

# **RELEVAMIENTO DE ARBOLADO URBANO**

**DEL MUNICIPIO DE YERBA BUENA**

**2022**

## Introducción

El arbolado urbano conforma la llamada “infraestructura verde” de una ciudad, más aún en Yerba Buena, que se destaca sobre todo por su belleza y exuberancia. El arbolado brinda innumerables beneficios como ser la generación de sombra, con la consecuente reducción de la temperatura, embellecimiento paisajístico, reducción de la polución y los ruidos, además de actuar fijando el dióxido de carbono (gas que genera el efecto invernadero). Como cualquier “servicio”, éste debe contar con el mantenimiento y planificación adecuada, como la poda y el reemplazo de especies riesgosas o ejemplares en mal estado, el diseño de las nuevas forestaciones, entre otras estrategias que permiten maximizar los beneficios y disminuir los inconvenientes. Para ello, es necesario contar con un censo del arbolado público, que permita disponer de la información necesaria para la toma de decisiones.

*¿Para qué sirve un censo del arbolado urbano?*

El censo del arbolado urbano forma parte de una actividad estadística que tiene por objetivo el relevamiento de un conjunto de datos básicos asociados a las características físicas y de localización de la población de árboles de la ciudad.

Es una gran herramienta para la gestión y prevención de accidentes (caída de árboles de gran porte o árboles enfermos), además permite coordinar y eficientar los recursos para el mantenimiento del arbolado público municipal. Por otro lado, nos permite conocer cuál es la distribución de aquellas especies que mejor se adaptan al clima y a las características urbanísticas de la ciudad, como así también ubicar las especies que no se adaptan a estas condiciones y detectar los puntos con faltante de árboles.

*¿Qué información nos brinda?*

El censo del arbolado nos informa sobre la totalidad de árboles existentes en el área urbana y su ubicación geográfica. Permitiendo evaluar también el estado fitosanitario de los ejemplares, el deterioro de las veredas por causa de las raíces, los lugares posibles de plantación de nuevos ejemplares que puedan cubrir espacios verdes sin árboles, etc.

Además, los resultados nos permiten conocer:

- Abundancia y riqueza de especies.
- Identificar especies desaconsejables para el arbolado urbano.
- Ubicar los árboles riesgosos para los vecinos o los servicios públicos.
- Identificar zonas mayor y menor densidad de arbolado, facilitando la planificación de reemplazos y forestaciones futuras.
- Identificar árboles que pudieran ser considerados como “históricos y/o notables”.

## Antecedentes

La Municipalidad de Yerba Buena, desde su Dirección de Ecología y Medio Ambiente y junto a la empresa EDET S.A., trabajan conjuntamente en el manejo y mejora del arbolado público. Para ello celebraron, en septiembre del 2010, el primer convenio de colaboración a fin de desarrollar el arbolado de la Avda. Pte. Perón. Los buenos resultados de esta experiencia, permitieron desarrollar nuevas ideas y asumir nuevos compromisos por parte del Municipio, como principal responsable del arbolado público, y de EDET S.A., en el marco de su

Responsabilidad Social Empresaria con el “Programa de Gestión Arbórea Sustentable”. Por tal motivo, rubricaron un segundo convenio en el mes de noviembre de 2012, donde se acordó realizar conjuntamente el censo georeferenciado del arbolado público municipal.

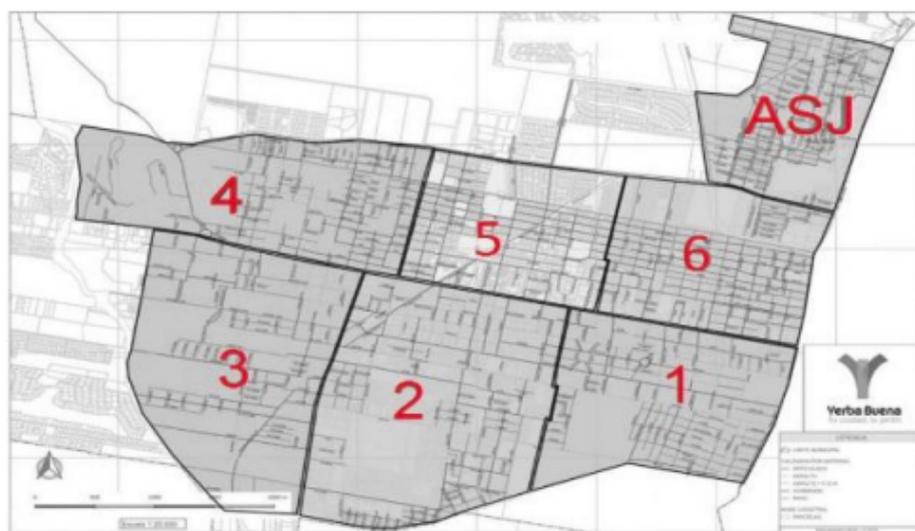
En el marco de dicho convenio la Empresa EDET S.A realizó el primer censo georeferenciado en el año 2013, obteniendo un total de 17.024 árboles censados y una densidad promedio de un árbol cada 7,19 m. Las especies con mayor abundancia fueron el fresno (13%), liquidámbar (9%), lapacho rosado (8%), lapacho amarillo (7%) y falso alcanfor (6%). Estos resultados permitieron mejorar la gestión del arbolado en el municipio hasta la actualidad y sirvieron de antecedente para este nuevo censo.

## Objetivos

- Realizar un diagnóstico de situación basado en evidencias sobre los árboles y las ausencias de árboles en el municipio.
- Actualizar el estado del arbolado, considerando los parámetros utilizados en el censo de 2013 y nuevos parámetros pertinentes.
- Contar con evidencias para mejorar la gestión del arbolado en el municipio para planificar podas, recambios, reemplazos y forestaciones futuras, en busca de mayor seguridad y salud para los vecinos.

## Materiales y métodos

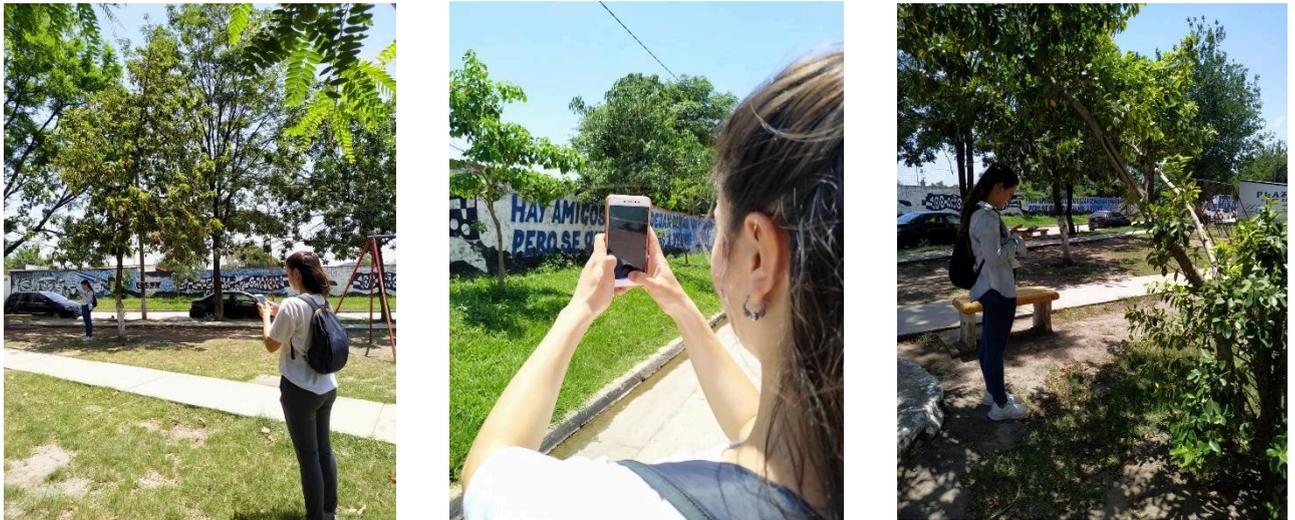
*Área de estudio.* La ciudad de Yerba Buena forma parte de la provincia de Tucumán. Antiguamente albergaba pocas viviendas, con casas grandes rodeadas de jardines amplios. En las últimas décadas, la ciudad fue experimentando uno de los crecimientos más acusados del país. A medida que se fueron abriendo los principales ejes circulatorios, surgió una “urbanización a retazos” que comenzó a modificar el paisaje urbano y, con la finalidad de mejorar la gestión del municipio, fue fragmentada en distritos (Figura 1). Actualmente presenta una urbanización de viviendas residenciales bajas con amplios espacios verdes con buena representación de vegetación nativa.



**Figura 1.** Mapa de los distritos del municipio de Yerba Buena

*Materiales.* Se propuso utilizar la aplicación MuniArbol. Esta aplicación es una herramienta que permite el registro y visualización de los árboles en las ciudades, a través de la generación de mapas de arbolado en tiempo real. Mediante diferentes algoritmos, permite realizar el cómputo y procesamiento de los datos del censo. Para poder realizar de manera eficiente el censo, la aplicación fue modificada a partir de las sugerencias propuestas por los responsables (Ver anexo, A1).

Por otro lado, se firmó un convenio con la Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT) que permitiera a los alumnos de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas realizar una pasantía rentada en la Municipalidad y conformar un equipo de trabajo encargado del relevamiento (Figura 2).



**Fig. 2.** Alumnos de la Facultad de Ciencias Naturales e IML realizando el relevamiento del arbolado urbano del municipio de Yerba Buena.

#### Responsables:

1. Mg. Pablo Quiroga (Director de Medio Ambiente)
2. Lic. Guadalupe Coria (Coordinadora general)

#### Censistas - Pasantes Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT):

1. Santiago Gibilisco
2. Sofía Ibáñez
3. María del Rocío Albertus
4. Santiago Cabral
5. Carolina Jozami
6. Romina Fernández
7. Melissa Caro
8. Francisco Paz
9. María Victoria Mendez

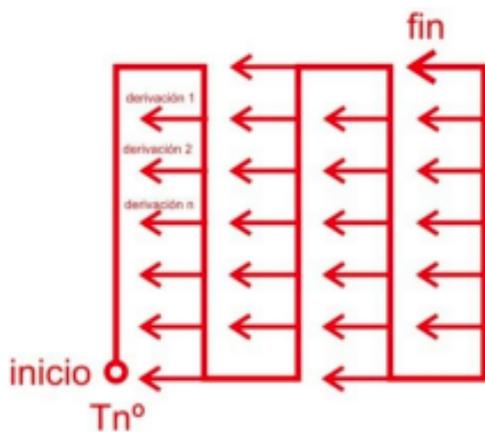
#### Redacción:

1. Catalina Spinelli

**Métodos.** El relevamiento se concretó sobre cada uno de los distritos definidos de acuerdo al Código de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Yerba Buena. Los límites generales son: al Norte, la Av. Presidente Perón; al Sur, el Camino de Sirga; al Este el eje Camino del Perú –A v. Alfredo Guzmán y al Oeste, la continuación del Camino de Sirga y su conexión con calles arteriales como Juan XXIII hacia el Norte y El Corte.

El Censo inició el día 31 de mayo de 2022 y finalizó el 31 de enero de 2023. Los censistas, se distribuyeron en equipos de 2 personas por distrito, para cubrir en primera instancia, 4 distritos y en una segunda instancia, los distritos faltantes y la delegación de San José.

El método de relevamiento diseñado estaba organizado por tramos, los cuales estaban numerados del 1 al 8 y cuya extensión era de unos 2 km, que es la distancia aproximada que podían recorrer los relevadores en una jornada de trabajo de 4h. La sucesión de tramos está organizada en base a un principio de relevamiento en "zigzag" y "peine", que permite recorrer una distancia a pie reduciendo al mínimo la repetición de un mismo recorrido (Figura 3). Primero se tomaron calles de este a oeste y luego las calles de norte a sur.



**Figura 3.** Tramo de relevamiento con estructura en "zigzag/peine" (sacada del relevamiento 2013).

Se registró la presencia de árboles y sus características, como también la ausencia de ejemplares en espacios apropiados para plantar uno. Para la determinación de esto último, se tomó como supuesto que las veredas verdes deberían contener ejemplares espaciados cada 4 metros. De este modo, en las veredas que no cumplen estos supuestos, los espacios vacíos fueron registrados como "ausencia". La aplicación, además de registrar los puntos georreferenciados, permite la carga de una fotografía de la situación descrita anteriormente (Figura 4).



**Figura 4.** Aplicación MuniArbol. a) esquina superior izquierda: árboles y arbustos relevados en el distrito ASJ; b) esquina superior derecha: ausencia de árboles y arbustos relevados en el distrito ASJ; c) esquina inferior izquierda: fotografía de árbol sobre vereda municipal; d) esquina inferior derecha: fotografía de ausencia de árbol sobre vereda municipal.

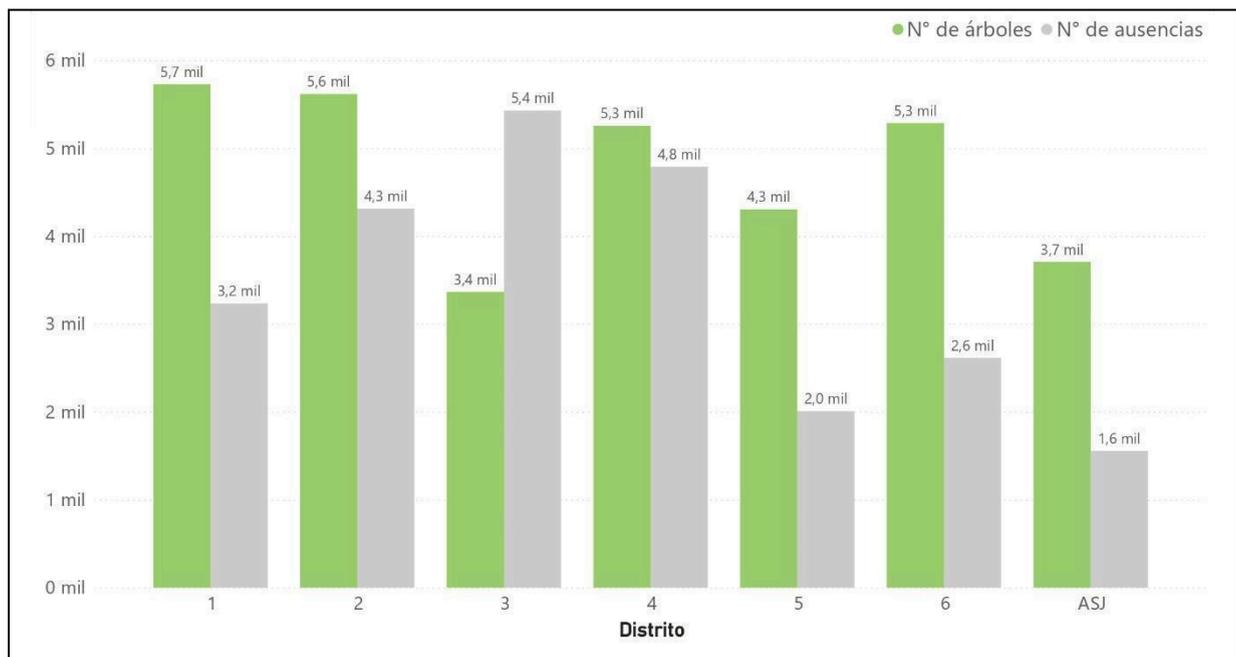
## Resultados

En **Yerba Buena**, se registraron un total de 51.936 puntos de arbolado, de los cuales el 57% representan árboles presentes y un 43% puntos con ausencia de árboles. Estos porcentajes variaron de acuerdo al distrito considerado (Figura 5). Las principales especies relevadas fueron *Fraxinus americana* (fresno americano), *Handroanthus impetiginosus* (lapacho rosado), *Liquidambar styraciflua* (liquidambar), *Handroanthus* (lapacho amarillo), *Handroanthus chrysotrichus* (guayacán blanco), *Bahuinia variegata* (pezuña de vaca flor rosada), *Jacarandá mimosifolia* (jacarandá) (Figura 6).

En la delegación **San José**, se relevaron un total de 5.268 puntos, de los cuales el 70,4% representan árboles presentes y un 29,6% ausencia de árboles (Figura 5). Los árboles presentes son 3.707 correspondientes a 108 especies. Las principales especies relevadas fueron *Fraxinus americana* (fresno americano), *Handroanthus impetiginosus* (lapacho rosado), *Ligustrum lucidum* (siempre Verde), *Bahuinia variegata* (pezuña de vaca flor rosada), *Handroanthus chrysotrichus* (guayacán blanco), *Morus alba* (mora negra – blanca) (Figura 7).

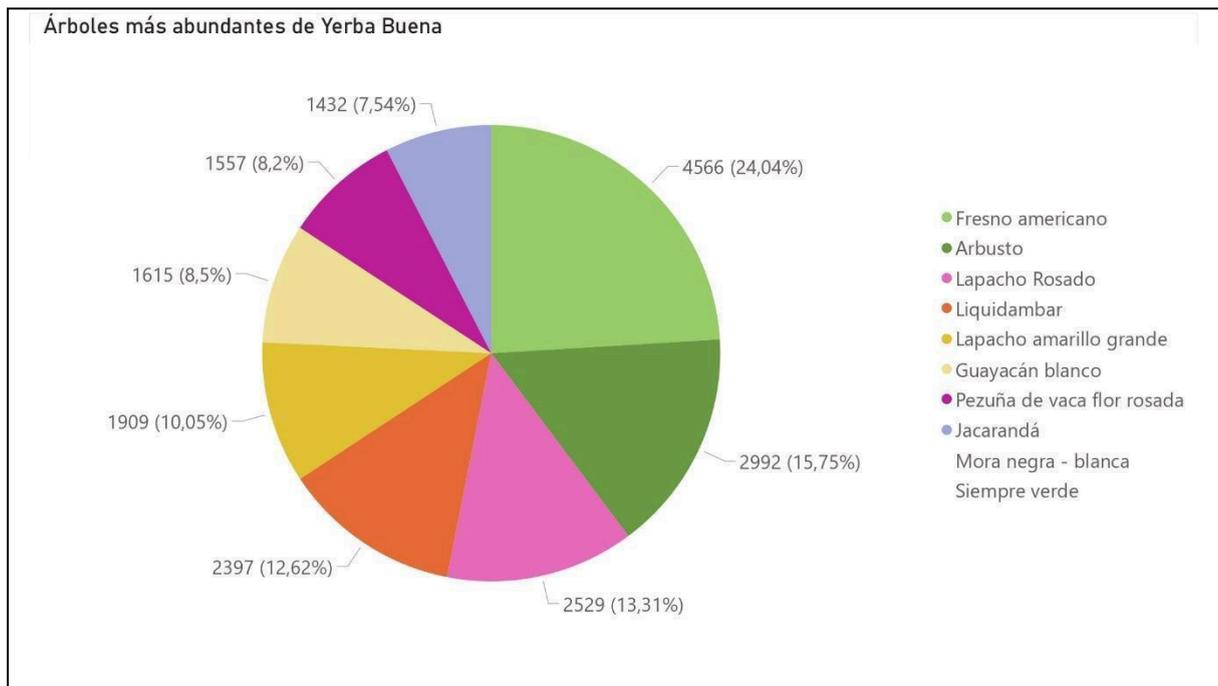
- **Abundancia de árboles y ausencia de árboles por distrito**

Cantidad de árboles censados **33259**, de los cuales aproximadamente 2000 son arbustos.

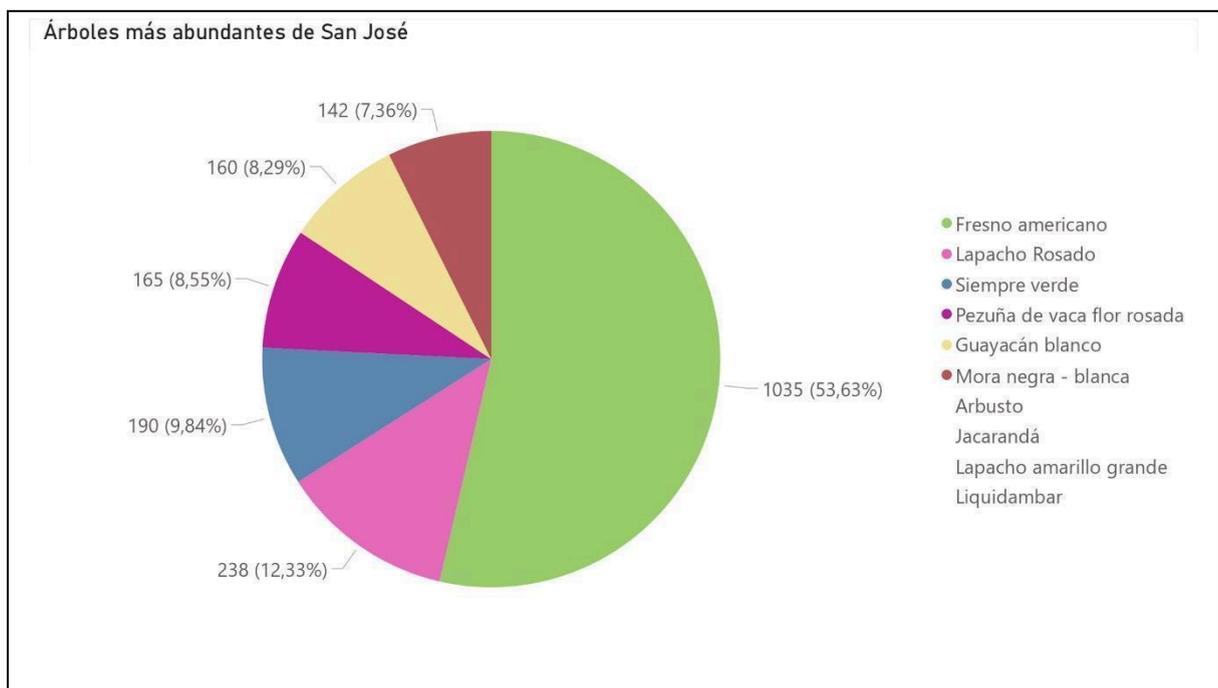


**Fig. 5.** Abundancia de árboles y ausencia de árboles por distrito del municipio de Yerba Buena.

• **Especies más abundantes**



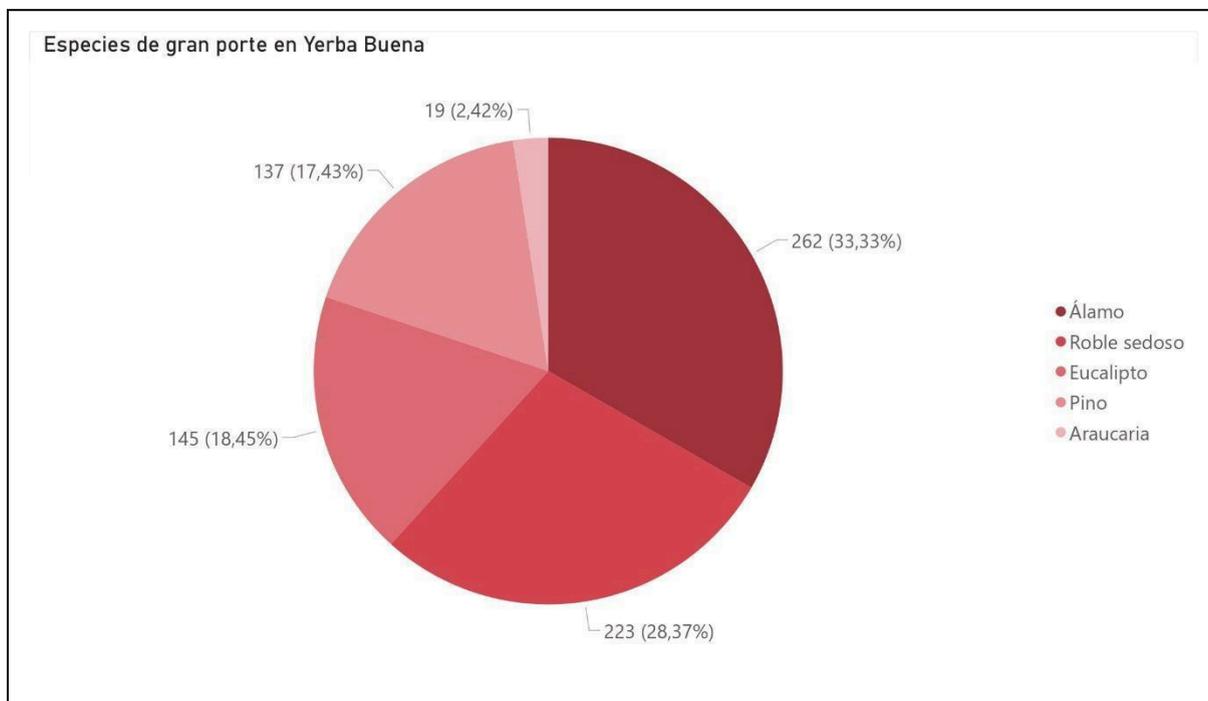
**Fig 6.** N° y porcentaje de árboles con mayor abundancia en Yerba Buena



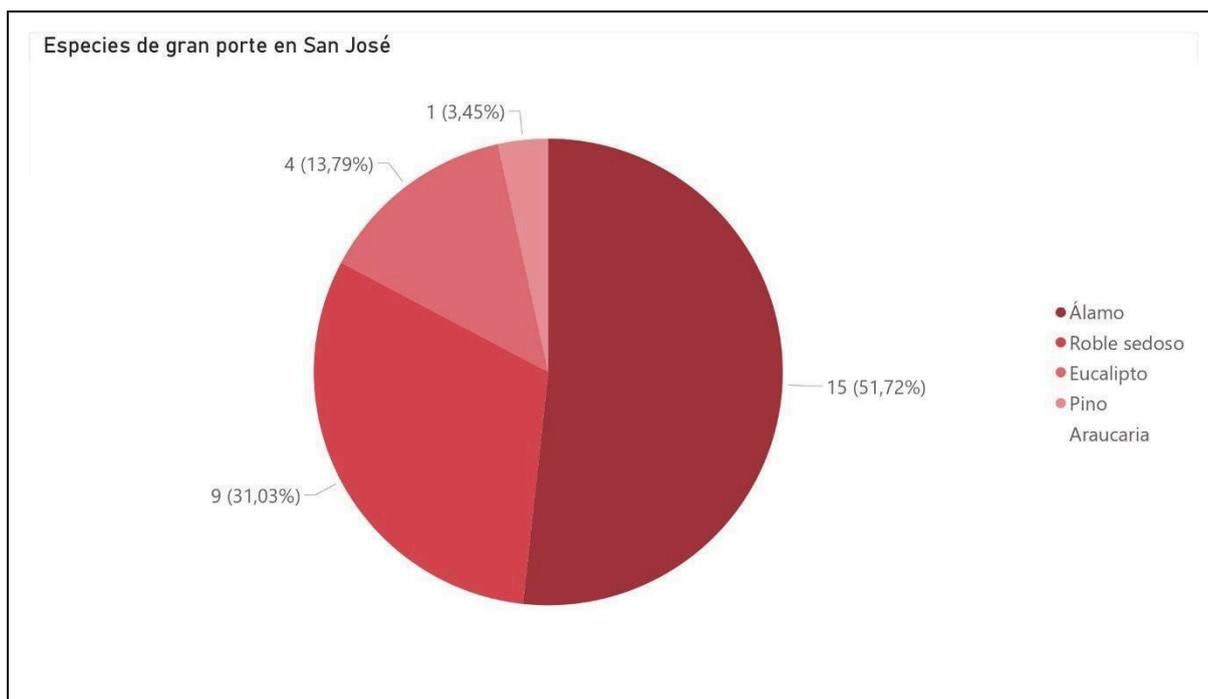
**Fig 7.** N° y porcentaje de árboles con mayor abundancia en San José

- **Especies de mayor porte**

En el censo se identificaron 778 ejemplares de árboles de gran porte, considerados como desaconsejables para el arbolado público (Figura 8 y 9). Ver anexo (A2).

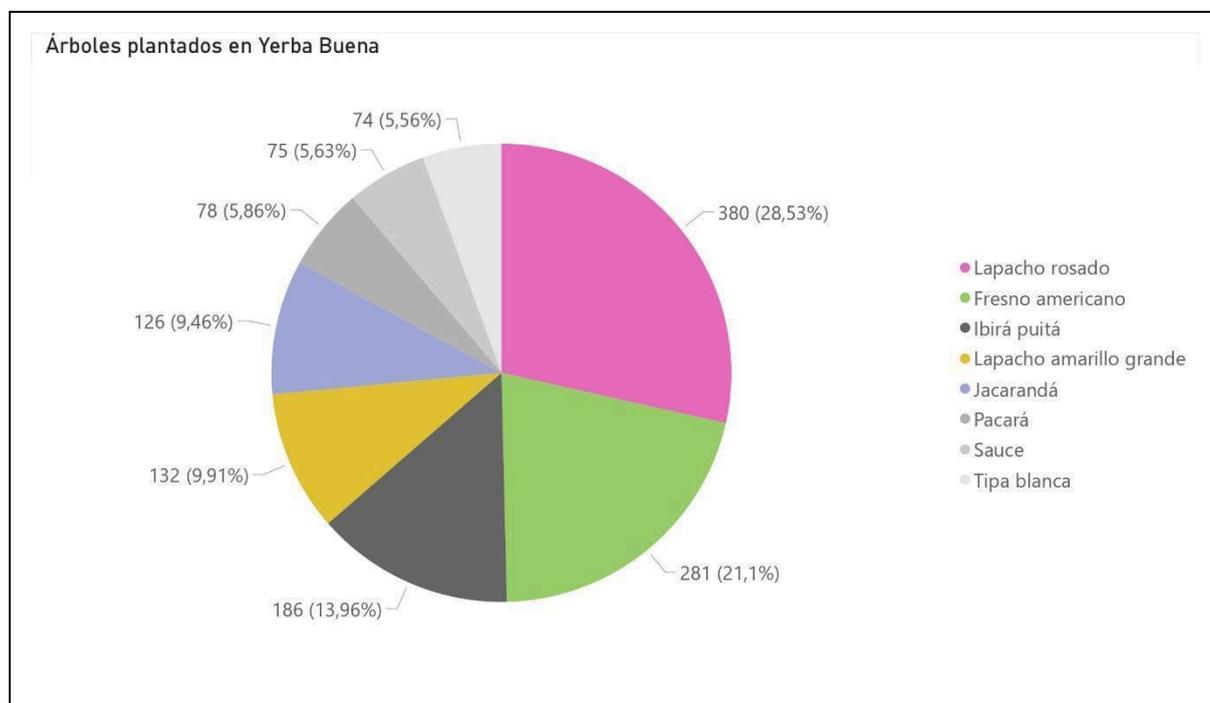


**Fig 8.** N° y porcentaje de especies de gran porte en Yerba Buena



**Fig 9.** N° y porcentaje de especies de gran porte en San José

- **Especies recientemente plantadas**



**Fig 10.** N° y porcentaje de especies plantadas en Yerba Buena

- **Ejemplares con Problemáticas**

Los árboles que presentan fallas estructurales o problemas fitosanitarios, son tenidos en cuenta para realizar gestiones de prevención ante caídas o inconvenientes con el cableado.

Para realizar la evaluación del estado fitosanitario y estructural del arbolado en el municipio, se tuvo en cuenta la frecuencia de defectos que presentaban los ejemplares del municipio.

Para los problemas estructurales se tuvo en cuenta 6 tipos de defectos, identificados en 8.128 árboles (Figura 12). La inclinación puede ser el ejemplo más común de un árbol que se encuentra en desbalance, y que se le puede atribuir a su historia de vida o patrones de crecimiento. Un árbol con inclinación moderada puede ser inestable, por lo que se debe prestar atención, realizando controles de mantenimiento periódico, pero si la inclinación es severa, debe ser removido. Otro factor a considerar son los problemas de desrames o ramas muertas, que no fueron podadas durante actividades de manejo. Los restantes problemas estructurales se encuentran agrupados en las categorías de: Grietas, Descalzado, Fuste partido, y Ahuecamiento.

Para el estado sanitario se categorizó en 4 niveles en todos los distritos incluido la delegación de San José: bueno, regular, malo y muerto (Figura 11). Se relevaron 724 (2,15%) ejemplares agrupados en la categoría de regular y malo, estos ejemplares se incluyeron en esta categoría por la presencia de plagas (cochinillas, pulgones y chinches) y otras enfermedades. Cabe destacar que estos árboles con problemas fitosanitarios podían ser identificados al ojo del observador, pudiendo existir árboles enfermos que no fueron identificados al no tener signos evidentes de su condición.

Además, se evaluaron otras problemáticas relacionadas con la construcción y otros conflictos urbanos (Figura 13).

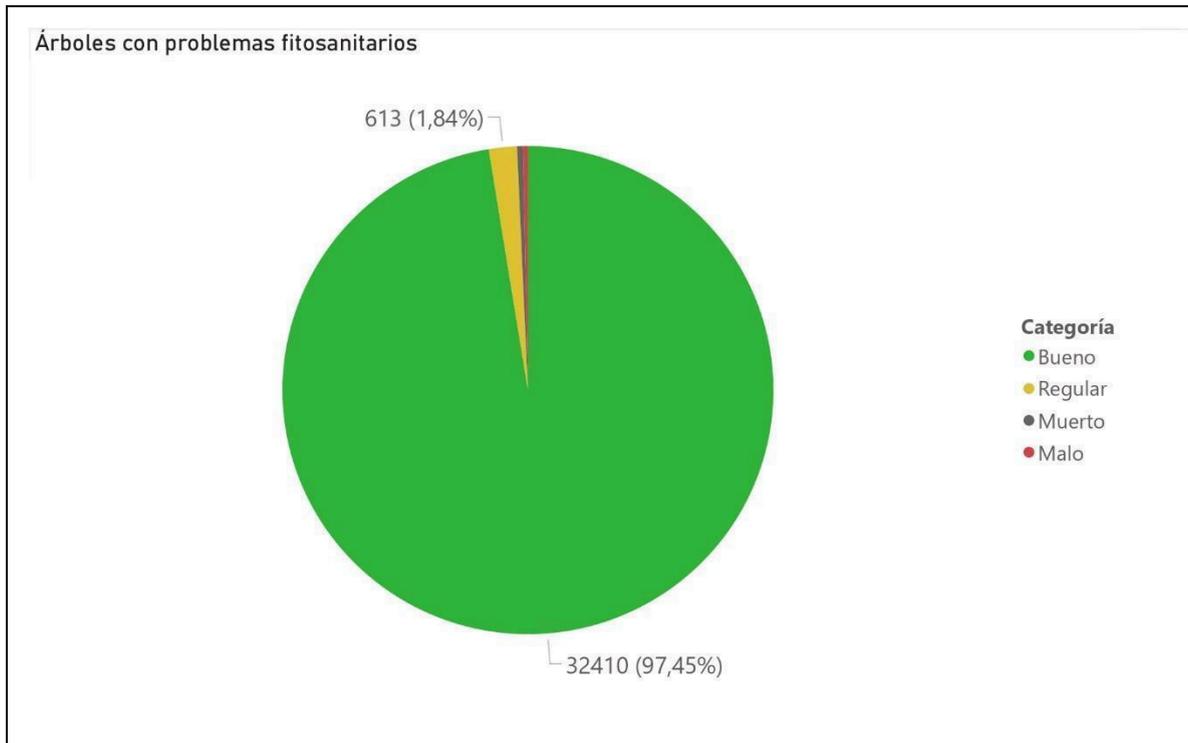


Fig 11. N° y porcentaje de árboles con problemas fitosanitarios, categorizados en bueno, regular, malo y muerto.

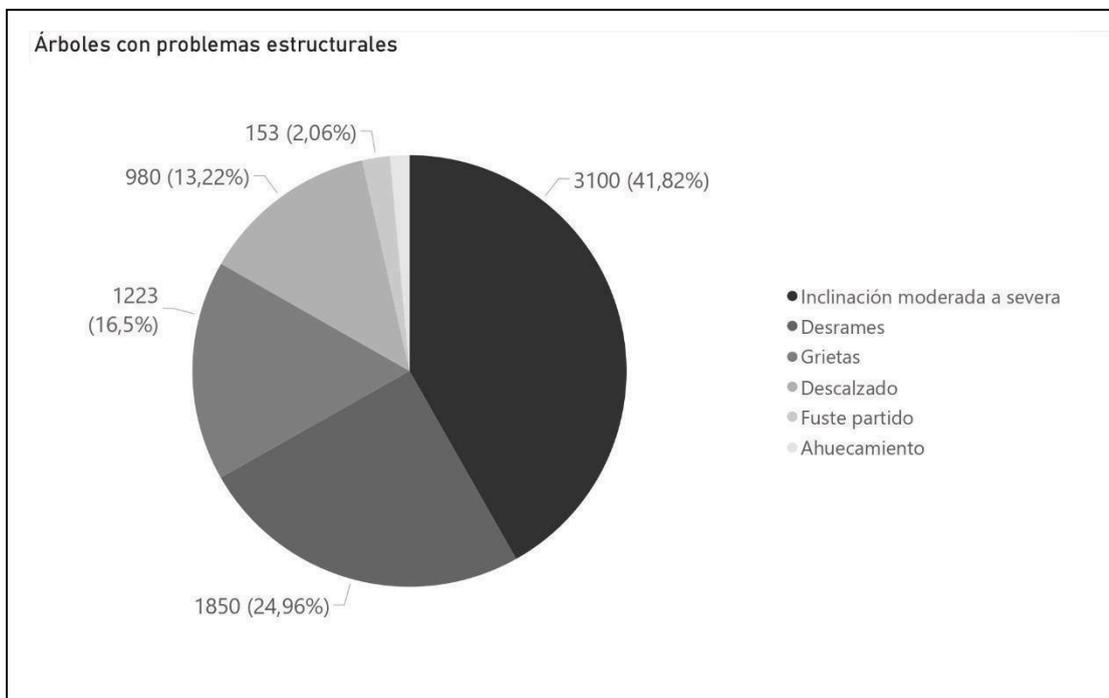
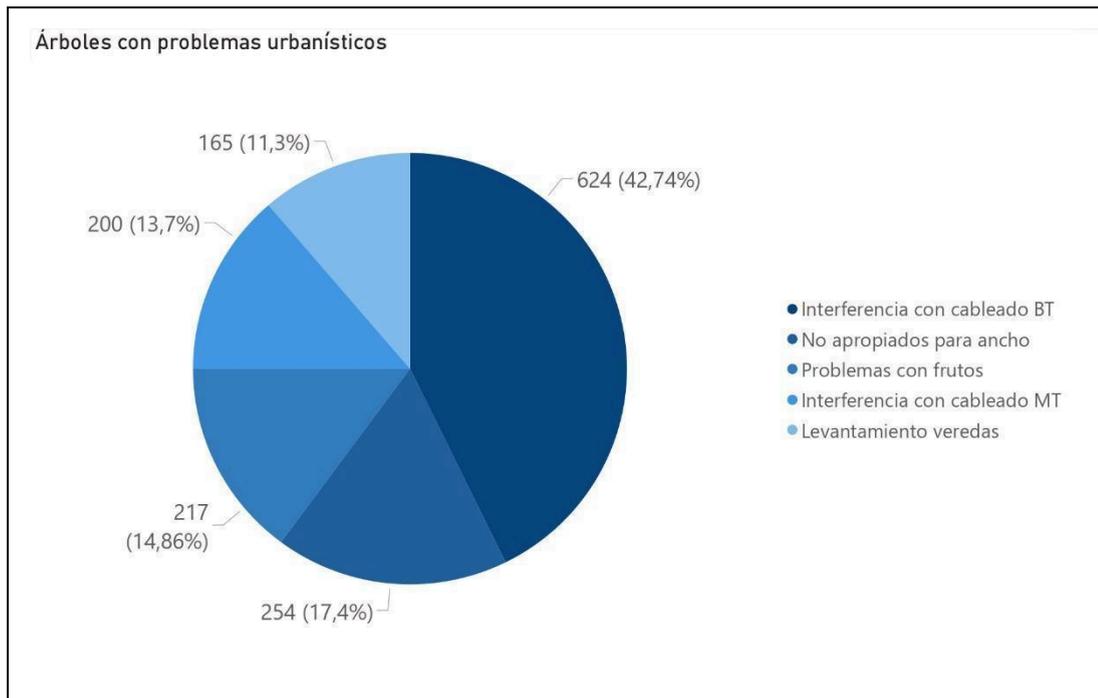


Fig 12. N° y porcentaje de árboles con problemas estructurales.



**Fig 13.** N° y porcentaje de árboles con problemas asociados al paisaje urbano, como cableado, vereda y otro tipo de conflictos.

## Conclusión y proyecciones

La gestión del arbolado público tiene como objetivos conservar el mismo en buen estado general, realizando mantenimiento de los árboles y removiendo ejemplares que se encuentren en condiciones de ser reemplazados. Además, es importante identificar faltantes en el arbolado, a los fines de completar el desarrollo de esta infraestructura ciudadana.

La colaboración y suma de esfuerzos entre la municipalidad y la facultad de Ciencias Naturales e IML, permitió realizar un trabajo de gran valor agregado que, a futuro, brindará beneficios a toda la comunidad de Yerba Buena. Gracias a esto se cuenta con una base de datos que permitirá planificar acciones futuras, como ser:

- Planificar el retiro y reemplazo de ejemplares y diseñar el arbolado con criterios técnicos y urbanísticos que consideren la premisa del “árbol adecuado en el sitio correcto”.
- Mejorar la conectividad biológica de la ciudad y las áreas naturales, bajo el criterio de corredores verdes urbanos.
- Planificar campañas de arbolado según faltantes.
- Promover el diseño paisajístico en el arbolado de la ciudad, siguiendo criterios biológicos y estéticos.
- Actualizar la legislación con ordenanzas que asignen responsabilidades y recursos y consideren la planificación como principal herramienta de gestión.
- Direccionar la producción en función de los faltantes y de las especies apropiadas para cada zona censada.

## **Anexo**

### **A1. Consideraciones para la aplicación MuniArbol**

<b>Dato relevado</b>	<b>Categorías disponibles</b>
Tipo de tendido de la red eléctrica	Alta tensión; media tensión; preensamblado; subterráneo o ninguno.
Tipo de vereda	Chica (menor a 3 metros); Mediana (entre 3 y 7 metros); Grande (mayor a 7 metros)
Especie	Listado de especies desplegable
Altura	Menor a 4 m; entre 4m y 7m; entre 7m y 10m; entre 10 y 18 m; mayor a 18m
Diámetro del fuste	Menor a 0.10m; entre 0.10m y 0.40m; entre 0.40m y 0.80m; mayor a 0.80m
Fase vital	Joven; maduro; decrepito; recién implantado; añoso
Estado fitosanitario	Bueno; Regular; Malo; Muerto
Inclinación	No; leve; severa
Ahuecamiento	No; leve; moderado; severo
Problemas estructurales	Derrames; fuste partido; grietas; descalsado; objetos extraños; desequilibrio de copa
Manejo inadecuado	No; leve; severo
Intervenciones	Descopado; despunte; mantenimiento; raíces; tala; sin intervenciones
Distancia forestal	Adecuada; inadecuada
Interferencia con alumbrado público	Sí; no
Cazuela	Adecuada; Inadecuada; Franja verde
Levantamiento de vereda	No; leve; considerable
Potencial riesgo	Nulo; leve; moderado; alto

**A2. Especies desaconsejadas según la ordenanza municipal n° 2174 del municipio**

Nombre vulgar	Nombre científico	Problemas que ocasionan
Palo borracho	<i>Ceiba chodatti, C. speciosa</i>	Crecimiento excesivo en diámetro, y en raíces que afectan vereda y cañerías. Madera blanda, putrescible.
Gomero	<i>Ficus elastica</i>	Levantam veredas, crecimiento excesivo de tallo y raíces. Afectan servicios públicos subterráneos.
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Crecimiento excesivo en altura, caída espontánea de ramas
Alamo	<i>Populus alba</i>	Crecimiento excesivo en altura
Grevilea	<i>Grevillea robusta</i>	Crecimiento excesivo en altura y en raíces. Con caída espontánea de ramas
Eucaliptus	<i>Eucalyptus sp.,</i>	Crecimiento excesivo en altura.
Pino	<i>Pinus sp., Cupressus sp.</i>	
Ombú	<i>Phytolaca dioica</i>	
Plátano	<i>Platanus acerifolia</i>	
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Crecimiento excesivo en altura. Madera blanda y quebradiza, envejecimiento precoz. Raíces Afectan cañerías.
Siempre verde, Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Invasora
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Crecimiento excesivo en altura
Araucaria	<i>Araucaria angustifolia,</i>	Crecimiento excesivo en altura, ramas quebradizas
Casuarina	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Crecimiento excesivo en altura, ramas