



Centro Regional Universitario San Martín de los Andes



RELEVAMIENTO Y ANALISIS DEL ARBOLADO DE TRES ESPACIOS VERDES DE LA CIUDAD DE ZAPALA

Estudiante: Alen Olivera – Legajo: AUSMA – 498.

Profesor guía: Tec. Forestal Adriano Arach

Catedra: Arbolado Urbano.

Tecnicatura Universitaria en Espacios Verdes

Universidad Nacional del Comahue

Índice

1- Introducción:	2
2- Objetivos:	2
3- Contexto	2
4- Área de trabajo:	4
5- Materiales y métodos:	4
6- Resultados generales:	6
Densidad	6
Área de cobertura de las copas	6
Diversidad de especies	7
Estructura, clase diamétrica y rango etario del arbolado:	8
Estado sanitario general y principales problemas detectados	9
7- Resultados particulares de cada espacio verde:	11
Plaza de los Próceres	11
Plaza Bourdes	19
Plaza Don Bosco	26
8- Conclusiones generales para los EEVV de Zapala:	33
9- Recomendaciones:	34
Oportunidad	34
10- Resultados de las encuestas:	39
11- Bibliografía:	43
Anexo fotográfico de Plaza Próceres.	44
Anexo fotográfico de Plaza Bourdes.	46
Anexo fotográfico de Plaza Don Bosco.	50
Anexo 4: encuesta de espacios verdes a vecinos de Zapala.	54

1- Introducción:

El arbolado en las ciudades constituye un bien que necesitamos para una mejor calidad de vida, tanto por sus beneficios ecosistémicos como por su aporte a la belleza paisajística de cada ciudad.

Los espacios verdes, por otra parte, vuelven habitable el entorno urbano. Al ser un componente necesario dentro de las ciudades, es allí donde reside la mayor parte de las masas arbóreas; representan el sitio más propicio para el desarrollo de los ejemplares. Su correcta planificación es fundamental para garantizar que cumplan con sus funciones ambientales, sociales y económicas.

Zapala es una ciudad que se ubica en la estepa patagónica, una de las ecorregiones más extensas de Argentina y más abundante en biodiversidad, donde crece vegetación más bien achaparrada. A este clima árido y ventoso, sumamente adverso para el desarrollo arbóreo, se añade la dificultad inherente que posee cada ejemplar para sobrevivir en el entorno urbano.

Es una gran responsabilidad de la comunidad en general, pero fundamentalmente del Estado, adoptar medidas de concientización, capacitaciones y acciones acordes a la importancia de este bien común. Por ello, a lo largo de este trabajo de relevamiento, el objetivo consistió en obtener resultados que contribuyan a una mejor gestión y planificación del arbolado, tanto viario como de los espacios verdes.

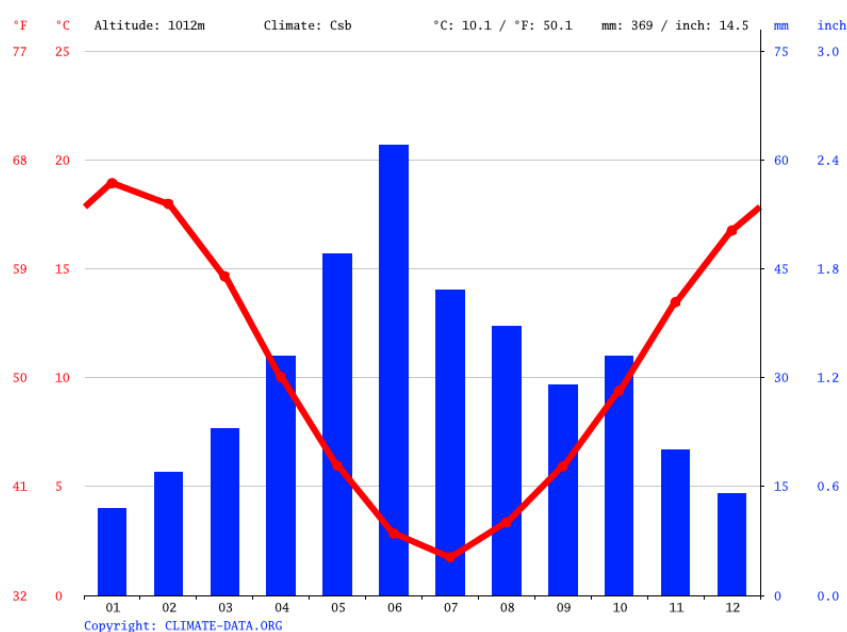
2- Objetivos:

- Obtener datos pertinentes mediante observación visual y toma de medidas de la totalidad del arbolado, tanto perimetral como del bosque interno, de los tres espacios verdes más consolidados de la ciudad de Zapala.
- Brindar resultados generales conjuntos, así como detalles particulares de cada espacio verde (EEVV).
- Elaborar un diagnóstico técnico y proponer recomendaciones de manejo.

3- Contexto

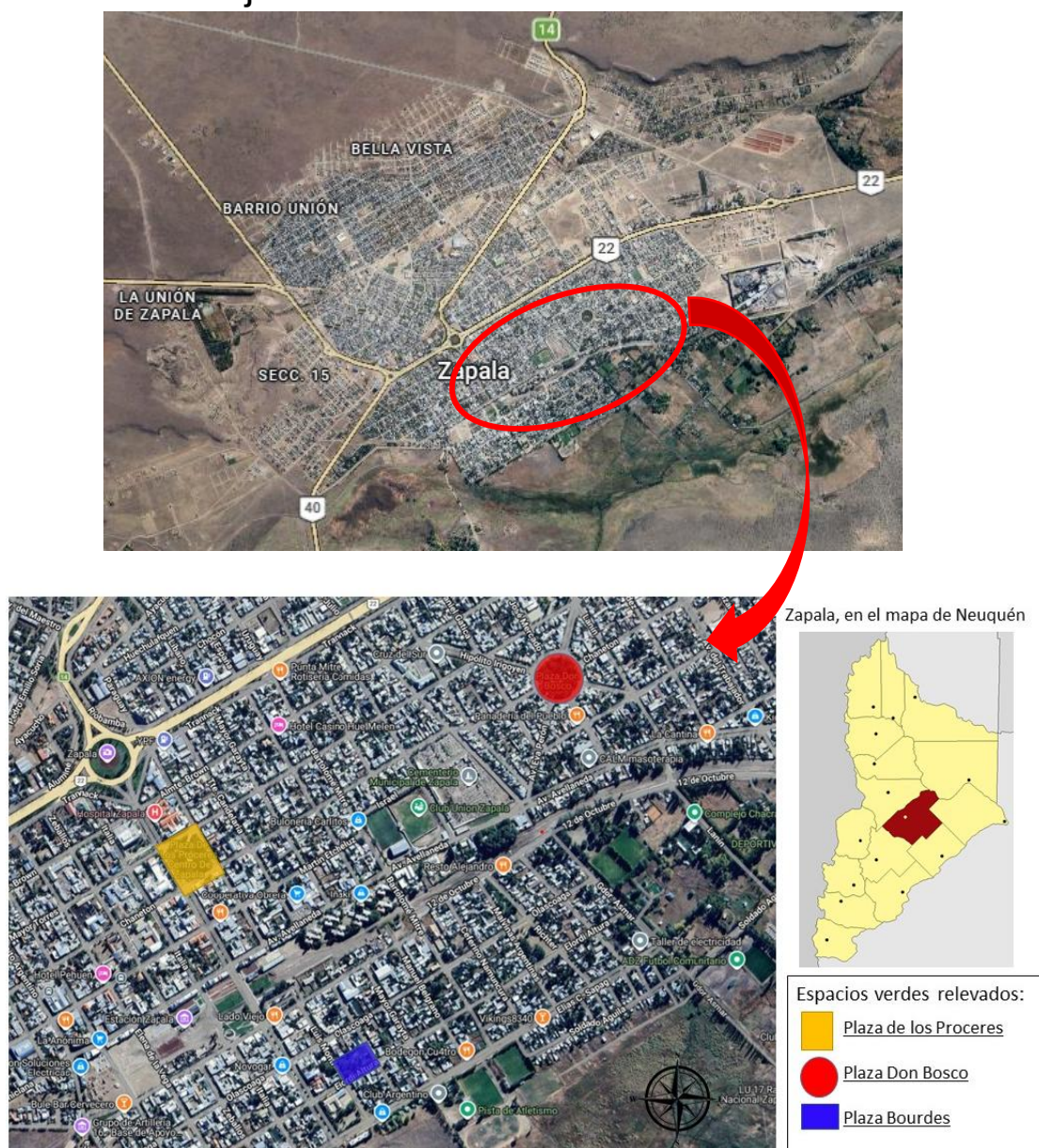
Zapala se encuentra en el centro geográfico de la provincia de Neuquén, en la Patagonia Argentina. Está localizada en plena estepa patagónica, a una altitud de

1.012 m s.n.m., y presenta una marcada amplitud térmica diaria y estacional. Las temperaturas varían desde los -2 °C en la época invernal hasta un rango de 21-25 °C en los meses más cálidos. El verano se caracteriza por ser seco y mayormente despejado, mientras que en las temporadas invernales son comunes las heladas y las nevadas. En cuanto a las precipitaciones, estas son más frecuentes durante los meses de otoño e invierno, con un acumulado anual bajo que alcanza los 369 mm. En la localidad predominan los vientos fuertes y constantes, provenientes sobre todo del oeste y suroeste; la acción del viento en la temporada invernal genera un marcado descenso de la sensación térmica.



Climograma para Zapala, T° y PP mes a mes: www.CLIMATE-DATA.org

4- Área de trabajo:



5- Materiales y métodos:

Materiales utilizados:

- Teléfono celular
- Computadora
- Aplicaciones de teléfono: Epicollet5 (planilla de relevamiento), Tree (para calcular altura total y de copa), PlanNet (para la identificación de algunos ejemplares).
- Aplicaciones de PC: procesador de datos, textos, imágenes, aplicación QGis.
- Para imágenes satelitales Google maps y Google Earth.

- Cinta métrica de 10m
- Cinta métrica de 50m
- Cinta métrica de 1.5m
- Formulario de Google para la encuesta.
- Bibliografía.

Metodología:

La metodología de trabajo consta de dos partes, según la planilla de Epicollet5:

- Toma de medidas dasonómicas de cada ejemplar: Se utilizó la aplicación Tree y métodos de cálculo trigonométrico para obtener la altura total y la altura de la copa. Se midió el perímetro del fuste para su posterior conversión a Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mediante el uso de una cinta métrica de 1,5 m. Asimismo, se empleó una cinta métrica de 50 m para la medición de los radios de copa (N, S, E, O). Cada individuo fue georreferenciado para ubicarlo espacialmente en un mapa SIG, procurando mantener una precisión de entre 1 y 3 metros (los días nublados y ventosos presentaron la mayor dificultad para estabilizar dicha precisión). Finalmente, se realizó el registro fotográfico y se asentó la fecha correspondiente al día del relevamiento.
- Observación visual de cada árbol: Se evaluó tanto la estructura como el estado sanitario de cada árbol. El análisis comenzó con la evaluación de las podas recibidas (clasificadas en: correcta, incorrecta, mal realizada, mochado o sin poda). Posteriormente, se observaron las posibles interferencias con la infraestructura urbana (cableado, cartelería, construcción, cordón, gabinete de agua o gas, luminaria, poste, vereda o ninguna). Se evaluó el estado de la plantera, registrando si era reducida o inexistente, y se analizaron características morfológicas como la excentricidad de la copa, la inclinación del fuste o la condición de multifuste. Se examinó minuciosamente el estado sanitario para detectar la presencia de plagas, pudriciones o cuerpos fructíferos. Como cierre de la evaluación, se determinaron recomendaciones de manejo tales como tareas de contención, extracción, monitoreo o necesidad de podas (de formación o sanitarias). En el apartado de observaciones se detalló por escrito cualquier peligro evidente o particularidad omitida en las opciones fijas de la planilla.

Luego de recaudar la información necesaria se procede a la realización del informe técnico, para plasmar de forma gráfica, el resultado final del relevamiento.

6- Resultados generales:

Se relevaron en total 573 puntos (donde cada punto representa un ejemplar arbóreo) distribuidos en los tres (3) espacios verdes objeto de estudio. La distribución se presenta de la siguiente manera: Plaza de los Próceres, 152 árboles; Plaza Bourdes, 71 árboles; y Plaza Don Bosco, 350 árboles.

Densidad

La tabla 1 representa la densidad de arbolado de cada EEVV y la distancia promedio entre ellos. Teniendo en cuenta la superficie total y la cantidad de árboles vivos por espacio.

EEVV	SUP (m ²)	CANTIDAD	DIST. PROMEDIO (m)
Don Bosco	10000	265	6,1
De los próceres	9500	145	8,1
Bourdes	7000	57	11,1

Tabla 1

Plaza de los Próceres: densamente arbolada. Está por encima del rango óptimo para una plaza urbana. Da como resultado competencia entre árboles, poca entrada de luz y la necesidad de podas o mantenimientos frecuentes

Plaza Don Bosco: muy densamente arbolada. Densidad muy alta para la condición de plaza urbana. Da explicación a los problemas de competencia, arboles muy juntos funcionando como una sola copa, ramas secas internas y dificultad para realizar las tareas de mantenimiento.

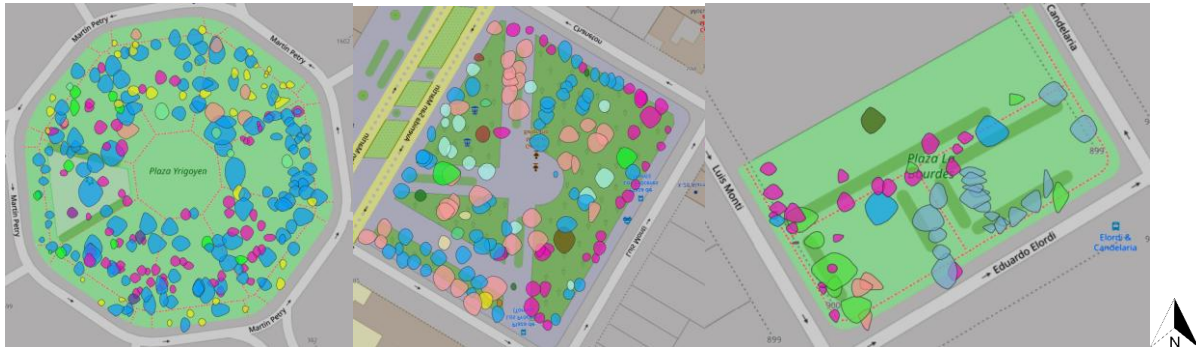
Plaza Bourdes: densidad adecuada, ideal para plaza urbana. Hay equilibrio en cuanto al espacio para la circulación y el mantenimiento.

Área de cobertura de las copas

El Nature-Based Solutions Institute (NBSI) propone una regla según la cual los ciudadanos deben ver al menos 3 (tres) árboles desde su casa, los espacios públicos deben tener un 30% de cobertura arbórea y los parques u otros espacios verdes no deben estar a más de 300 metros de cualquier casa. También lo recomienda la OMS.

“Para plazas urbanas, no existe una densidad de plantación estricta, pero los expertos

en urbanismo y arquitectura paisajista recomiendan una cobertura de copa del 30% al 40% sobre la superficie total. Esto equivale a mantener una distancia de 8 a 12 metros entre cada árbol.” Fuente: scielo.org.ar.



Don Bosco	Próceres	Bourdes
4.500 m ²	3.700 m ²	1.100m ²

Tabla 2

Como se observa en la tabla 2, la plaza Don Bosco cuenta con el 45% del área total del espacio con cobertura arbórea, la plaza Próceres ocupa el 39% de cobertura de copas y la plaza Bourdes cuenta con el mínimo de las tres, el 15.7%.

Diversidad de especies

La diversidad de especies es un atributo importante en la estabilidad del arbolado urbano, ya que proporciona a las masas arboladas resistencia a enfermedades, plagas y variaciones medioambientales (Bourne y Conway, 2014). La REGLA O INDICE DE SANTAMOUR sirve como criterio para evaluar la diversidad arbórea de un lugar y fue propuesto por el investigador forestal Frank Santamour en 1990 como una regla práctica para reducir el riesgo de pérdidas masivas por plagas, enfermedades o eventos climáticos.(Fuente: sciencedirect.com) y dice que los individuos de una misma especie no deben exceder 10 %, los ejemplares de un género no superar 20 %, y los árboles de una familia no ser mayor a 30 % de la población arbórea total.

En el total de las tres plazas se relevaron 17 tipos de especies diferentes. Las cuales son 40% Olmos (*Ulmus pumila*), 23% Acacia bola (*Robinia pseudoacacia* var. *Umbraculifera*), 11% Acacia blanca (*Robinia pseudoacacia*), 9% Álamo criollo (*Populus nigra* cv. *Italica*), 6% Fresno americano (*Fraxinus americana*), 4% Fresno europeo (*Fraxinus excelsior*), 4% Abeto azul (*Picea pungens*), el resto representa entre el 1 y 0%.

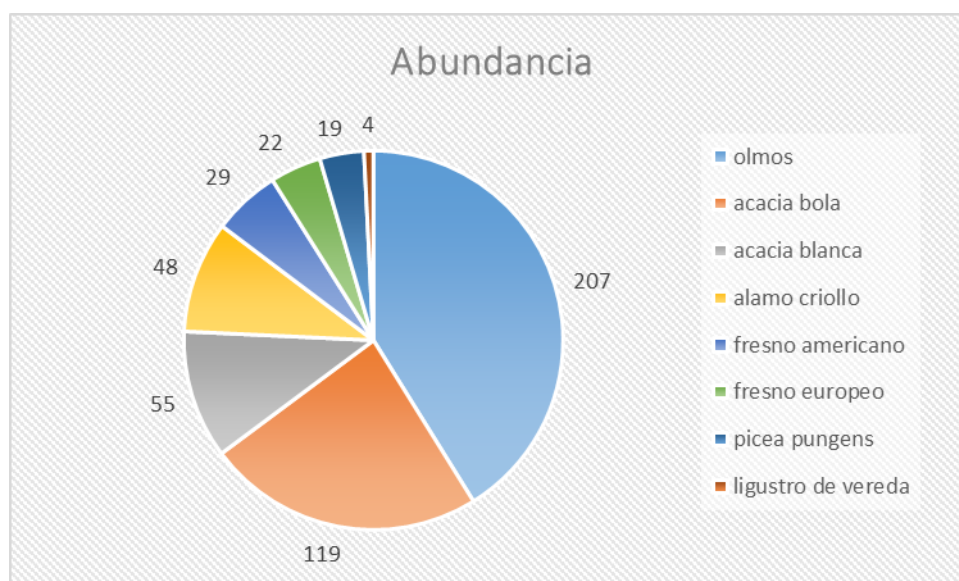


Gráfico 1: Abundancia de especies de los EEVV

A partir de los datos expuestos en el Gráfico 1, se evidencia una alta vulnerabilidad biológica debido a la marcada predominancia de dos especies sobre las demás, dado que más del 70% de la población total está compuesta por Olmos y Acacias.

Estructura, clase diamétrica y rango etario del arbolado:

A partir de datos como el DAP (diámetro a la altura del pecho) se puede estimar el rango etario de la población arbórea. A continuación se muestran cuáles son los resultados mediante las siguientes tablas:

Porcentaje (%)	DAP(cm)
1.46	0-10
4.61	10 a 20
24.76	20-30
34.47	30-40
20.87	40-50
7.28	50-60
4.61	60-70
1.70	70-80
0.24	80-90
0.24	90-100

Tabla 3

Como se observa en la tabla 3, el 80% del arbolado tiene un DAP de entre 20 a 50 cm. Lo que corresponde técnicamente a una población madura. Se registra una escasa presencia de ejemplares jóvenes, el 6% de entre 0 a 20cm de DAP y una baja

proporción de individuos de gran diámetro, el 6.8% de >60cm de DAP. Existe un claro proceso de envejecimiento de las plazas, si bien por parte de la municipalidad de Zapala se realizaron tareas de raleo de árboles (evidenciada por la presencia de alrededor de 99 tocones, que corresponden a árboles extraídos) no se observó una planificación orientada a la renovación de ejemplares. Esta acción se vuelve prioritaria debido al estado de decrepitud que manifiestan los árboles añosos, principalmente en la Plaza de los Próceres.

Tabla 4, DAP promedio de cada espacio verde.

Próceres	Bourdes	Don Bosco
44,6 cm	25,5 cm	32,8 cm

Tabla 4

Gráfico 2: rango etario del arbolado por cada espacio verde.

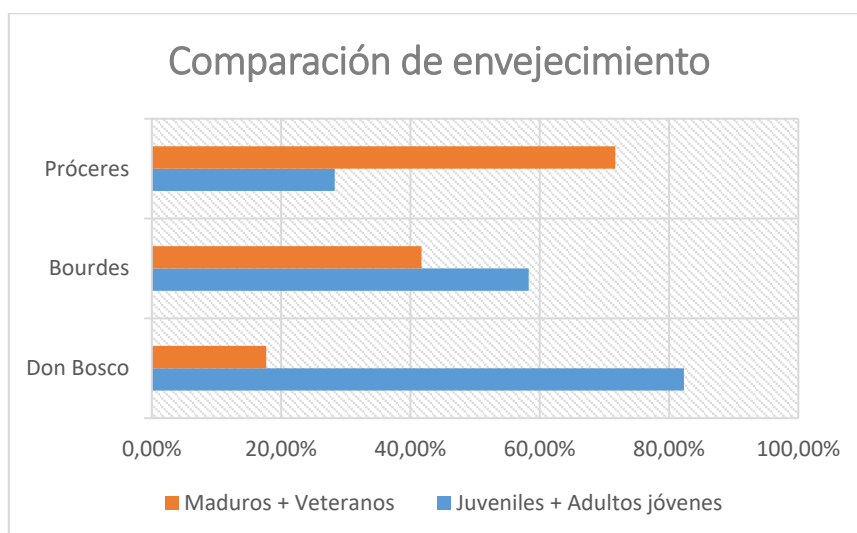


Grafico 2

Estado sanitario general y principales problemas detectados

El arbolado presenta un alto nivel de deterioro sanitario y estructural. Los problemas detectados más severos que tienen en común los tres espacios verdes fueron, principalmente las **malas prácticas de poda**. Con un 96% de los ejemplares con malas podas, y solo el 4% con podas correctas.

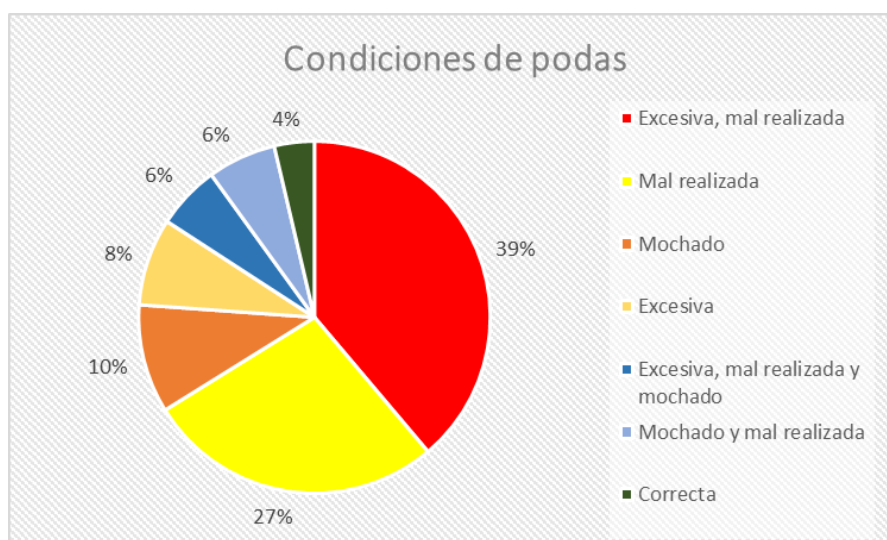


Gráfico 3: Condiciones de podas de los EEVV

En cuanto al estado sanitario, los problemas más frecuentes son el secamiento y rotura de ramas; daños mecánicos por malas prácticas: heridas en el fuste (heridas de motosierra, moto guadaña, golpes al extraer otros árboles o por construcciones recientes) heridas en la copa (desgarro y ramas rotas); defectos estructurales como bifurcaciones, corteza incluida y grietas; además el 80% del arbolado presenta procesos avanzados de pudrición propios de árboles longevos y también por mala gestión del riego.

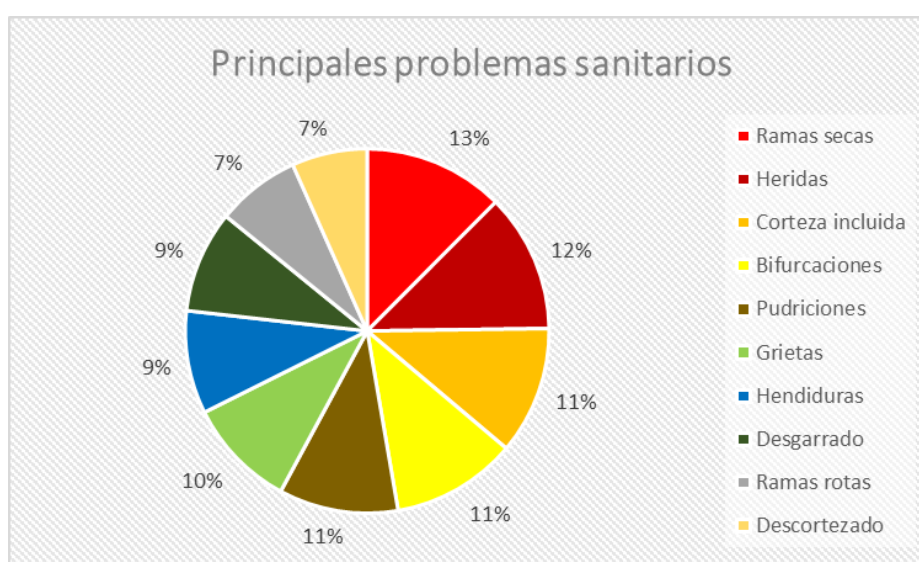


Gráfico 4: diferentes problemas sanitarios de los EEVV

7- Resultados particulares de cada espacio verde:

Plaza de los Próceres



La Plaza de los Próceres fue creada en el año 1950 (Foto1) en homenaje al Gral. José de San Martín y el Gral. Manuel Belgrano. Se encuentra emplazada en el punto más céntrico y estratégico de la ciudad, limitando con la Av. San Martín, frente al edificio municipal. Sobre la calle Mayor Torres, se ubica el hospital local, donde se observa gran concurrencia de la población. Su cercanía a diversos establecimientos educativos de nivel inicial, primario y secundario propicia un tránsito peatonal continuo en diferentes franjas horarias. Su trazado está compuesto por cuatro grandes senderos pavimentados en forma de "X" y una vereda interna de mayores dimensiones, utilizada eventualmente para el ingreso de vehículos municipales de mantenimiento. Esta plaza posee un alto valor histórico y simbólico para la comunidad zapalina, siendo el sitio elegido para la realización de actos importantes, en el centro hay un espacio pavimentado para los actos, un escenario con mástiles y casi siempre la bandera izada (Foto2).



Foto 1: Plaza los Próceres en los años 50. Cortesía del MHMZ



Foto 2: Dr. Soria y Dr. Pesqueira. Acto en la década 60. Cortesía MHMZ

Hay ciertas particularidades que se observa en esta plaza, el uso intensivo del agua fue un dato no menor que se debe resaltar, ya que en los días de trabajo a campo se observó el uso desmedido del recurso hídrico, además de varios puntos de pérdida constante de agua que generaba encharcamiento en el suelo. Los arboles presentaban claras señales de pudrición en la base del fuste por choque de aspersores sobre ellos. Esta problemática se concentra mayoritariamente dentro de las áreas de césped, mientras que los arboles ubicados en las veredas no presentaban este daño. Esta situación es sumamente crítica, muchos árboles además de pudrición

se encuentran inclinados y esto agrava aún más el cuadro de riesgo de cada ejemplar. Hablamos en su mayoría de ejemplares añosos, con gran valor patrimonial e histórico que requieren medidas urgentes de conservación y manejo adecuado.

Resultados:

Relevamiento realizado entre el jueves 16/04 y el martes 21/04 de 2026. Demandando un total de 20h de trabajo y 152 árboles medidos. De los cuales 145 son arboles vivos, 6 tocones y 1 árbol muerto en pie.

Superficie: área total 9.500 m²

Densidad: 160 árboles por hectárea. Densamente arbolada.

Especies dominantes: Olmo (35%) Acacia blanca (26%) Acacia bola (19%)

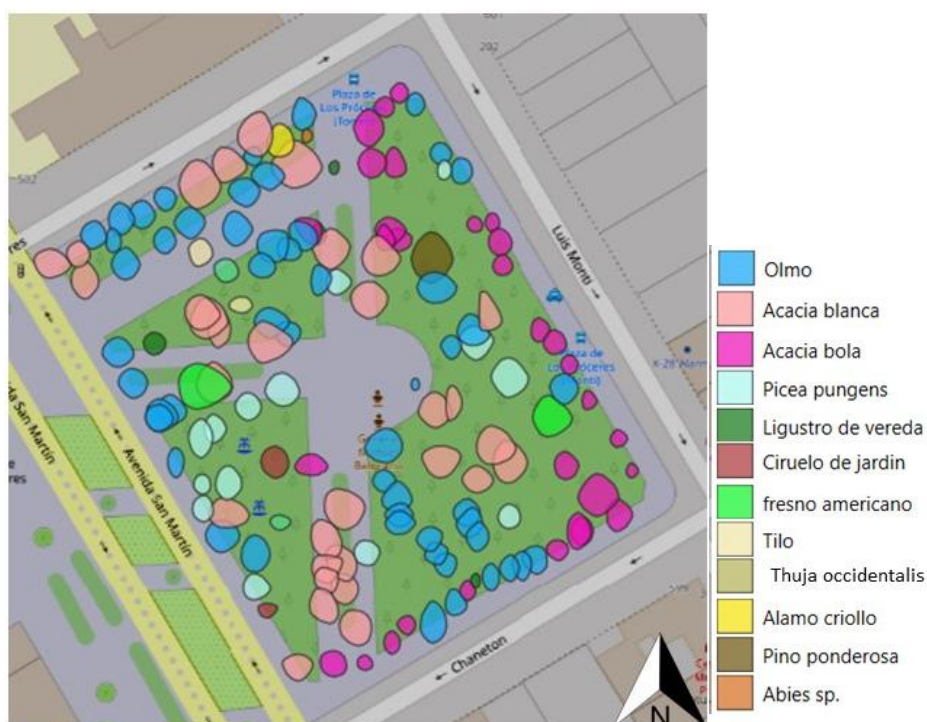


Figura 1: Especies dominantes y cobertura de copas

Cobertura de copa: 3.700 m². Corresponde al 39% del área total.

Hablamos de una cobertura óptima, ya que la OMS recomienda una cobertura de sombra del 30% en el espacio público. Si bien no se cumple la regla de Santamour, en este caso, es un dato clave que las especies dominantes sean caducifolias, ya que asegura sombra densa en verano y en época invernal deja pasar el sol, lo que favorece al microclima estacional. A su vez, la densidad arbórea reduce la ventilación

del sitio lo que puede generar un microclima de alta humedad relativa, que no es la adecuada para dicho EEVV, puede ser un agravante en cuestiones de pudrición.

Interferencias: La Plaza Próceres presenta un índice intermedio de interferencias. Los principales conflictos se vinculan con veredas y luminarias, mientras que las interferencias con cableado muestran una presencia moderada.

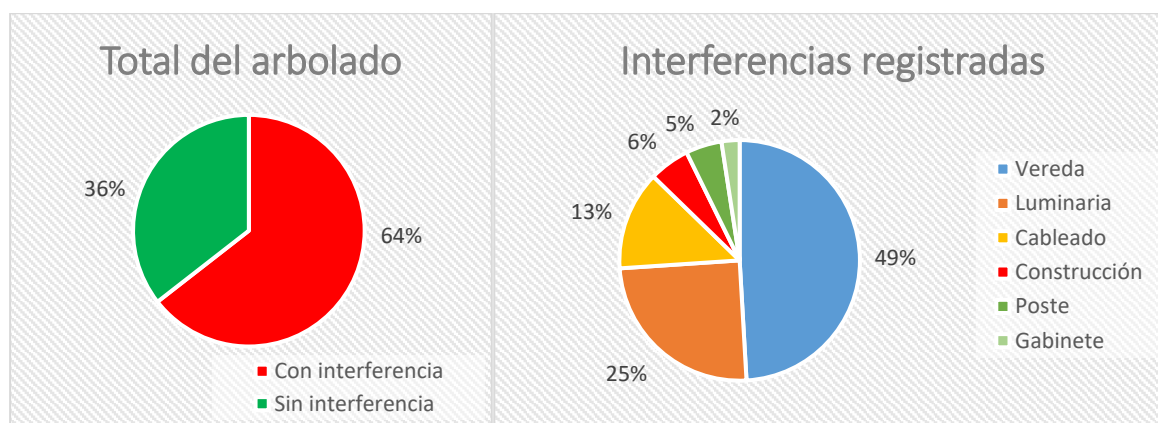


Gráfico 5 y 6

Principales defectos sanitarios:

- **Pudrición:** de los 145 árboles vivos, 121 se encuentran con pudriciones, 113 con pudriciones + grietas, 63 con pudriciones + ahuecamiento. Corresponde a un 80% del total de ejemplares con el mismo defecto. Gran parte de estos árboles presentan pudrición en el fuste, cerca de la base, a causa de una alta frecuencia del riego, además de fallas en el diseño ya que los aspersores chocan directo contra los árboles, lo que produce humedad constante en la corteza. Sumándole las podas excesivas, corteza incluida y bifurcaciones que hacen el ambiente ideal para la entrada de hongos y patógenos. (figura 2)



Figura 2: Arbolado de vereda, calle Luis Monti.

- Plaga que afectan principalmente a *Ulmus pumila*: Galeruca del olmo, (*Xanthogaleruca luteola*) es un coleóptero perteneciente a la familia Chrysomelidae. Se alimenta tanto en el estado larval como adulto de las hojas del Olmo. Desde larvas comienzan a comer las hojas, donde los huevos fueron eclosionados, comiendo el parénquima verde, dejando solo las nervaduras y la epidermis del haz, dejando el árbol con una imagen de “quemado” (Foto 4) y sus hojas esqueletizadas (Foto 3) . Estos coleópteros en estado adulto (Foto 5) se alimentan agujereando las hojas. Si la plaga se extiende por varios años consecutivos, afecta la actividad fotosintética del árbol dejando entrar otros insectos como los barrenadores (*Scolytus* sp.) que a su vez son transmisores de hongos, que provoca la enfermedad llamada grafiosis.



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Otra problemática que persiste es **el manejo del arbolado sin criterios de podas**, es un agravante que preocupa desde el punto de vista de la conservación del patrimonio arbóreo de la plaza. Tal como muestra la figura 3, casi el 90% de los ejemplares presentan antecedentes de prácticas incorrectas, excesivas o mochadas. Estas prácticas generan una reducción significativa de la superficie foliar, alteran la arquitectura natural de los árboles y favorecen la aparición de brotes epicórmicos de débil inserción, además cada corte mal hecho es una herida que no compartimentara adecuadamente, aumenta la susceptibilidad al ingreso de agentes patógenos. A nivel paisajístico, estas intervenciones también reducen el valor ornamental y los servicios ecosistémicos proporcionados por el arbolado urbano.

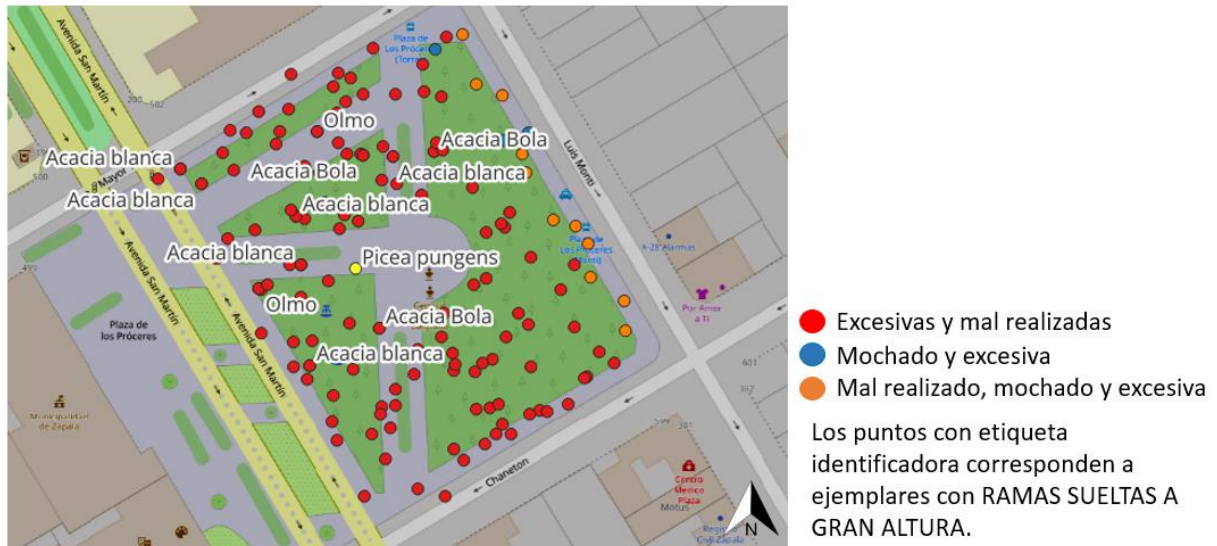


Figura 3 que localiza defectos de podas y ramas sueltas a gran altura

Extracción: recomendada para 14 ejemplares, principalmente por problemas de pudrición en la base del tronco sumados a inclinaciones y estructuras mecánicas debilitadas. En la Figura 4 se expone, mediante modelado en QGIS, la comparación entre la proyección de copas actual y el escenario resultante tras las extracciones propuestas.

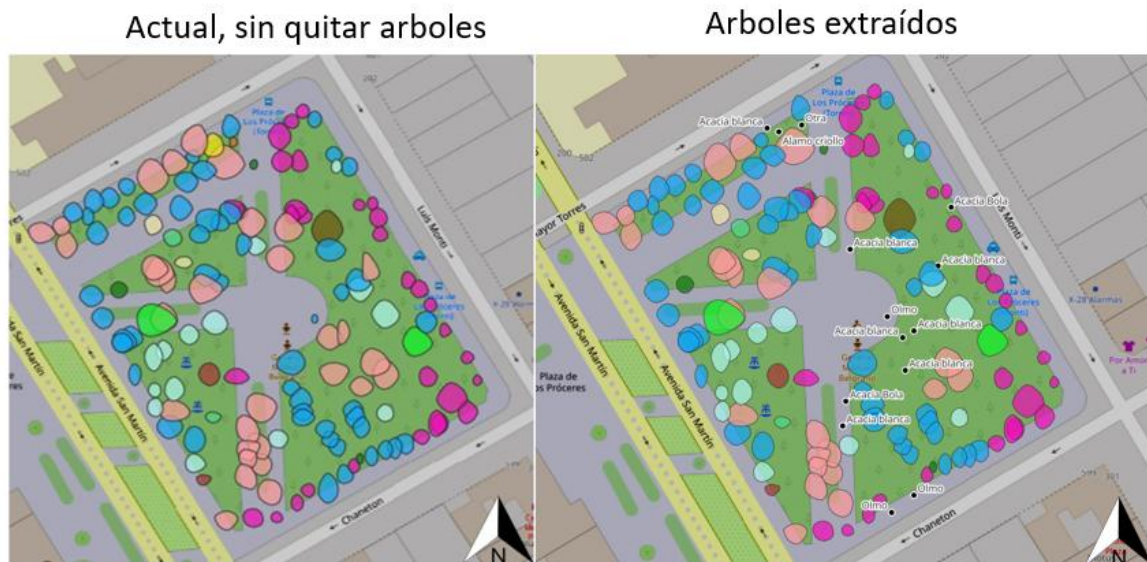


Figura 4 cómo es la cobertura actual y como quedaría sin los arboles señalados a extraer.

Siluetas de arbolado, sin tocones y con tocones marcados por una cruz roja.



Figura 5

Como muestra la figura 5, la presencia de tocones distribuidos en distintos sectores de la plaza indica que la densidad original del arbolado fue superior a la observada actualmente, la plaza conserva el 92,7 % de su densidad histórica. Teniendo en cuenta que dicha plaza se encuentra en condiciones de sobre-arbolado, no se recomienda re-plantar ejemplares nuevos por posibles consecuencias como el sombreamiento excesivo, sin dejar paso a luz solar ni la correcta ventilación dentro del espacio público, lo que complicaría las condiciones de pudrición y compactación del suelo. Sí se recomienda el correcto manejo de las decisiones de extracción de ejemplares ya muy envejecidos, para avanzar sobre posibles campañas de rejuvenecimiento del arbolado, para que al momento del colapso de los ejemplares envejecidos ya tengan sustituto, generando una correcta sucesión generacional del arbolado, sumando nuevas especies, mejorando también el Índice de Santamour de la plaza.

ARBOL DE VALOR ORNAMENTAL



Especie: *Pinus ponderosa* (Pino ponderosa)

DAP: 83,4 cm

Altura total: 21,7 m

Características: Árbol veterano, caracterizado por ser el único ejemplar de la especie dentro de la plaza, además de sus dimensiones aporta atributos ornamentales principalmente por la forma cónica de su copa y por su corteza gruesa en placas escamosas que se vuelve rojiza con los años.

Plaza Bourdes



La Plaza Bourdes está estructurada en distintos sectores funcionales: dos áreas de juegos (una infantil y otra recreativa con estaciones de actividad física), un pequeño anfiteatro, un playón de cemento, mobiliario urbano (bancos) y senderos peatonales internos y perimetrales. El predio posee un muro perimetral de hormigón de aproximadamente 1 metro de altura, el cual presenta un severo daño estructural (fracturas y colapsos parciales) causado por el empuje y crecimiento del sistema radicular del arbolado circundante.

Resultados:

El trabajo de campo se desarrolló durante la tarde del lunes 4/5 y la mañana del martes 5/5, siendo en total 6 h de trabajo operativo. El relevamiento comenzó sobre la calle Luis Monti, con el arbolado de alineación, hasta la calle Elordi y posteriormente se cubrió el sector interno, hasta la calle Tte. Candelaria. En total fueron 71 puntos relevados, de los cuales eran 58 árboles vivos y 13 tocones.

Superficie: Área total relevada 7000m²

Densidad: 81 árboles por hectárea. Densidad adecuada.

Especie dominante: Acacia bola 35%, Fresno europeo 31%.



Figura 6: Especies dominantes y cobertura de copas

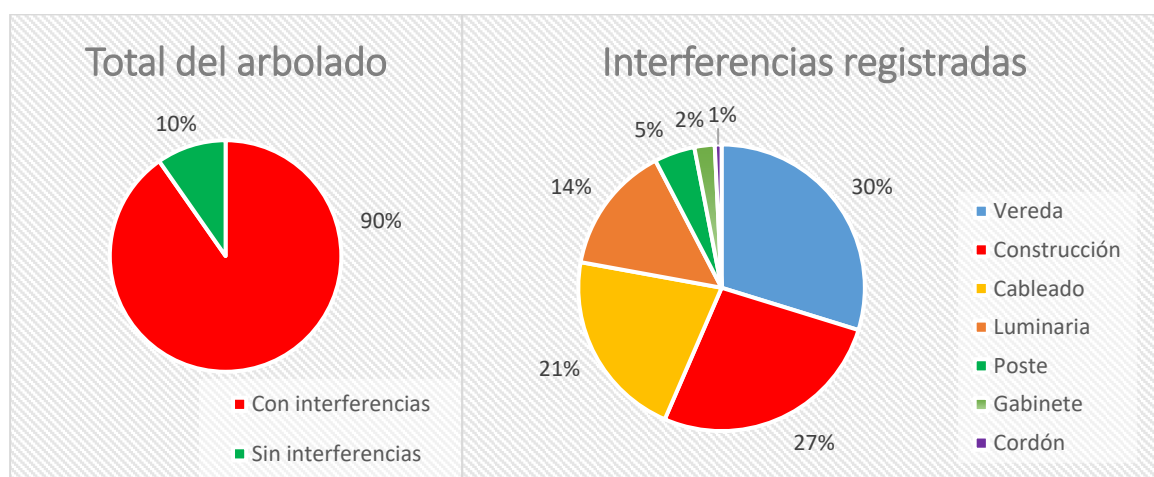
Cobertura de copas: 1.100m², corresponde a un 15,7% del área total de la plaza.

La plaza Bourdes tiene la mitad de lo ideal recomendado para cobertura arbórea y sombreado, según la OMS. Esto genera islas de calor en verano, actúa como un “punto caliente”, la calidad de su sombra será de poca utilidad para peatones y usuarios del espacio. El efecto de reducción térmica será bajo, con el 84.3% de la superficie de la plaza expuesta al sol directo, irradia calor y aumenta la temperatura.

El dato positivo es que al tener baja cobertura, aumenta la ventilación y combate probabilidades de pudrición, hongos e incluso plagas.

Se recomienda incrementar la cobertura al 30%, el ideal sería 2.200m² de área de cobertura, mediante la plantación de nuevos ejemplares de copa ancha en zonas donde el espacio sea óptimo.

Interferencias: La plaza Bourdes presenta un alto nivel de interacción entre el arbolado y la infraestructura de la plaza. Las principales interferencias corresponden a veredas (planteras reducidas y raíces levantando la vereda), construcciones (pared perimetral que bordea la plaza) y cableado aéreo, lo que indica limitaciones para el óptimo desarrollo de copas y sistemas radiculares.



Gráficos 7 y 8

Principales problemas detectados:

Defectos asociados a sumatorias de fallas como bifurcaciones con corteza incluida, hendiduras, grietas, desgarrados e inclinaciones del fuste. También, se registró una importante presencia de ramas secas, heridas, pudriciones y ahuecamientos.

Además, como muestra la Figura 7, casi el 95% de los individuos presenta malas prácticas de podas, casi la totalidad de los ejemplares han sido intervenidos de manera incorrecta, constituye el principal conflicto que se repite en los tres espacios verdes relevados. Otra particularidad que se observa, es que el arbolado viario limitante a calle Luis Monti (donde se detalla con fotografías en las páginas siguientes), presenta podas excesivas/mochado que han deformado la estructura natural del

arbolado, manifestando además un crecimiento radicular agresivo que destruye el pavimento como respuesta fisiológica al estrés por el escaso espacio en las planteras. La corrección de estas prácticas permitirá preservar el valor paisajístico, ambiental y funcional del arbolado de la Plaza Bourdes.

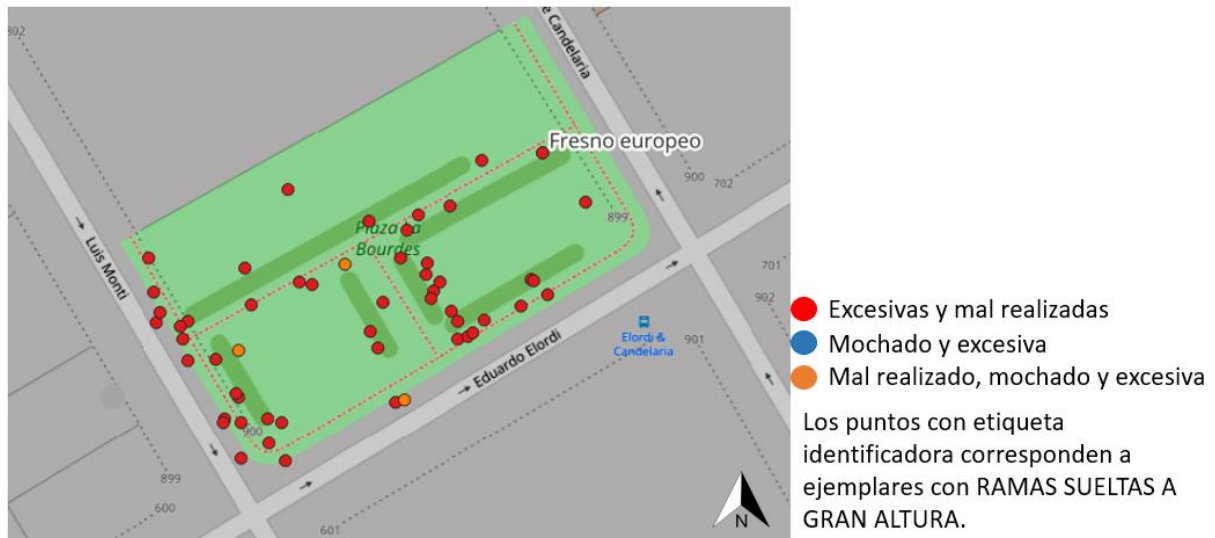
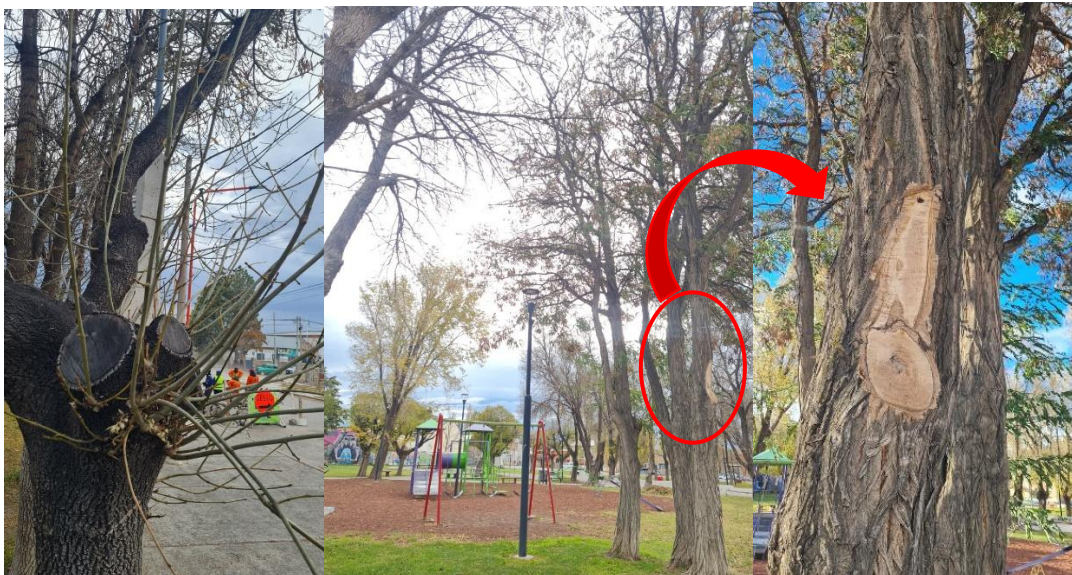


Figura 7

Malas prácticas, podas excesivas.



Brotes epicormicos y heridas de motosierra.

Levantamiento de vereda y arboles con estructura débil (calle Luis Monti)



Arboles de primera magnitud con muy poca distancia entre ellos.



Ramas colgando a gran altura y raíces rompiendo el perímetro de concreto



Extracción: recomendada para 9 ejemplares, principalmente por sumatoria de defectos como pudriciones, ahuecamientos, grietas, corteza incluida, condiciones que incrementan los riesgos de fallas y justifican la recomendación de remoción de ciertos ejemplares, que corresponden a individuos de Acacia bola y Acacia blanca. Representan el 15,5 % de los árboles vivos actualmente presentes (9 de 58).



Figura 8 como es la cobertura actual y como quedaría sin los árboles señalados a extraer.

Siluetas del arbolado sin tocones y con tocones marcados por una cruz roja.



Figura 9

Como muestra la Figura 8, los puntos y etiquetas con nombre de especies, corresponden a las posibles extracciones. En la Figura 9, se puede observar la distribución espacial de los 13 tocones marcados con una cruz roja. Considerando la baja cobertura de copas en la superficie que se observó anteriormente, fundamenta la necesidad de renovación del arbolado de la plaza, rejuveneciendo la población arbórea, corrigiendo también la sucesión generacional del arbolado de la plaza, sumando diversidad de especies como indica el índice de Santamour.

ARBOL DE VALOR, ORNAMENTAL Y POR MAGNITUD



Especie: *Fraxinus americana* (Fresno americano)

DAP: 95.5

Altura: 18.9 m

Características: Árbol veterano, con gran aporte ecosistémico y ornamental por su copa ancha, follaje caducifolio que se torna amarillo verdoso en otoño. En este caso se encuentra con necesidad de podas y cuidados especiales por estar limitando con juegos infantiles y con el espacio de actividad física de la plaza. Además se encuentra con plantera reducida y destruyendo el perímetro de concreto.

Plaza Don Bosco



La Plaza Don Bosco (también conocida como Plaza Yrigoyen) posee una geometría octogonal que le confiere una dinámica de rotonda urbana de gran escala. Está circundada por calles donde el tránsito vehicular circula a velocidades considerables, y registra a su vez una alta afluencia de peatones y ciclistas que la utilizan como espacio de recreación y esparcimiento. El predio cuenta con un sector de juegos infantiles, múltiples senderos peatonales y un área central libre de arbolado con suelo de grava, donde se emplazan un mástil, canteros arbustivos y un monumento a Hipólito Yrigoyen. En años recientes, se ejecutaron obras de renovación de veredas, luminarias y tareas de raleo arbóreo.



Foto panorámica de la plaza Don Bosco, década del 60. Cortesía MHMZ

Resultados:

Trabajo de relevamiento realizado entre el 5/5 y el 7/5 de 2026, requiriendo alrededor de 30h de labor técnica. En total se registraron 350 puntos, los cuales corresponden a 265 árboles vivos, 80 tocones y 5 árboles muertos.

Superficie: área total 10.000 m²

Densidad: 265 árboles por hectárea. Muy densamente arbolada.

Especie dominante: Olmo 50%, Acacia bola 22%, Álamo criollo 15%.

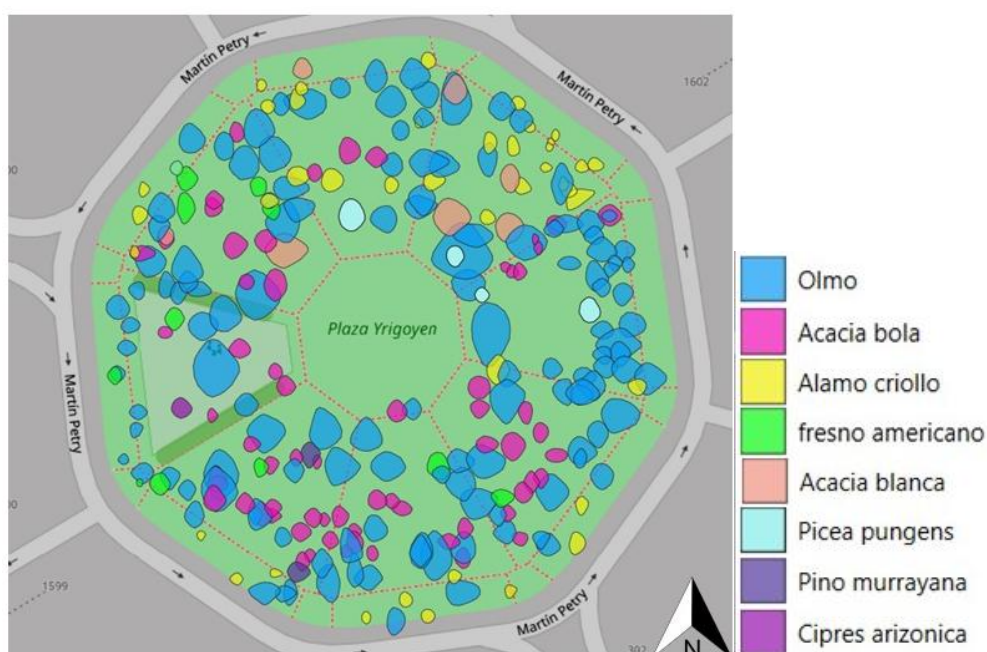


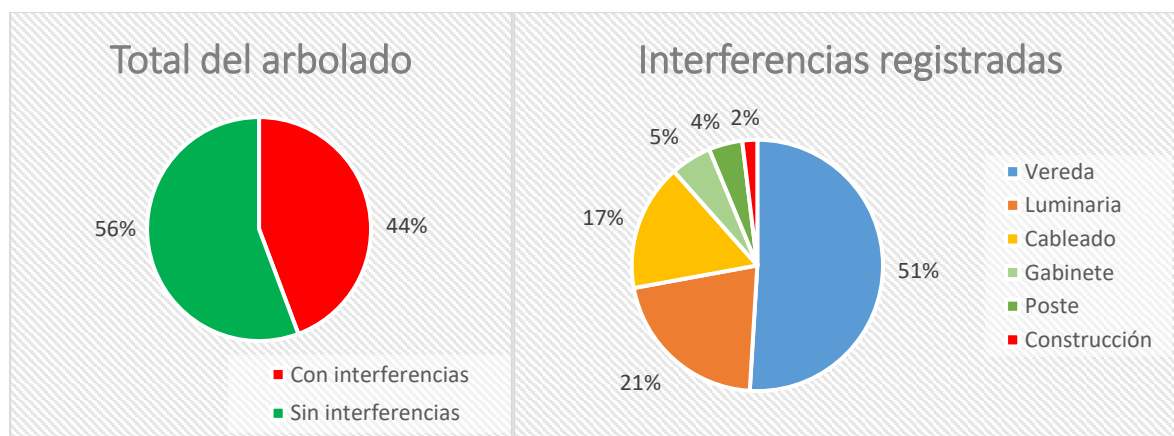
Figura 9: especies dominantes y cobertura de copa.

Cobertura de copa: 4.500m², corresponde al 45% del área total.

En cantidad de sombra, Don Bosco es excelente, lo que genera que sea probablemente, la plaza más fresca del barrio en verano, asegura bienestar y regulación térmica en épocas calurosas, pero sobrepasa por demás el umbral óptimo de densidad de árboles por hectárea, por lo que se verá el poco ingreso de luz, poca seguridad visual, compactación del suelo y deterioro del césped. Además se observa la competencia de luz en el arbolado, lo que resulta en arboles desbalanceados y podas excesivas de “aclareo”. En conclusión, la plaza presenta un valor óptimo para regulación térmica pero al estar muy densamente arbolada excede por demás las

medidas de manejo sostenible, generando riesgo sanitario a mediano plazo. El objetivo sería mantener el nivel de cobertura pero con árboles sanos y vigorosos.

Interferencias: La Plaza Don Bosco presenta el menor nivel de interferencias entre los espacios verdes relevados. Más de la mitad de los ejemplares no muestran conflictos con infraestructura y las interferencias predominantes corresponden a veredas, luminarias y cableado.



Gráficos 9 y 10

Estado sanitario: Regular a Malo.

Al estar muy densamente arbolada, los trabajos de mantenimiento han sido escasos y mal realizados, las copas comienzan a entrelazarse entre ellas generando dificultad de acceso para tareas de podas, dejando poca entrada de luz además de la competencia que se genera al estar muy juntos un árbol de otro, como se dijo antes, lo ideal es que tengan como mínimo 8 metros de distancia entre ellos, en algunos sectores se encuentran a menos de 1.5m, según la especie, en este caso son mayoría Olmos, de primera magnitud algunos llegando a los 20m de altura. Las copas de varios árboles empiezan a funcionar como una sola, lo que dificulta luego la extracción, ya que al quitar árboles, los demás quedan con excentricidad de copa, y comienzan a desbalancearse, cuestionando la seguridad de cada uno. A esta problemática se suma que las copas de los arboles interfieren con las luminarias de la plaza, generando sombra por demás, haciéndola oscura y propensa a inseguridades, situación que los mismos vecinos expresaron.

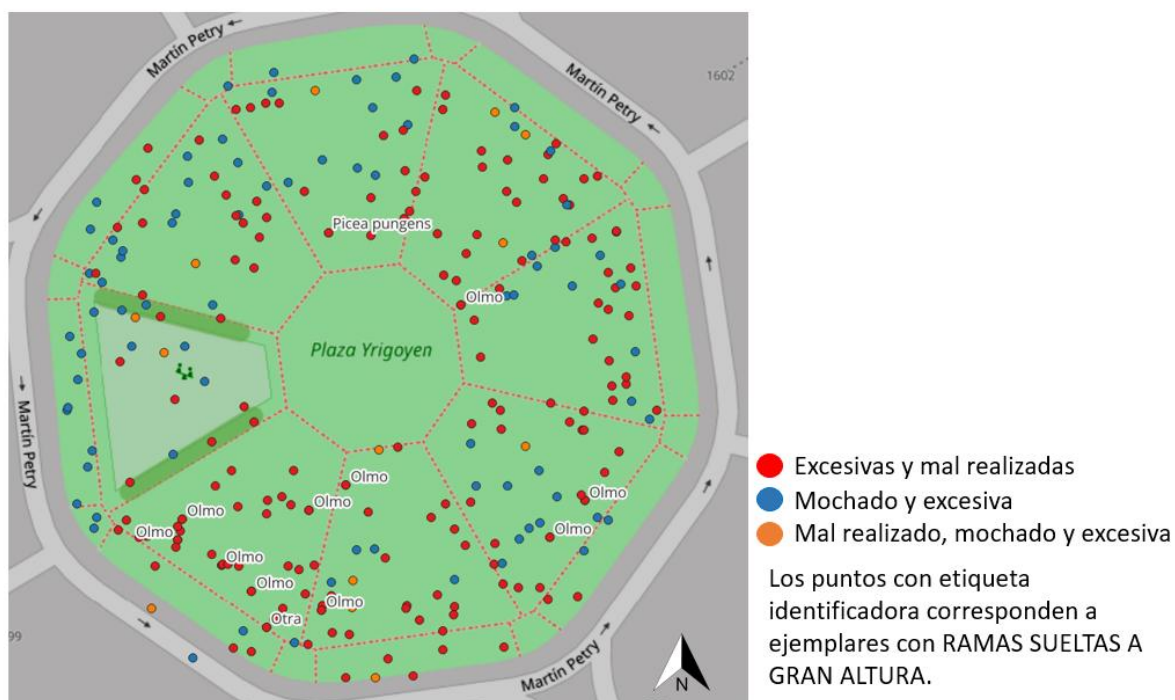


Figura 10 que localiza arboles con diferentes defectos en las podas

El análisis de las intervenciones de poda efectuadas sobre el arbolado de la Plaza Don Bosco evidencia una elevada incidencia de prácticas inadecuadas de manejo. Como se observa en la Figura 10, casi la totalidad de los ejemplares presenta antecedentes de podas excesivas, mochado o cortes mal ejecutados, afectando tanto la estructura como la funcionalidad del arbolado. Cabe destacar que a diferencia de las plazas ya mencionadas, se repite con mayor frecuencia los arboles mochados. Como se mencionó anteriormente, la poda excesiva debilita la estructura del árbol, como respuesta el árbol reacciona generando ramas en cantidad para recuperar su actividad fotosintética, los brotes epicormicos generan uniones débiles, a su vez los cortes mal realizados, dejando muñones, sin respetar la arruga de la corteza, no pueden compartimentar adecuadamente, por lo que terminan en heridas expuestas a hongos, plagas y enfermedades.

Copas entrelazadas, ramas secas, sueltas a gran altura:



Árboles plantados con muy poca distancia entre ellos:



Extracción recomendada para 49 ejemplares. Las causas principales de extracción recomendada son por estructura débil sumado a defectos sanitarios como ahuecamientos o pudriciones y magnitudes que superan los 18m de alto. En la siguiente figura 11 se localizan los arboles a extraer, también, la comparación entre la cobertura actual y como quedaría la cobertura de copas sin los árboles en condición de extracción. En conclusión, dicha plaza quedaría con una densidad de 216 árboles por hectárea, con una cobertura de copas aún del 40% del área total de la plaza.

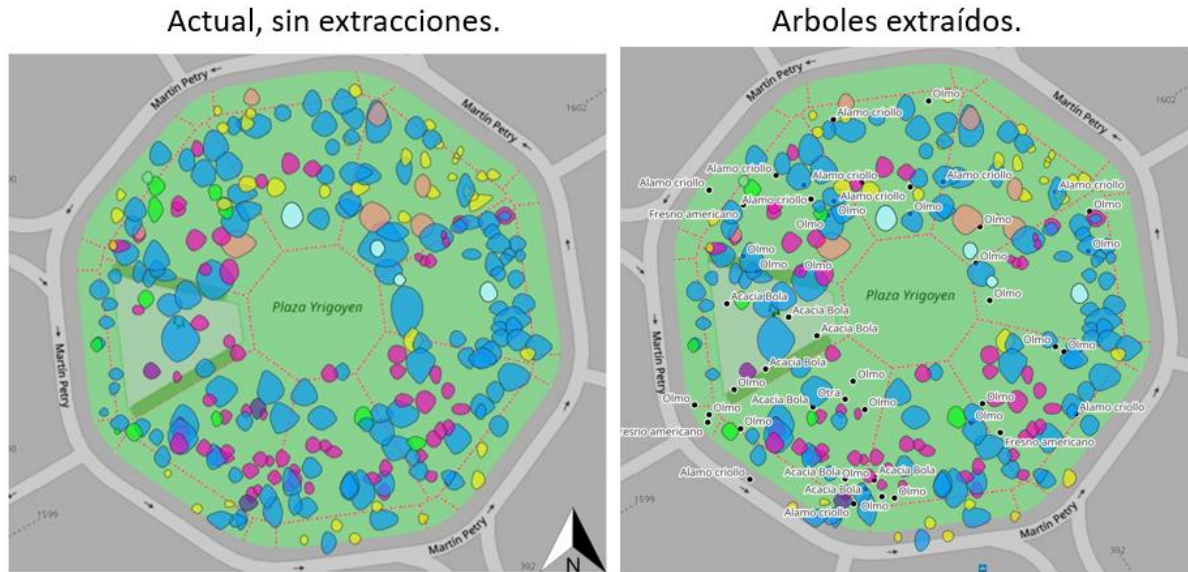


Figura 11 cobertura actual y como quedaría sin los árboles señalados de extracción.

Siluetas del arbolado sin tocones y con los tocones marcados con cruces rojas.

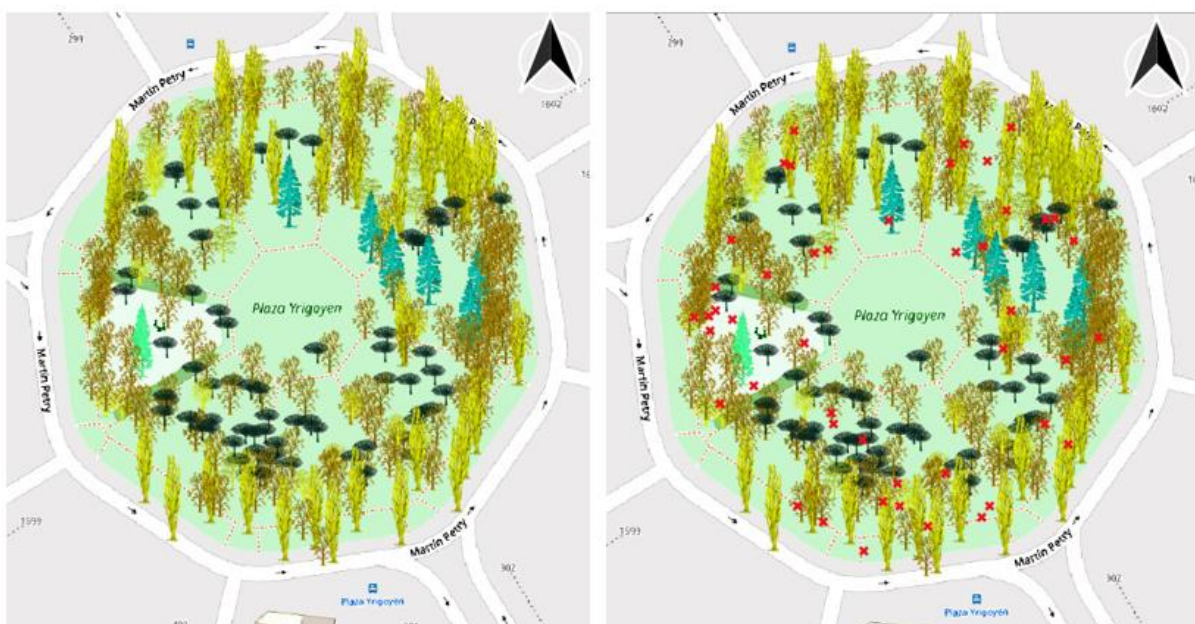


Figura 12

Teniendo en cuenta que la plaza Don Bosco se encuentra en condición de densidad extrema, se justifica el raleo realizado por la municipalidad de Zapala, que consistió en la extracción de 80 árboles, los cuales se encuentran en tocones dentro del espacio representado con una cruz roja en la Figura 12. La presencia de estos tocones refleja que numerosos individuos alcanzaron condiciones sanitarias, estructurales o

fisiológicas, que motivaron su extracción, generando vacíos en la estructura arbórea original y alterando la distribución espacial del arbolado (representan el 23% de la población arbórea relevada). Además, cabe resaltar que la densidad histórica de la plaza ya era extremadamente alta, siendo de 345 árboles por hectárea, cuando lo recomendado no excede 180 árboles por hectáreas.

En síntesis, una de las problemáticas principales de dicha plaza además de las podas mal realizadas, es la cantidad excesiva de árboles por superficie, lo cual hace que el objetivo de corrección sea reducir la densidad para que los árboles que quedan puedan desarrollarse de la mejor manera y también facilitar las labores de mantenimiento. Tarea que requiere planificación en el tiempo, responsabilidad al ejecutar las decisiones tomadas, con criterios en arboricultura urbana que fundamenten dichas prácticas y que a mediano plazo la idea sea corregir densidad, generar equilibrio en la sucesión generacional entre la población joven y madura, mejorando también el índice de Santamour.

ARBOL DE VALOR ORNAMENTAL Y MAGNITUD



Especie: *Picea pungens* (Abeto azul)

DAP: 56 cm

Altura: 17.2 m

Características: árbol destacado principalmente por su aporte paisajístico, la forma ampliamente cónica de su copa, color de follaje y su permanencia visual durante todo el año. Si bien no es el individuo de mayor dimensión en la plaza, dentro de las coníferas es el de mayor porte y en mejores condiciones sanitarias y estructurales que los demás.

8- Conclusiones generales para los EEVV de Zapala:

En cuanto a densidad, los espacios verdes tienen un promedio de 216 árboles por hectárea. Muy por encima del promedio urbano normal. Zapala tiene dos plazas con densidad excesiva (Próceres y Don Bosco). Explica la cantidad de ejemplares con problemas sanitarios y estructurales. Se propone bajar a 120/180 árboles por hectárea, realizando raleos en ejemplares muy defectuosos, dejando espacio para nuevos árboles u otros cultivos como el de arbustivas y herbáceas, diversificando especies y mejorando la condición de los árboles que quedan.

El rango etario de los espacios verdes es variado, ya que la plaza de los Próceres presenta una población claramente más envejecida que las otras plazas. Más del 70% de los ejemplares pertenecen a categorías maduras o avanzadas, lo que sugiere una menor incorporación histórica de nuevos individuos. Mientras que la plaza Don Bosco cuenta con más del 82% de ejemplares pertenecientes a categorías juveniles y adultos jóvenes, lo que indica buen recambio de generacional. Por otro lado la plaza Bourdes presenta una distribución respectivamente equilibrada entre ejemplares jóvenes y maduros. Existe presencia de árboles veteranos, aunque en baja proporción.

El estado sanitario y estructural de las plazas más consolidadas de Zapala es REGULAR/MALO. Con alta frecuencia de daños sanitarios y estructurales ya que el 96% del arbolado presenta malas prácticas de podas y defectos relacionados a deficiencias en el mantenimiento.

Además, se registraron 72 ejemplares en condición de extracción por recomendación técnica, principalmente fundamentadas por sumatoria irreversible de defectos que fueron anteriormente detallados.

En cuanto a cobertura de copas en la superficie, los EEVV presentan una cobertura óptima cuantitativamente, pero cualitativamente deficiente debido al mal estado sanitario y podas severas que han generado copas con estructura débil con baja capacidad de sombreado efectivo. El arbolado cumple la función de regulación térmica, pero, dichos defectos estructurales sumados a la falta de recambio de ejemplares jóvenes, comprometen la continuidad de este servicio ecosistémico a mediano plazo.

9- Recomendaciones:

Para mitigar el alto índice de ejemplares dañados, defectos estructurales y sanitarios se recomienda considerar planes de capacitaciones al personal encargado de las prácticas de mantenimiento, es urgente la necesidad de articular a los trabajadores con profesionales que enseñen técnicas correctas de podas y criterios de arboricultura urbana, ya que es una inversión a largo plazo, un corte mal hecho hoy cuesta la extracción de un árbol de mañana. Revertir las practicas actuales es clave para que las tres plazas mantengan sus servicios ecosistemicos y sociales sin aumentar el presupuesto de mantenimiento.

Las tareas de podas recomendadas para las tres plazas son, principalmente podas de formación y sanitarias, para quitar ramas secas, rotas, sueltas a gran altura, para garantizar la estabilidad de los ejemplares con copas excéntricas, para combatir problemas de pudrición (principalmente Próceres).

Se recomienda también, el raleo selectivo de ejemplares defectuosos para optimizar el espacio y brindar mayor bienestar general a los árboles que quedaran, dándoles mayor espacio, luz y nutrientes. Para disminuir la densidad arbórea, sobre todo en plaza Don Bosco.

A partir del raleo selectivo de algunos ejemplares, se recomienda considerar acciones de rejuvenecimiento de los espacios verdes ya que la población actual presenta estados de madures avanzada, sobre todo en la plaza Próceres, lo cual no quiere decir que deban sustituirse de inmediato sino la coexistencia temporal de distintas clases de edad dentro de la población. Los ejemplares añosos aportan importantes servicios ecosistémicos, tales como sombra, regulación térmica, captura de carbono y valor paisajístico. Pero también presentan una mayor susceptibilidad a defectos estructurales, fallas biomecánicas y problemas con la infraestructura urbana.

Oportunidad:

Cabe resaltar que Plaza Bourdes, reúne las condiciones para considerar la incorporación de nuevos ejemplares arbóreos a su composición actual, en sectores donde la cobertura de las copas deja vacíos, como ya se mencionó, se recomienda el 30% de cobertura arbórea para espacios públicos. En el caso de plantar, la ubicación

de los nuevos ejemplares deberá considerar las dimensiones finales de cada especie en estado adulto, evitando futuras interferencias.

También es una buena oportunidad para proponer, en base a las encuestas que se realizó a los vecinos de la ciudad de Zapala, la necesidad de sumar a los espacios verdes la creación de canteros florales, principalmente de especies arbustivas y herbáceas nativas, para sumar diversidad y belleza.

En este clima árido de estepa, se deben plantar especies de árboles que se adapten a las características climáticas del lugar, generalmente se busca plantar ejemplares con un DAP aproximado de 10cm, para tolerar los fuertes vientos y posibles heladas. Se deberán tutorar en los primeros meses de plantado para que su sistema radicular pueda desarrollarse en el sitio. Luego se deben quitar dichos tutores y dejar que el árbol interactúe con el viento, esto hará que se adapte a las condiciones y genere el anclaje necesario para su supervivencia, además del desarrollo de su ramaje.

A continuación se muestran algunas posibles especies arbóreas para sumar a los espacios verdes de Zapala, seleccionadas por su aporte a la diversidad, por su resistencia a las condiciones climáticas del sitio y por atributos ornamentales como floración, color en otoño o permanencia de follajes en invierno, son las siguientes:

Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	Celastraceae



Características: Árbol de hasta 25 m de altura, nativo, perennifolio, resistente. Copa redondeada, densidad alta. Hojas alternas, simples, bordes aserrados, follaje verde lustroso. Flores axilares color verde-amarillento. Fruto en capsulas de dos válvulas, 2 semillas.

Potencial ornamental por su follaje brillante y su aporte al ecosistema regional.

Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
Aguaribay	<i>Schinus areira</i> L.	Anacardiáceae



Características: árbol de hasta 15 m de altura, nativo de América del sur, perennifolio, de rápido crecimiento, resistente a sequías y heladas. Copa amplia y ramas flexibles, densidad de copa media a baja, como atributo ornamental aporta movimiento y textura fina por sus hojas compuesta imparipinadas, alargadas. Muy aromático.

Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
Manzano de flor	<i>Malus floribunda</i>	Rosaceae



Características: árbol de hasta 8 m de altura, caducifolio. Hojas simples, elípticas, bordes dentados. Fruto carnoso de tipo pomo, rojizo. Flores dispuestas en inflorescencias. Puede usarse en espacios amplios como macizos o formando grupos. Principal atributo ornamental floración abundando en primavera. Existen diversas variedades de diferentes colores y mayores magnitudes.

Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
Ciruelo de jardín	<i>Prunus ceracifera</i> var. <i>Pissardii</i>	Rosaceae



Características: árbol de hasta 8 m de altura, caducifolio. Copa esférica, hojas simples, elípticas, alternas. Flores color rosado de 2,5cm, florece antes de que aparezcan las hojas (proterante). Corteza oscura en pequeñas placas. Fruto es una drupa. Muy utilizado por su potencial ornamental desde el follaje hasta su floración.

Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae



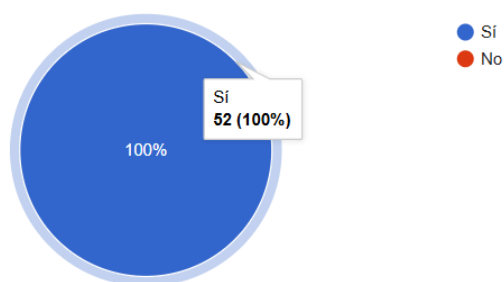
Características: árbol de hasta 6 m, caducifolio. Sus hojas son lanceoladas, estrechas. Genera copa amplia, su tronco crece de forma tortuosa. Flores proterantes, rosadas, blanquecinas. Sus frutos son drupas comestibles. Resistente y rustico, tolera periodos de sequia.

10- Resultados de las encuestas:

Se realizó una encuesta de espacios verdes a los vecinos/as de Zapala, con el objetivo de incorporar la percepción de los usuarios en el diagnóstico, la cual reunió 53 respuestas en formato formulario de google y 16 encuestas físicas. A continuación se adjunta los resultados en forma resumida y gráfica.

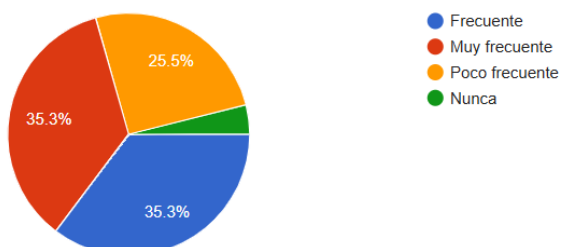
¿Conoce las plazas de la ciudad de Zapala?

52 respuestas



¿Con que frecuencia las visita?

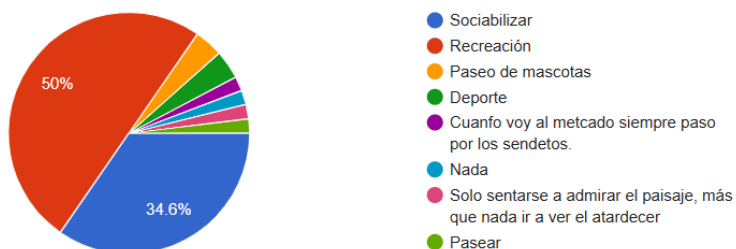
51 respuestas

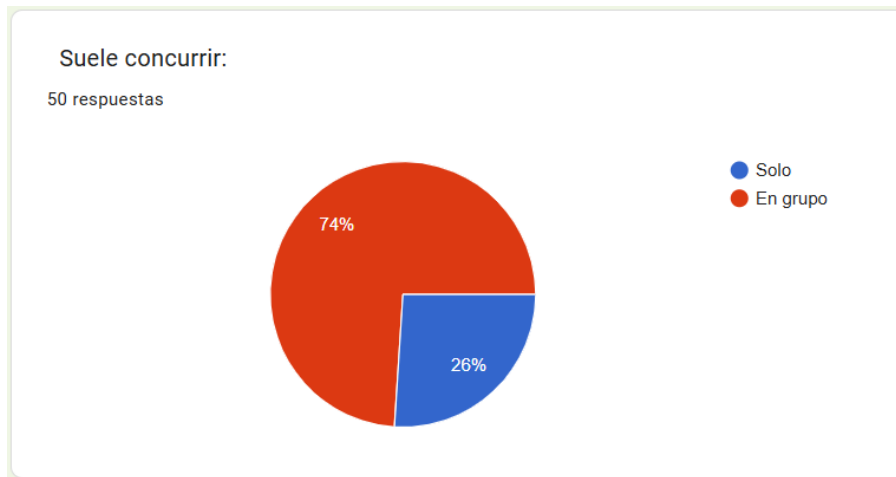


Cuando concurre ¿Qué actividades suele realizar?

52 respuestas

[Copiar gráfico](#)





En la pregunta ¿Podría nombrar cuatro cosas que le gusten del lugar?

Las respuestas que se repiten principalmente son:

- Presencia de árboles.
- Sombra.
- Césped y espacios verdes.
- Juegos infantiles.
- Iluminación.
- Bancos.
- Tranquilidad.
- Belleza paisajística.
- Presencia de aves.

En la pregunta ¿Podría indicar o sugerir cuatro cosas que le disgustan del lugar?

Las respuestas más reiteradas fueron:

- Falta de árboles y sombra.
- Insuficiencia de bancos.
- Basura.
- Heces de perros.
- Consumo de alcohol.
- Falta de mantenimiento.

- Inseguridad.
- Falta de iluminación en algunos sectores.

En la consigna: De acuerdo a su opinión y conocimiento de los espacios verdes
¿Qué se debería agregar?

Las principales respuestas fueron:

- Mayor cantidad de árboles.
- Incorporación de especies nativas.
- Cartelería interpretativa del arbolado.
- Más bancos.
- Mejor iluminación.
- Espacios culturales.
- Baños públicos.
- Cámaras de seguridad.
- Sectores para mascotas.

Los resultados muestran una elevada utilización de las plazas, registrando que el 70% de los encuestados las visita con frecuencia o muy frecuentemente. Las actividades más habituales corresponden a recreación, encuentro social, descanso, actividad física y paseo de mascotas.

Entre los aspectos más valorados por los vecinos se destacan la presencia de árboles, la sombra, los espacios verdes, la tranquilidad, la iluminación, los juegos infantiles y la posibilidad de contacto con la naturaleza. Cabe destacar que, numerosos vecinos señalan a los árboles como uno de los elementos de mayor importancia dentro de los espacios públicos.

Respecto de las problemáticas observadas, los encuestados señalaron la necesidad de incrementar la cantidad de árboles y sectores de sombra, mejorar el mantenimiento general, aumentar la disponibilidad de bancos y reforzar aspectos vinculados con limpieza, seguridad e iluminación.

Entre las propuestas de mejora surgieron la incorporación de nuevas especies arbóreas, especialmente especies nativas, la instalación de cartelería que identifique las especies, la creación de espacios culturales y las mejoras en cuanto a infraestructura de uso público.

Los resultados de la encuesta permiten concluir que existe una valoración positiva de este bien común, como lo es el arbolado urbano de los espacios verdes de Zapala y una demanda concreta desde los vecinos sobre la ampliación y diversificación de los EEVV, queda en evidencia el respaldo social que existe ante las observaciones y recomendaciones de renovación, diversificación de especies y fortalecimiento del arbolado propuestas en el presente informe.

Se agradece la participación activa de Mila Ines Luna, estudiante de la tecnicatura en Agroecología que se dicta en la localidad de Alumine, por ser parte de este apartado del informe y ponerse a disposición con las encuestas.

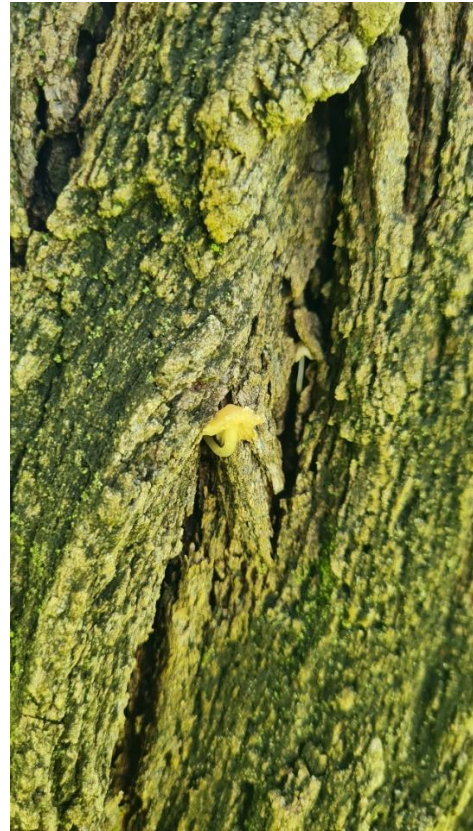
11- Bibliografía:

- Dowhal, A. (2016). *ARBORICULTURA URBANA. Gestión y manejo del arbolado público*. Maipue.
- Francais, J. C. (2025). *ANÁLISIS DE RIESGO EN EL ARBOLADO DE LA PLAZA SAN MARTÍN DE PLOTTIER* [Practica laboral]. Universidad Nacional del Comahue.
- Ladizesky J. 2011. El Espacio barrial: criterios de diseño para un espacio público habitado. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.
- Puntieri, J. G., & Grosfeld, J. E. (2009). Arbolado urbano en la Patagonia andina: buscando el equilibrio. Desde la Patagonia: difundiendo saberes.

Sitios web consultados en el transcurso de la realización del informe:

- Árboles Urbanos, A. U. (s.f.). *Prunus dulcis* (Almendro). Árboles Urbanos. <https://arbolesurbanos.com.ar/prunus-dulcis-almendro/>
- Árboles Urbanos, A. U. (s.f.). *Malus floribunda* (Manzano de flor). Árboles Urbanos. <https://arbolesurbanos.com.ar/malus-floribunda-manzano-de-flor/>
- Elsevier, E. (s.f.). *ScienceDirect*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/>
- Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, FCA-UNC. (s.f.). *Aguaribay*. Plantas de nuestro jardín. <https://agro.unc.edu.ar/plantas-jardin/aguaribay/>
- Health and Environment Alliance, HEAL. (2025, julio). *Green spaces policy briefing*. Health and Environment Alliance. https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2025/07/Green-spaces-policy-briefing_v6-ES_v3.pdf
- Martínez-Trinidad, T., Hernández López, P., López-López, S. F., & Mohedano Caballero, L. (2021). *Diversidad, estructura y servicios ecosistémicos del arbolado en cuatro parques de Texcoco mediante i-Tree Eco*. SciELO México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322021000500202&script=sci_arttext
- Sistema de Información de Biodiversidad, SIB. (s.f.). *Inicio*. SIB. <https://sib.gob.ar/>
- Sistema de Información de Biodiversidad, SIB. (s.f.). *Maytenus boaria*. SIB. <https://sib.gob.ar/especies/maytenus-boaria>
- Sistema de Información de Biodiversidad, SIB. (s.f.). *Prunus cerasifera*. SIB. <https://sib.gob.ar/especies/prunus-cerasifera>

Anexo fotográfico de Plaza Próceres.



Ahuecamiento y cuerpos fructíferos



Cortes mal hechos, no compartimentan adecuadamente



Acumulación de basura en la base de copa, en herida por corte mal hecho

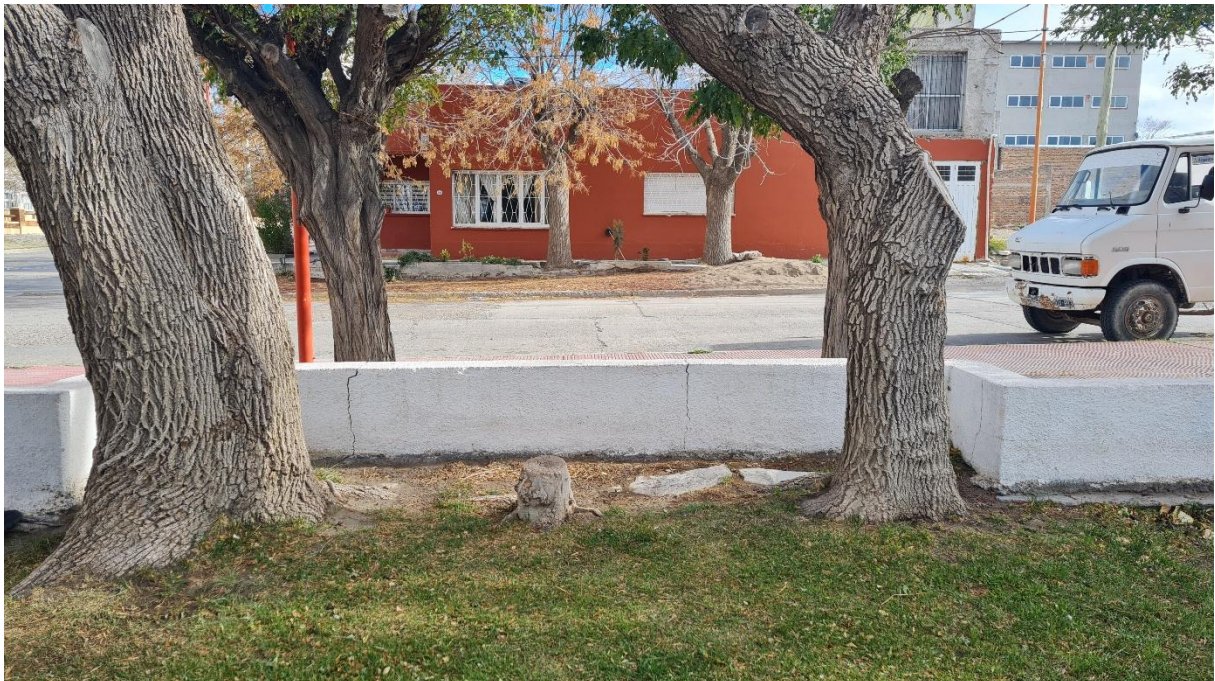


Cancros y rama de gran diámetro quebrada en la base

Anexo fotográfico de Plaza Bourdes.



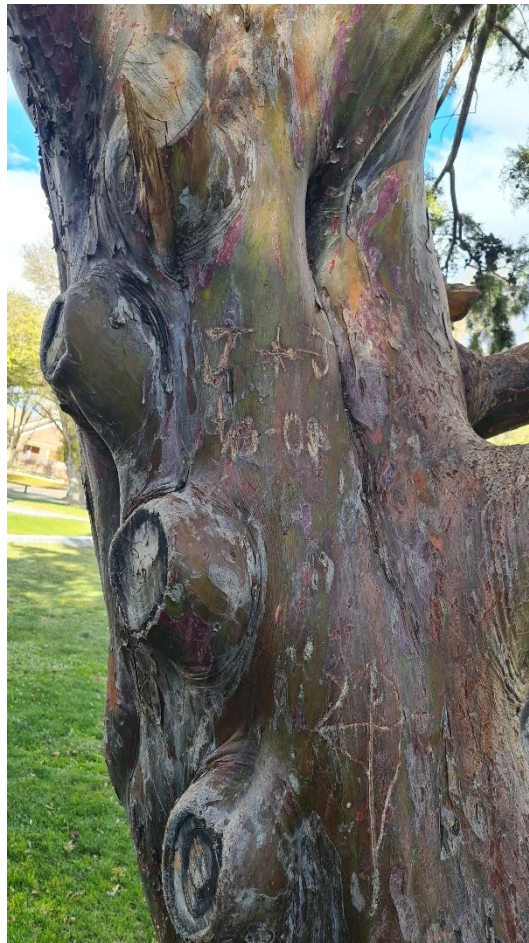
Ahuecamiento de gran porte.



Arboles de gran magnitud, inclinados con poda excesiva y mal compartimentación, tocón en el medio.



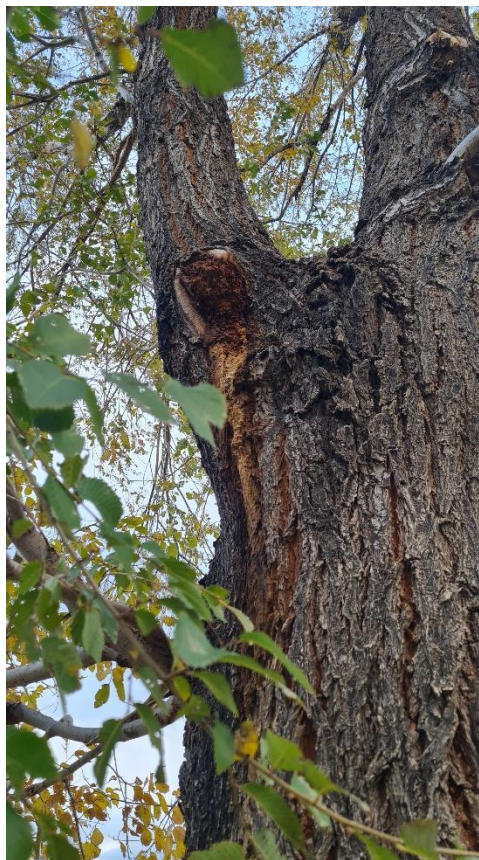
Raíces levantando el perímetro de concreto de la plaza.



Conífera con muñones y corteza vandalizada con rayaduras de navajas.



Corteza incluida, arboles de primera magnitud muy juntos.



Pudrición en una herida de poda mal realizada.



Arboles mochados



Arboles de gran magnitud inclinados, poco espacio entre ellos.

Anexo fotográfico de Plaza Don Bosco.



Pudriciones en heridas de podas no compartimentadas.



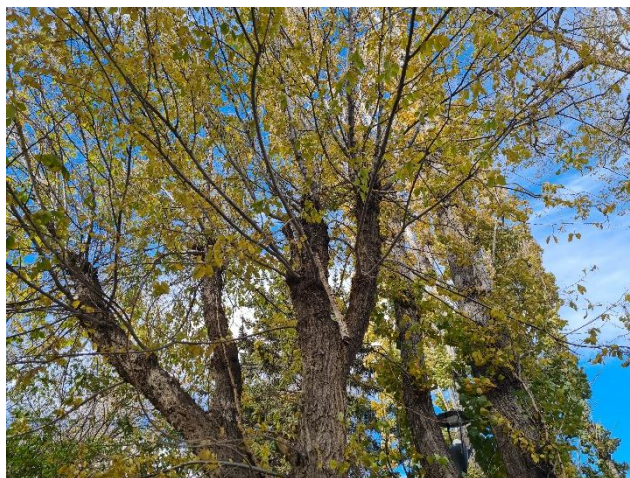
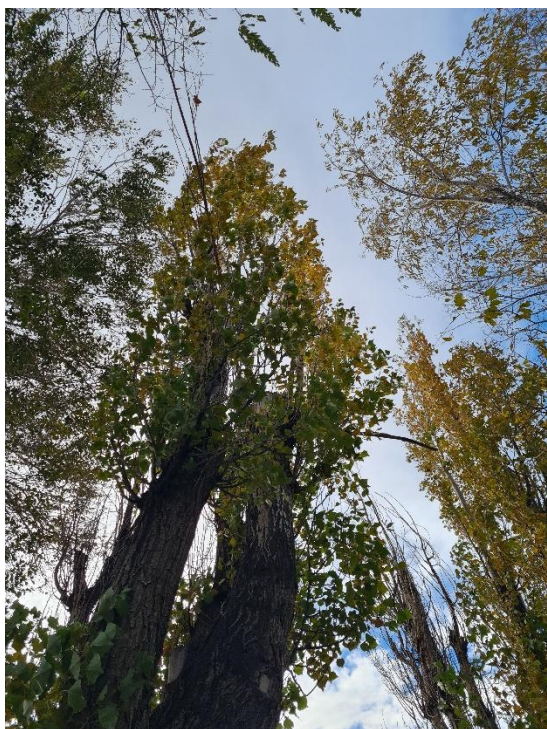
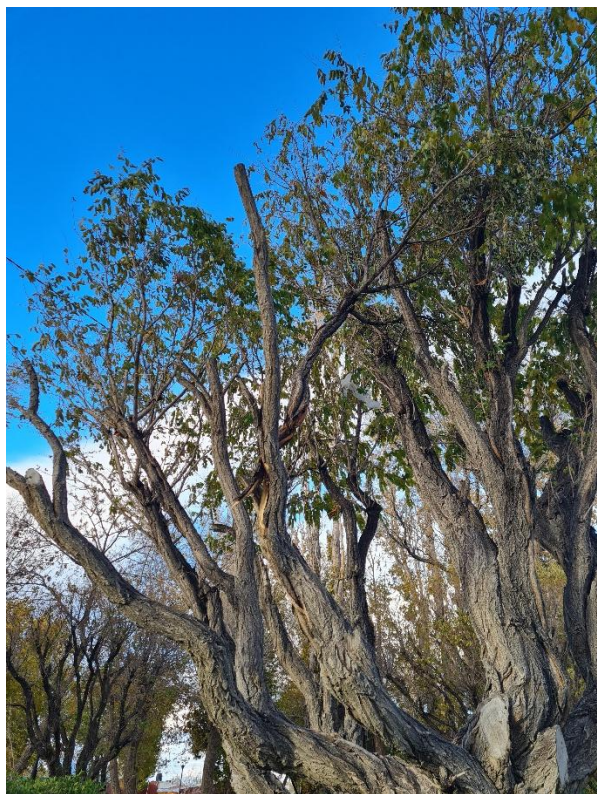
Procesos de pudriciones a gran altura.



Daños mecánicos, por uso incorrecto de herramientas.



Arbusto atado con alambre de púas.



Arboles mochados, brotes epicormicos, algunos muertos en pie.



Daños estructurales, interferencias con cableado aéreo y subterráneo.

Anexo 4: encuesta de espacios verdes a vecinos de Zapala.



Encuesta sobre espacios verdes de la ciudad de Zapala

Queremos conocer su opinión para lograr un mejor uso de los espacios verdes.

1. **¿Conoce las plazas de la ciudad de Zapala?**
SI / NO
2. **¿Qué beneficios considera que tiene para los vecinos de la ciudad?**
.....
.....
3. **¿Con que frecuencia las visita?**

Frecuente	Poco frecuente	Muy poco frecuente	Nunca
-----------	----------------	--------------------	-------
4. **¿Va a alguna plaza en particular?**
.....
.....
5. **Cuando concurre ¿Qué actividades suele realizar?**

Sociabilizar	Recreación	Paseo de mascotas	Deportes	Otras (especificar)
--------------	------------	-------------------	----------	---------------------
6. **Suele concurrir: SOLO / EN GRUPO**
7. **¿Podría nombrar cuatro cosas que le gusten del lugar?**

a)	b)	c)	d)
----	----	----	----
8. **¿Podría indicar o sugerir cuatro cosas que le disgustan del lugar?**

a)	b)	c)	d)
----	----	----	----
9. **De acuerdo a su opinión y conocimiento de los espacios verdes ¿Qué se debería agregar?**

¡¡¡¡Muchas gracias por participar!!!!

Cátedra de Arbolado urbano – Tecnicatura de Espacios Verdes – CRUSMA - UNComa

Agradecimientos:

Agradecimiento especial a Victoria Baeza y Luciano Sorbellini, por el trabajo en equipo durante el periodo de relevamiento y por el aporte de material fotográfico.

Al docente Adriano Arach por promover el interés sobre el arbolado urbano, por estar a disposición del estudiantado en general y sobre todo en el acompañamiento/guía en la realización de este informe.

Agradecimiento al Museo Histórico Municipal de Zapala por el aporte de fotos históricas de las plazas. A la Municipalidad de Zapala por estar a disposición durante el trabajo de relevamiento.