i>Albizia julibrissin</i> )	8	1,21
Tilo ( <i>Tilia moltkei</i> )	7	1,06
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	5	0,76
Acacia blanca ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	2	0,30
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> )	1	0,15
Árbol del cielo ( <i>Ailanthus altissima</i> )	1	0,15
Árbol de judea ( <i>Cercis siliquastrum</i> )	1	0,15
Ciprés ( <i>Cupressus sempervirens</i> )	1	0,15
<b>Total</b>	<b>660</b>	<b>100</b>

Aquí la tendencia en cuanto a utilización de las especies no varía con respecto a las dos muestras anteriores, ya que la más utilizada es Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*), seguida de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*) y Ligustro variegado (*Ligustrum lucidum*).

#### Muestra N° 4

**Delimitada:** Sarmiento, 9 de Julio; Joaquin V. Gonzalez, Olascaga, Ayala y Quintana



Aquí se relevaron un total de 426 árboles, con un total de 20 especies distintas, distribuidos en 7 manzanas, conformadas por 28 cuadras de 100 mts cada una. Según recomendación del CE deberían existir 560 ejemplares, cifra relativa a las infraestructuras presentes y especies a implantar.



Las cazuelas vacías son un total de 61 y las arbustivas 15.

<b>ESPECIES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Fresno americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> )	180	42,25
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia</i> var <i>umbraculifera</i> )	88	20,66
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	32	7,51
Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum</i> var)	26	6,10
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> )	25	5,87
Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> )	17	3,99
Sófora ( <i>Sophora japonica</i> )	12	2,82
Arce ( <i>Acer negundo</i> )	7	1,64
Acacia blanca ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ,	7	1,64
Árbol del cielo ( <i>Ailanthus altissima</i> )	5	1,17
Álamo ( <i>Populus</i> sp)	5	1,17
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> )	4	0,94
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	4	0,94
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasifera</i> var. <i>Atropurpurea</i> )	3	0,70
Fresno dorado ( <i>Fraxinus excelsior</i> var <i>aurea</i> )	3	0,70
Acacia de constantinopla ( <i>Albizia julibrissin</i> )	3	0,70
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> )	2	0,47
Roble sedoso ( <i>Grevillea robusta</i> )	1	0,23
Aromo ( <i>Acacia dealbata</i> )	1	0,23
Castaño de indias ( <i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	1	0,23
<b>Total</b>	<b>426</b>	<b>100</b>

La presente muestra corresponde al lado oeste de la zona centro, se ve aquí también una predominancia en la utilización de Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*), seguido por Acacia bola (*Robinia pseudoacacia*) y Fresno europeo (*Fraxinus excelsior*).

#### **Muestra N° 5**

**Delimitada:** Av. Julio Argentino Roca, Av. Uruguay; Joaquín V. González y Olascoaga



El total de manzanas relevadas fue de 16, conformadas por 64 cuadras de 100 mts cada una, se contabilizaron un total de 1023 árboles conformados por 26 especies distintas. Según la recomendación del CE deberían existir 1280 árboles.

Las cazuelas vacías fueron un total de 112 y las arbustivas de 83.

ESPECIES	TOTAL	%
Fresno americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> )	328	32,06
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia var umbraculifera</i> )	242	23,66
Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum var</i> )	135	13,20
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> )	55	5,38
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasifera var. Atropurpurea</i> )	45	4,40
Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> )	38	3,71
Sófora ( <i>Sophora japonica</i> )	34	3,32
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	24	2,35
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> )	19	1,86
Arce ( <i>Acer negundo</i> )	17	1,66
Acacia de constantinopla ( <i>Albizia julibrissin</i> )	14	1,37
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	13	1,27
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> )	12	1,17
Tilo ( <i>Tilia moltkei</i> )	12	1,17
Mora ( <i>Morus alba</i> )	6	0,59
Acacia blanca ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	5	0,49
Paraíso sombrilla ( <i>Melia azedarach var. Umbraculifera</i> )	4	0,39
Olmo siberiano ( <i>Ulmus pumila</i> )	4	0,39

Árbol del cielo ( <i>Ailanthus altissima</i> )	3	0,29
Sauce ( <i>Salix babylonica</i> )	3	0,29
Fresno dorado ( <i>Fraxinus excelsior var aurea</i> )	2	0,20
Roble Sedoso ( <i>Grevillea robusta</i> )	2	0,20
Visco o viscote ( <i>Acacia visco</i> )	2	0,20
Olivo bohemia ( <i>Eleagnus angustifolia</i> )	2	0,20
Castaño de indias ( <i>Aesculus hippocastanum</i> )	1	0,10
Pata de buey ( <i>Bahuinia candicans</i> )	1	0,10
<b>Total</b>	<b>1023</b>	<b>100</b>

Si bien la especie más utilizada en esta muestra es el Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*), seguido por Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) y Ligustro variegado (*Ligustrum lucidum var*), hay que destacar el aumento en los ejemplares de Acacia bola, tanto en la presente muestra como en la número 4, ambas corresponden con el lado oeste de la zona centro, según Lell, 2006 la década del '50 marco una moda en el uso de dicha especies en algunas localidades de La Pampa.

Las ubicaciones de dichas muestras corresponden con la zona más añeja de la ciudad, es por eso que los ejemplares arbóreos de esta zona también son ejemplares adultos en su mayoría con (DAP) que supera los 10 cm, según Altolaguirre, 2007. La observación durante el muestreo evidenció la decrepitud de muchos de los ejemplares en particular los de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*), los mismos atacados por plagas como pulgones, deformidades debido a trabajos de podas incorrectos, etc. Dicha situación se pudo corroborar por comunicación personal con la Lic. Sonia Garayo perteneciente a la Subdirección de Espacios Públicos de la Municipalidad de nuestra ciudad.

A continuación se expone la tabla con el recuento total de especies y el porcentaje sobre el total de la muestra que representa cada una:

<b>Especies</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Fresno americano ( <i>Fraxinus pensylvanica</i> )	1497	43,1
Acacia bola ( <i>Robinia pseudoacacia var umbraculifera</i> )	582	16,76
Ligustro variegado ( <i>Ligustrum lucidum var</i> )	316	9,1
Espumilla o Crespón ( <i>Lagerstroemia indica</i> )	214	6,16
Sófora ( <i>Sophora japonica</i> )	145	4,18
Fresno europeo ( <i>Fraxinus excelsior</i> )	118	3,4
Ciruelo de jardín ( <i>Prunus cerasifera var. Atropurpurea</i> )	109	3,14
Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> )	109	3,14
Brachychito ( <i>Brachychiton populneum</i> )	64	1,84
Arce ( <i>Acer negundo</i> )	52	1,5
Catalpa ( <i>Catalpa bignonioides</i> )	51	1,47
Tilo ( <i>Tilia moltkei</i> )	40	1,15
Plátano ( <i>Platanus acerifolia</i> )	38	1,09
Otras Especies	138	3,97
<b>TOTAL</b>	<b>3473</b>	<b>100</b>

Los datos evidencian una marcada utilización de Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*), seguido por Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) y Ligustro variegado (*Ligustrum lucidum var*), tendencia que se repite en cuatro de las cinco muestras tomadas al azar en los distintos puntos de la zona centro de la ciudad.

El total de cuadradas relevadas fueron de 244, de las cuales existen 12 que están correctamente arborizadas según la recomendación del CE.; 20 que poseen entre 21 y 35 árboles, haciendo que la distancia de plantación no sea la adecuada.; 108 que poseen entre 14 y 20 árboles y 104 que poseen menos de 14 árboles.

El ataque de plagas se ve evidenciado en los ejemplares de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*), de un total de 582 árboles de esta especie, 185 presentaban al momento del muestreo presencia de pulgones.

En cuanto a especies no autorizadas según ordenanzas vigentes (N° 4161/10) se observa la utilización de especies arbustivas ubicadas en cazuelas o canteros y en pocas oportunidades se observaron especies que poseen espinas o frutos tóxicos que representen peligro para los ciudadanos, son ejemplos de estos casos la utilización de Palo borracho (*Chorisia speciosa*), Aguaribay (*Schinus molle L*) cuyos frutos son tóxicos si fueran ingeridos accidentalmente por

personas o animales y aquellas especies arbustivas como las distintas especies de Aloe (*Aloe ferox*), (*Aloe vera*), (*Aloe saponaria*) que generalmente se colocan en canteros, la misma posee espinas que eventualmente podrían resultar riesgosas, también es muy frecuente la presencia de Limpiatubos (*Callistemon citrinus*) arbusto perennifolio que alcanza hasta 4 metros de altura y géneros como *Crataegus*.

Los ejemplares en riesgo de caída o desrame fueron 16 de los géneros *Robinia*, *Catalpa*, *Prunus*, *Sophora*, *Tilia*, *Melia* y *Fraxinus*, distribuidos en las distintas muestras.

Se observó la existencia de 35 especies distintas es por eso que el análisis en cuanto a características de cada una se hará considerando sólo las primeras 13 especies que son las que mayor peso tienen en la muestra o representan más del 1% de la muestra total.

### **Descripción de las especies Implantadas**

Todas las especies descritas a continuación presentaron al momento del muestreo un desarrollo normal en cuanto a características propias de cada una, tales como: forma de copa, colores, altura, etc. Tomando como referencia a Tonello et al., 2010; Lell, 2006 y Municipalidad de Santa Rosa; 2011.

- 1) **Fresno Americano (*Fraxinus pensylvanica*)**: esta especie es la más utilizada para el arbolado de alineación, representando el 43% del total de la muestra.

Agresividad de las raíces: moderadamente agresivas. En ocasiones se observó el deterioro de veredas y pavimento, principalmente en veredas menores de 2 metros.

Carácter alergógeno: moderada alergenicidad para esta especie. Presente en pies masculinos.

Frutos/Floración: su fruto es seco, presentándose como sámaras dispuestas en racimos abundantes, que persisten largo tiempo en el árbol aun cuando este haya perdido las hojas. En cuanto a sus flores no son vistosas, estas solo aparecen en los pies femeninos. Una desventaja es que sus semillas son de fácil resiembra. Las heladas suelen dañar tanto la floración como los brotes.

Persistencia del follaje: caduco. La foliación y defoliación son tempranas, lo que presenta una ventaja frente a otras especies.

Sanidad: cuando es pequeño suele ser atacado por las hormigas. De adulto no es afectado significativamente. No se observó el ataque de hormigas ni de otras plagas apreciables a simple vista al momento del muestreo.

Seguridad: el riesgo de caída o desrame es bajo, ya que su tronco y ramas son particularmente flexibles, a diferencia de otras especies con crecimiento rápido.

Adaptación al clima y al suelo: tiene la ventaja de adaptarse a condiciones climáticas y edáficas muy diversas.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento rápido, suele alcanzar una altura de hasta 15 metros.

- 2) **Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculífera*)**: dicha especie representa el 16 % de la muestra.

Agresividad de las raíces: es una de las especies no recomendadas para el arbolado de alineación, por poseer una raíz muy agresiva que provoca serios daños en veredas, pavimento, cañerías subterráneas, etc. Daños que fueron observados durante el censo.

Carácter alergógeno: sin información para esta especie.

Frutos/Floración: no florecen, en consecuencia no fructifican.

Persistencia del follaje: caduco.

Sanidad: es parasitada por pulgones, cochinillas y chicharrita de la espuma que en verano genera inconvenientes por la “lluvia” que produce y causa molestias al ensuciar veredas, vehículos, etc. En estado adulto es afectada por hongos que causan la pudrición del leño, debilitándolo, lo que lo hace propenso a roturas. Al momento del muestreo se observó la presencia de dichas afecciones.

Seguridad: riesgo de desrame medio. La decrepitud de los ejemplares presentes al momento del muestreo hace que este criterio se incremente a alto.

Adaptación al clima y el suelo: es una especie que se adapta a climas variados y tiene la capacidad de resistir tanto sequías como bajas temperaturas.

Velocidad de crecimiento y tamaño del individuo adulto: “esta especie rara vez supera los 40 años de edad” (Lell, 2006). Es de crecimiento rápido y suele alcanzar una altura de 5-7 metros.

3) **Ligustro variegado (*Ligustrum lucidum* var.):** en la muestra se observa que esta especie representa el 9 % del total. Es un árbol pequeño con porte recto y ramificaciones densas; otras variedades se presentan solo en color verde.

Agresividad de las raíces: raíces poco a levemente agresivas. No se observó levantamiento de veredas por parte de esta especie. Se recomienda para aquellos casos en que las veredas son angostas (1,20-2 mts según CE).

Carácter alergógeno: alergenicidad baja.

Frutos/Floración: posee flores pequeñas de color blanco, muy abundantes y con un perfume apreciable, lo que incrementa su valor ornamental. Sus frutos son una falsa drupa de color oscuro, que resultan tóxicas si son ingeridas, y presenta la desventaja de ensuciar las veredas.

Persistencia del follaje: perennifolia.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios. Se observó que en estados juveniles requiere de tutorado para lograr un porte recto.

Seguridad: riesgo de caída o desrame bajo. No se observaron riesgos en ningún ejemplar.

Adaptación al clima y suelo: muy buena adaptación a todos tipos de climas, en algunos casos pierde parte de su follaje con la ocurrencia de heladas.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del ejemplar adulto: es de crecimiento medio y puede alcanzar entre 3- 5 metros de altura.

4) **Espumilla o Crespón (*Lagerstroemia indica*):** representa el 6% del total de la muestra.

Agresividad de las raíces: poco agresiva. Apta para veredas angostas. Al momento del muestreo no se evidenció levantamiento de veredas o pavimento.

Carácter alergógeno: sin información para esta especie.

Frutos/Floración: flores agrupadas muy vistosas que van desde el blanco al púrpura. Su fruto es una cápsula clara que posee numerosas semillas negras aladas, dicha cápsula suele permanecer todo el invierno adherida al árbol.

Persistencia del follaje: caducifolio.

Sanidad: suele ser atacada por hormigas y es sensible al ataque de un hongo llamado oídio, que afecta las hojas y brotes jóvenes en primavera, dicho fenómeno se da generalmente en verano cuando son persistentes las condiciones de altas temperaturas y humedad. Al momento del muestreo no se observó el ataque de hormigas ni oídio.

Seguridad: riesgo de caída o desrame bajo. El muestreo no evidenció situaciones que representen un riesgo de estas características.

Adaptación al clima y el suelo: buena adaptación a diversos tipos de climas.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento lento, y su altura puede alcanzar hasta 7 metros de altura.

- 5) **Sófora ( *Sophora japónica* ):** en la muestra se observa que esta especie representa el 4% del total de la muestra.

Agresividad de las raíces: moderadamente agresivas. Apta para veredas anchas (más de 2 mts, según CE). El muestreo evidencia que esta especie es responsable de diversos daños, tanto en veredas como en pavimento, en aquellos casos en que su lugar de implantación no es el adecuado.

Carácter alergógeno: no es considerada como alergénica. (Suárez, 2009)

Frutos/Floración: posee flores dispuestas en racimos color blanco amarillento en primavera. Sus frutos son una legumbre carnosita tabicada que le da la apariencia de “rosario”. Poseen la desventaja de ensuciar las veredas cuando se desprenden hacia fines del verano, como también adherirse al calzado. Por comunicación personal con algunos vecinos se constató el malestar que provocan sus frutos al caer.

Persistencia del follaje: caducifolio.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios.

Seguridad: riesgo de caída o desrame es bajo. Dicho riesgo se pudo constatar en aquellos ejemplares de mayor porte y con importantes bifurcaciones.

Adaptación al clima y el suelo: buena adaptación a los diversos climas.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: el crecimiento es medio a rápido, con una altura que puede llegar entre 12-15 metros.

- 6) **Fresno europeo ( *Fraxinus excelsior* ):** representa el 3% del total de la muestra.

Agresividad de las raíces: moderadamente agresivas. Recomendada para veredas anchas, ya que adquiere un porte mayor a *Fraxinus pensylvanica*. Durante el muestreo se observó que no son frecuentes los daños ocasionados por esta especie.

Carácter alergógeno: alergenicidad moderada. La capacidad alergénica de diferentes especies de *Fraxinus* se maximiza cuando se produce reactividad cruzada con pólenes de otros árboles (REA, 2010). Es recomendable la utilización de pies femeninos. (Suarez, 2009)



Frutos/Floración: posee fruto seco en forma de sámara aplanada con ala extendida, que permanecen en el árbol durante todo el invierno. No tiene una floración vistosa.

Persistencia del follaje: caduco. Posee una foliación y defoliación temprana. Follaje verde oscuro con hoja aserrada, virando al amarillo no tan llamativo como el fresno americano.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios. Al momento del muestreo no se observó ningún tipo de afección.

Seguridad: riesgo de caída o desrame bajo.

Adaptación al clima y el suelo: “requiere pleno sol. Prefiere suelos frescos y fértiles, aunque acepta presencia de carbonatos y suelos silíceos” (Lell, 2006).

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento medio si se compara con el *fraxinus pensylvanica*, y puede alcanzar una altura de 8-10 metros.

7) **Ciruelo de jardín (*Prunus cerasífera var atropurpúrea*):** representa el 3 % del total de la muestra.

Agresividad de las raíces: poco agresivas. Especie considerada apta para el arbolado de veredas angostas.

Carácter alergógeno: actividad alergénica baja para el polen de muchos géneros de esta familia, incluido el *prunus*. (REA, 2010)

Frutos/Floración: flores solitarias con tonos blancos a rosados en primavera, característica que lo hacen muy vistoso y ornamental. El fruto es una ciruela carnosa y jugosa que posee un color oscuro a la madurez.

Persistencia del follaje: caduco.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios. Al momento del muestreo no presentaban enfermedades ni ataque de plagas.

Seguridad: riesgo de caída o desrame bajo. En su etapa juvenil suele ser necesario tutorarlo para que tenga un crecimiento recto. Se observó durante el muestreo un crecimiento inclinado de la mayoría de los ejemplares.

Adaptación al clima y el suelo: buena adaptación a los distintos climas y tipos de suelo.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: posee un crecimiento lento y el individuo adulto puede alcanzar una altura de 5-8 metros.

8) **Paraíso (*Melia azedarach*)**: representa el 3% de la muestra. Presenta una copa globosa. Se observó la presencia de las variedades “sombriila” y “aurea” que son valoradas por su carácter ornamental y en el caso de la variedad “sombriila” no requiere ser podada salvo que sus ramas presenten un peligro u obstáculo. (Municipalidad de Santa Rosa, 2010)

Agresividad de las raíces: moderadamente agresivas, solo recomendado en caso de veredas anchas. Durante el muestreo se evidencian las roturas en veredas y pavimento, como así también obstrucción de luminarias.

Carácter alergógeno: sin información para esta especie.

Frutos/Floración: posee flores violáceas muy perfumadas y abundantes. El fruto es una drupa redonda de color amarillo ocre que resulta tóxica si es ingerida por las personas o algunos animales excepto las aves, también representan una molestia por adherirse al calzado cuando caen.

Persistencia del follaje: caducifolio.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios, ni es atacado por las hormigas.

Seguridad: riesgo de caída o desrame medio a alto. Los troncos y ramas pueden rajarse porque es de madera liviana. Esta situación se observó principalmente en aquellos ejemplares de gran porte.

Adaptación al clima y el suelo: se adapta bastante bien a los distintos climas, incluyendo fuertes sequías o heladas.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: Es de crecimiento rápido y suele alcanzar una altura de 8-12 metros.

9) **Brachychito (*Brachychiton populneum*)**: representa el 1% de la muestra. Agresividad de las raíces: muy agresivas. Su sistema radicular es robusto y suele causar movimiento de suelos en las cercanías de su tronco, motivo por el cual no es recomendado para arbolado de alineación. El muestreo evidenció muchos de estos ejemplares implantados en cazuellas de dimensiones estrechas, situación que agrava los daños provocados por la raíz. Se observó también levantamiento de veredas.

Carácter alergógeno: sin información para esta especie.

Frutos/Floración: flores poco vistosas blanco-amarillentas dispuestas en racimos. Sus frutos son folículos que contienen numerosas semillas en su interior.

Persistencia del follaje: perennifolio. Su follaje es valorado por su color verde oscuro brillante.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios. Al momento del muestreo no se observó presencia de enfermedades ni ataque de plagas.

Seguridad: riesgo de caída o desrame es bajo. Si se observó ejemplares con copas muy bajas que en algunos casos causan obstrucción en veredas e incomodidad para el estacionamiento de vehículos y tránsito de peatones.

Adaptación al clima y el suelo: prefiere terrenos frescos y profundos bien provistos de humus, aunque puede adaptarse a suelos arenosos.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: inicialmente su crecimiento es rápido, puede alcanzar una altura de 7-8 metros.

**10) Arce (*Acer negundo*)**: representa el 1% de la muestra.

Agresividad de las raíces: moderadamente agresiva. Suele desarrollar una raíz principal y varias laterales. Especie recomendada en aquellos casos en que las veredas sean anchas.

Carácter alergógeno: todas las especies de *Acer* son potencialmente alergénicas. Se considera al *Acer negundo*, como el arce portador de mayor cantidad de antígenos/alérgenos (REA, 2010)

Frutos/Floración: florece a fines de invierno, con flores poco vistosas de color verde claro. El fruto es una disámara dispuestas en racimos.

Persistencia del follaje: caduco. Defolia tempranamente en otoño, llenándose sus copas de hojas doradas que le dan a esta esta estación su valor ornamental.

Sanidad: es relativamente resistente a enfermedades, aunque suele ser atacado por bicho canasto, afección que se observó durante el muestreo y su comportamiento ante la poda es de regular a malo, por presentar dificultades a la cicatrización. (Tonello, 2010) Son sensibles al frío, en especial a heladas tardías.

Seguridad: riesgo de caída o desrame es medio. En individuos añejos suele ser frecuente la pudrición de la médula, lo que incrementa el riesgo. El censo del arbolado no evidenció la existencia de ejemplares añejos que ejemplifiquen esta característica.

Adaptación al clima y el suelo: requiere suelos frescos, profundos y húmidos. En suelos de escasa fertilidad, salinidad o áridos no adquiere un buen desarrollo.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento rápido, y suele alcanzar una altura de 8-10 metros.

**11) Catalpa (*Catalpa bignonioides*):** representa el 1% de la muestra.

Agresividad de las raíces: agresivas. Por el porte que adquiere no es recomendada como arbolado de alineación. Se pudo observar levantamiento de veredas.

Carácter alergógeno: sin información para esta especie.

Frutos/Floración: flores muy vistosas y perfumadas, dispuestas en grupos. Sus frutos son cápsulas colgantes que llegan a medir entre 20-40 cm y tienden a permanecer en el árbol durante todo el invierno. Al momento del muestreo esta característica la hace muy ornamental.

Persistencia del follaje: caduco. Su follaje poco tupido provee de una sombra no muy densa. Posee hojas grandes acorazonadas que en algunas ocasiones tapan cañerías, desagües pluviales y canaletas.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios.

Seguridad: riesgo de caída o desrame es bajo.

Adaptación al clima y el suelo: las altas temperaturas estivales deshidratan las hojas, produciendo una defoliación temprana. Observable al momento del muestreo.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento rápido y suele alcanzar una altura de 10 metros.

**12) Tilo (*Tilia moltkei*):** representa el 1% de la muestra.

Agresividad de las raíces: agresivas. No es recomendado para arbolado de alineación, ya que con frecuencia levanta veredas, característica observable al momento del muestreo. Esta indicado para parque y plazas o veredas de más de 2,50 mts. Al momento del muestreo el mayor número de ejemplares de esta especie se evidenció en la muestra N° 2. Según Lell, 2006 esta especie marcó una moda en la década del '40. Carácter alergógeno: se describe como una especie alergógena en primavera cuando libera el polen de sus flores (REA, 2010)

Frutos/Flores: flores amarillentas muy perfumadas. Frutos achenios redondeados.

Persistencia del follaje: caduco. Hojas de color verde oscuro de base acorazonada y borde dentado.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios. Tiene la particularidad de emitir rebrotes en la base del árbol haciendo necesario que se hagan controles periódicos de los mismos. (Lell, 2006)

Seguridad: el riesgo de caída y desrame es bajo.

Adaptación al clima y el suelo: si bien se adapta bien a los distintos climas y suelos, las altas temperaturas producen quemaduras en los bordes de las hojas. (Municipalidad de Santa Rosa, 2010)

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento lento y suele alcanzar una altura de 10-12 metros.

**13) Plátano (*Platanus acerifolia*):** representa el 1% de la muestra.

Agresividad de las raíces: muy agresivas, posee un sistema radicular de anclaje que alcanza gran tamaño, lo que ocasiona el levantamiento de veredas y daños a cañerías subterráneas, motivo por el cual no es recomendada para arbolado de alineación. El censo evidenció estos daños.

Carácter alergógeno: es considerada altamente alergógena debido al polen y pelusa que se desprende de sus hojas y frutos, lo que lleva a la irritación de vías respiratorias. Inconveniente que aparece a fines del invierno. (Tonello, 2010)

Frutos/Floración: Flores agrupadas de forma globosa, color amarillo y rojas. Los frutos son lobulares de color pardo a la madurez que penden de pedúnculos largos de a dos.

Persistencia del follaje: caduco. Follaje verde claro. El envés de las hojas fija partículas de polvo y otros contaminantes atmosféricos, lo que hace muy resistente a atmósferas contaminadas. (Tonello, 2010)

Sanidad: se pueden citar la antracnosis sobre las hojas y brotes jóvenes, el chancro coloreado del plátano sobre tronco y ramas principales. Como plaga se puede mencionar a la cochinilla cerosa que aparece en años secos sobre ramas jóvenes. En árboles añosos se observa con frecuencia la pudrición del duramen por el ataque de hongos. (Tonello, 2010). Al momento del muestreo no se evidenció ninguna de estas afecciones.

Seguridad: riesgo de caída o desrame es bajo.

Adaptación al clima y el suelo: muy buena adaptación a los diversos climas y suelos.

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento rápido y suele alcanzar una altura de 10-12 metros.

Descriptas las especies que son más frecuentes en la muestra, se puede observar que algunas de ellas si son aptas para el arbolado de alineación, siempre que se tomen los recaudos necesarios.

De aquellas especies que representan menos del 1% hay una que será descripta como apta para arbolado de alineación y formará parte de la lista que se propondrá mas adelante, por tal motivo la caracterización de la misma basada en los criterios antes mencionados se hace a continuación:

**14) Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*):** solo se encontraron 32 ejemplares que representan el 0,92 % del total de la muestra. Posee copa aparasolada, abierta y amplia. Hojas bicompuetas que proveen de una sombra no muy densa.

Agresividad de las raíces: poco agresivas. De los ejemplares encontrados en ninguno se observaron daños provocados por raíces.

Carácter alergógeno: la presencia de alergógenos es baja, favorecida por polinización entomófila. (Suarez, 2009)

Frutos/Floración: el fruto es una legumbre comprimida y larga de 10-15 cm, que no ensucian las veredas. Sus flores agrupadas en la parte superior de las ramas son de color rosado con un importante valor ornamental. Florece en primavera-verano.

Persistencia del follaje: caduco. La caída de las hojas se produce en un corto lapso.

Sanidad: no tiene problemas sanitarios.

Seguridad: el riesgo de caída o desrame es bajo.

Adaptación al clima y al suelo: se adapta bien a los distintos climas. Soporta heladas intensas, de hasta -15 °C.

Velocidad de crecimiento y tamaño definivo del individuo adulto: es de crecimiento mediano a rápido y llega a alcanzar hasta 8 metros de altura.

Otra especie que conformará la lista antes mencionada y que no forma parte del arbolado en la zona de muestreo y al momento del mismo es:

**15) Farolito chino (*Koelreuteria paniculata*):** copa de forma esférica, que provee muy buena sombra.

Agresividad de las raíces: poco agresivas. Característica que se ve favorecida por su lento crecimiento. (www.infojardin.com, 2010)

Presencia de alérgenos: sin información para la especie.

Frutos/ Floración: flores amarillas con pétalos extendidos, dispuestas en panojas, que florecen a fines de la primavera. Los frutos de consistencia subleñosa sobresalen del follaje durante el verano.

Persistencia del follaje: caduco. Hojas amplias alternas de color verde intenso.

Sanidad: no presenta problemas sanitarios. Requiere tutorado en su etapa juvenil. (www.infojardin.com, 2010)

Seguridad: riesgo de caída o desrame, bajo.

Adaptación al clima y el suelo: es una especie plástica que soporta distintos ambiente, soporta heladas invernales y veranos calurosos secos. (Lell, 2006)

Velocidad de crecimiento y tamaño definitivo del individuo adulto: es de crecimiento lento y alcanza 6mts de altura. (Lell, 2006)

### **Conclusiones:**

La ciudad de Santa Rosa ha sufrido una rápida expansión en los últimos 15 años. Esta urbanización y la mayor concentración de población llevan a tener que multiplicar las distintas formas de arbolado, tanto de alineación como de espacios verdes, y a replantear las actividades destinadas al mantenimiento del arbolado público por parte del municipio.

En el presente trabajo se censaron 244 cuadras distribuidas en cinco puntos de muestreo, tomadas al azar de la zona centro de la ciudad. Se contabilizaron un total de 3473 árboles, y se identificaron 35 especies distintas. Según recomendación del CE (Código de Edificación)

debería existir un árbol cada 5 metros, con lo cual el total debería ser de 4880 ejemplares arbóreos, cabe destacar que esta distancia de plantación estará sujeta a la especie que se está implantando, como así también a las infraestructuras presentes en cada sitio.

Si se sigue esta recomendación el faltante de árboles sería de 1409 ejemplares, cifra que se reduce si se repusieran aquellas cazuelas que permanecen vacías, que al momento del muestreo eran 475; como así también si se reemplazaran aquellas que poseen arbustos, las cuáles son un total de 243.

Entre los principales problemas que se observaron se destacan la decrepitud que presentan los ejemplares de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) ya sea por ser muy añejos, por falta de mantenimiento, trabajos de poda inadecuados, ataques de plagas, etc. Dichos ejemplares deberían ser reemplazados por especies menos vulnerables al ataque de plagas, o que requieran de menos trabajos de mantenimiento; en varias ocasiones se observa que esta especie es responsable del levantamiento de veredas, por poseer un sistema radicular muy amplio que en ocasiones penetra en cañerías subterráneas, etc.

Otro problema son aquellas obras en construcción o aquellas ya finalizadas en las cuales no se deja el espacio reglamentario recomendado por el Código de Edificación para la implantación de árboles de veredas, dicha cuestión debería consensuarse entre la áreas de Obras Públicas y Espacios Verdes del municipio, para lograr que todas las edificaciones, comercios, etc cuenten con el arbolado correspondiente.

Son muy comunes los ejemplares con crecimiento defectuoso debido a podas de reducción o formación fuera de época, por personal no especializado, que culmina con la mutilación del ejemplar, provocándole heridas que en algunos casos lo llevan a la muerte o hacen que el mismo deba reemplazarse antes de lo esperado.

Cabe destacar que la especie que mas se utiliza es Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*) por lo cual en su mayoría son ejemplares jóvenes que en muchos casos se encuentran inclinados debido a la falta de tutorado, invasión del espacio aéreo por parte de los toldos de comercios, cableados, etc.

Los actos de vandalismo, el descuido y desconocimiento por parte del vecino hace que los arboles públicos se vean desprotegidos y muy pocas veces se reconozca el verdadero servicio que brindan a toda la comunidad. Basta con describir situaciones que se hacen cotidianas cuando al caminar por las veredas observamos como los arboles son utilizados para atar canastos de residuos, mutilados para que dar lugar a carteles comerciales, quebradas sus ramas para dejar espacio para el estacionamiento de vehículos, o simplemente reemplazdos por arbustos que en ningún caso brindaran los beneficios que nos da un árbol.

Habiendo relevado, analizado y destacando los principales problemas existentes en el arbolado de alineación de la zona centro de la ciudad, se procedió a elaborar una lista de especies que por



sus características morfológicas, fisiológicas y de sanidad son recomendadas para utilizar en veredas. Dicha lista se encuentra en el anexo del presente trabajo.

## **Anexo:**

### Especies Recomendadas y Fotos

#### **Especies Recomendadas para el Arbolado de Alineación**

La elección y ordenamiento de las especies se hizo teniendo en cuenta ordenanzas vigentes, bibliografía referida a las características de cada especie, y teniendo en cuenta las especies encontradas, ya que algunas si son aptas para el arbolado de veredas siempre que se considere el sitio donde serán implantas.

**Especies recomendadas para veredas angostas, 1,20-2 metros.**

- a) Ligustro Variegado (*Ligustrum lucidum*)
- b) Espumilla o Crespón (*Lagerstroemia indica*)
- c) Ciruelo de Jardín (*Prunus ceracifera var atropurpurea*)

**Especies recomendadas para veredas anchas, más de 2 metros.**

- d) Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*)
- e) Paraíso sombrilla (*Melia azedarach var umbraculifera*)
- f) Fresno europeo (*Fraxinus excelsior*)
- g) Acacia de Constantinopla (*Albizia julibrissin*):
- h) Farolito chino (*Koelreuteria paniculata*):

**FOTOS**

**Referencias:**

Cada foto esta identificada con el N° de manzana (1-61), lado(A-D), muestra (1-5). En algunos casos (a, b, c, d) para más de una foto del mismo ejemplar.

## MUESTRA 1



1-A-M1 (a) y (b)

Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*) inclinada. Falta parte de la corteza.

1-A-M1 (a) y (b). Frutos de Sófora (*Sophora japónica*), ensucian veredas y se adhieren al calzado.





4-A-M1 (a), (b) y (c). Ejemplar de Paraíso (*Melia azedarach*) inclinado. Levantamiento de vereda.

7-A-M1. Ejemplar de Catalpa (*Catalpa bignonioides*) inclinado. Espacio aéreo invadido por toldo de comercio.

6-D-M1. Cazuela ocupada por canasto para residuos.





8-D-M1 (a) y (b). Cazuela ocupada por señal de tránsito.



9-D-M1 (a) y (b). Ciruelo (*Prunus ceracífera var atropurpurea*) inclinado.





11-D-M1 (a) y (b). Ejemplar de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) inclinado. Riesgo de caída total.



13-B-M1 (a) y (b). Seis cazuelas con especies arbustivas, las mismas se prohíben según ordenanza 4161/10



14-B-M1 (a) y (b). Cantero ocupado por columna de alumbrado público, canasto para residuos y especie arbustiva peligrosa.



14-D-M1. Ejemplar de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*) inclinado.



## MUESTRA N° 2



17-D-M2 (a), (b) y (c). Ejemplar de Sófora (*Sphora japonica*) inclinada con serio daño en su corteza. Riesgo de caída total.



18-D-M2 (a) y (b). Tilo (*Tilia moltkei*) inclinado.



19-D-M2 (a) y (b). Acacia bola  
(*Robinia pseudoacacia* var  
*umbraculifera*) muerta en pié.



20-B-M2 (a) y (b). Fresno americano  
(*Fraxinus pensylvanica*) inclinado,  
levantamiento de vereda y levemente  
contorsionado.

### MUESTRA N° 3



38-C-M3 (a), (b) y (c). Acacia bola (*Robinia pseudoacacia var umbraculifera*) inclinada, con riesgo de caída.



## MUESTRA N°4



34-C-M4 (a) y (b). Canasto de residuos atado a un ejemplar de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*).



40-C-M4. Canteros arbustivos.



41-D-M4. Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*) muestra deterioro en su corteza



43-A-M4 (a) y (b). Canteros arbustivos, con especie peligrosa.



43-D-M4 (a), (b) y (c). Ejemplar de Paraíso (*Melia azedarach*) inclinado y contorsionado apollado sobre la vivienda. Levantamiento de vereda.



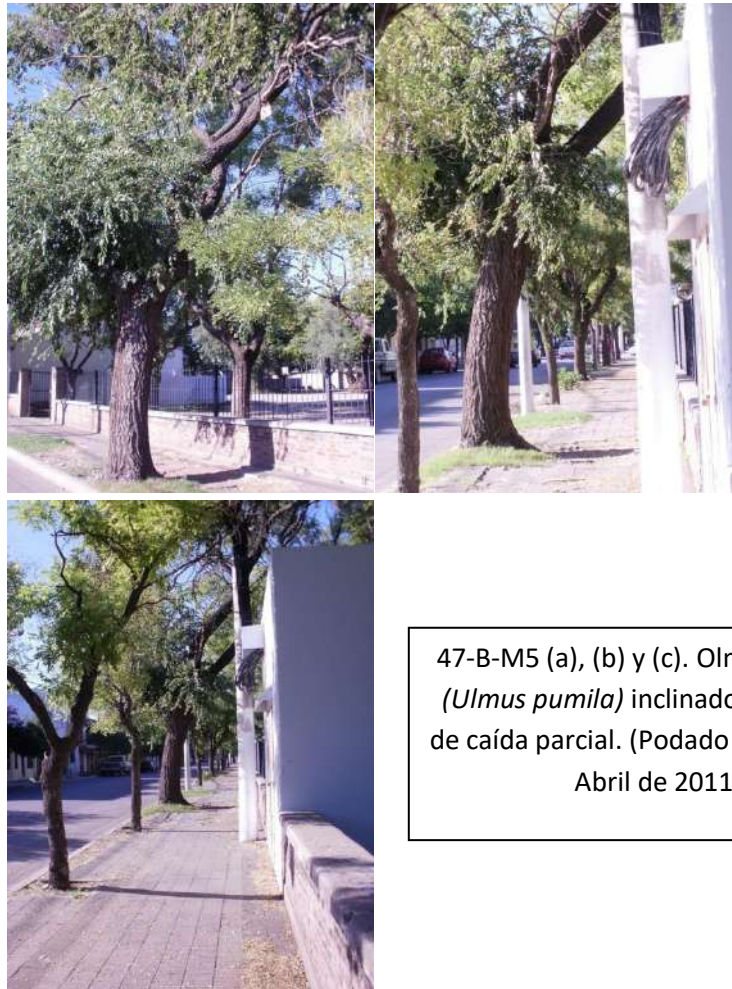
44-C-M4 (a) y (b). Ejemplar de Sófora (*Sophora japonica*) con gran bifurcación, presentando riesgo de desrame.



## MUESTRA N° 5



46-D-M5. Canasto de residuos atado a un Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*).



47-B-M5 (a), (b) y (c). Olmo siberiano (*Ulmus pumila*) inclinado, con riesgo de caída parcial. (Podado en el mes de Abril de 2011)



47-C-M5 (a) y (b). Fresno americano (*Fraxinus pensylvanica*) con crecimiento defectuoso.



47-C-M5. Cazuela ocupada por columna alumbrado público.



48-A-M5. Cazuela de dimensiones estrechas ocupada por especie arbustiva.





48-B-M5. Ejemplar de Ciruelo de jardín (*Prunus cerasifera* var *atropurpurea*) inclinado, con riesgo de caída.



48-B-M5. Canteros arbustivos.



52-B-M5. (a) y (b). Ejemplar de Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*) en riesgo de caída total.

## **Bibliografía**

- Altolaguirre L.; 2007. “Censo del arbolado de Alineación”. [www.alihuen.org.ar](http://www.alihuen.org.ar)
- Código de Edificación de la ciudad de Santa Rosa. 1994. Punto 3.2: Cercos y veredas, inciso 3.2.2: especificaciones sobre veredas y distancia de plantación.  
[www.santarosa.gov.ar/legisla/codedificacion.pdf](http://www.santarosa.gov.ar/legisla/codedificacion.pdf)
- D´Amato et al., 2007. “Allergenic Pollen and pollen allergy in Europe”. Journal compilation, 62:976-990
- Guerrero et al, 2007. “Indicadores Ambientales en la gestión de espacios verdes” Rev. Espacios verdes, vol. 28(1) 2007. Pag. 17.
- Iguñiz Agesta, G. 2007. “Apuntes de Gestión de la Estructura del Arbolado Urbano”  
[www.arbolonline.org](http://www.arbolonline.org)
- INTA; Universidad Nacional de La Pampa y Gobierno de La Pampa, 1980.”Inventario Integrado de los Recursos Naturales de La Pampa”.
- INTA, 2010. [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)
- Ledesma, M.; 2008 “Arbolado Público” Concepto. Manejo.; INTA-EEA Manfredi, Córdoba. 75 p
- Lell, J.; 2006 “Arbolado Urbano” Implantación y cuidados de Árboles para veredas.1ª ed. 208 p.
- Lorenzoni-Chiesura, F., Giorato, M. y Marcer, G. 2000. “Allergy to pollen of urban cultivated plants”. Aerobiología 16: 313-316.
- Municipalidad de Santa Rosa, 2011-Espacios Comunitarios-Arbolado Urbano.  
[www.santarosa.gov.ar/esp\\_pub\\_arbolado.php](http://www.santarosa.gov.ar/esp_pub_arbolado.php)
- Ordenanza N°: 4161/10. 2010. “Del arbolado público y Espacios Verdes”.
- Ponce Donoso, M. et al, 2009 “Valoración Económica del Arbolado Urbano en 28 Comunas de Chile”. Quebracho. Revista de Ciencias Forestales, Vol. 17 (1,2). p (88-100)
- REA: Red Española de Aerobiología. <http://www.uco.es/rea/part-alergogenas/part-alergo.html>
- Rouco, E.; 2000. “El Arbolado Urbano”. Rev. Hojas verdes, marzo 2000.
- Sánchez de Lorenzo Cáceres, J. M. 2003. “Algunas consideraciones sobre el árbol en el diseño urbano”. 7 pág. [www.arbolesornamentales.es/Arbolurbano.htm](http://www.arbolesornamentales.es/Arbolurbano.htm)
- Suarez, C; 2009. “La Polinosis y el Arbolado Urbano”[www.alihuen.org.ar/polinosis](http://www.alihuen.org.ar/polinosis)
- Tonello, M., Chiesa, A., Fernández, C. y Pérez F. 2010. “Descripción de Especies Vegetales para Arbolado Público Urbano” <http://www.maa.gba.gov.ar>
- [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)