

Relevamiento digital y georeferenciado del Arbolado Público Urbano en Río Primero, Córdoba, Argentina.

Mariángeles Arneudo¹, Andrés Blas², Camila Carranza², María Gabriela Capdevila², Diana Díaz², Candela Gómez², Sofía Marozzi², Ariana Martínez², Octavio Sosa², Jonás Agustín Olmos Davila², Guido Osvaldo Briones Margutti², Guadalupe Maero², Rocío Vidal²

¹Municipalidad de Río Primero
Av. Mitre 302, Río Primero, Córdoba, Argentina. CP 5127, +54 3574 420140,
munirioprimerio.entrada@gmail.com

²Location Intelligence & Earth Solutions - Ciampagna
Pje. Santo Tomás 341 - Córdoba, Argentina. CP 5000, +54 351 4259096
info@ciampagna.com.ar

Resumen: En la búsqueda de una gestión urbana más eficiente y sostenible, la localidad de Río Primero, Córdoba, Argentina, ha emprendido un proyecto ambicioso para mejorar la gestión de su arbolado urbano. Para la consecución de ese objetivo se integraron herramientas digitales y análisis geoespacial con el fin último de optimizar la gestión de los recursos naturales en el entorno urbano. Este documento presenta un repaso detallado de la implementación y los resultados esperados para este proyecto.

Palabras Claves: Arbolado urbano, almacenamiento de carbono, planificación urbana sostenible, ODS.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los gobiernos locales se enfrentan a los desafíos de una transición hacia un modelo urbano más sostenible. Es por esto que abordar una gestión más eficaz del arbolado urbano es fundamental. En este contexto, la Municipalidad de Río Primero llevó adelante un proyecto de relevamiento digital y georeferenciado del arbolado urbano de la ciudad. El proyecto surge de la necesidad de recopilar datos precisos para poder gestionar mejor este valioso recurso urbano.

Río Primero es una localidad ubicada en el centro-norte de la provincia de Córdoba, Argentina y se sitúa a unos 60 kilómetros de la ciudad de Córdoba, la capital provincial. Caracterizada por su paisaje llano y su historia ligada al ferrocarril, tiene una economía principalmente agrícola ganadera propia de la llanura pampeana. La ciudad se encuentra atravesada por el río Suquía y a través de la Autopista de la Ruta Nacional 19, cuenta con buena conexión con la capital y otros centros económicos importantes de la provincia como Arroyito y San Francisco.

El arbolado urbano desempeña un papel crucial en las ciudades en tanto proveen a sus habitantes múltiples beneficios. Los árboles mejoran la calidad del aire a través del proceso de fotosíntesis, proporcionan sombra lo que permite regular la temperatura y por consiguiente disminuir el consumo de energía utilizada en la climatización de los ambientes del hogar. El material de concientización elaborado por el propio municipio señala que “la función principal de los árboles de alineación no es [...] ornamental, sino la de aumentar la calidad ambiental.” Pero los expertos reconocen que además configuran el paisaje urbano, embelleciendo los entornos en que se encuentran y configurando la identidad de esos espacios, lo que les otorga un valor cultural y social, en tanto contribuyen a mejorar la salud mental de los habitantes.

Es en este contexto que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) representan un norte común para la construcción de un mundo más justo, equitativo y sostenible y se cimientan como un consenso internacional al que deben aspirar las comunidades locales. Los ODS son un conjunto de 17 objetivos establecidos por las Naciones Unidas en 2015 para abordar desafíos globales, entre ellos el cambio climático y la degradación ambiental (ONU, 2015). Las ciudades pequeñas pueden aplicar los ODS adaptándonos a sus contextos locales, integrándose en la planificación urbana, involucrando a la comunidad, utilizando la tecnología y los datos disponibles y promoviendo la educación y sensibilización. De todas las metas que proponen los ODS creemos que el proyecto es compatible con las siguientes:

1. Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a nivel local, como la promoción de energías renovables, la gestión sostenible de recursos naturales y la planificación urbana sostenible.

2. Fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, involucrando a la comunidad en la implementación de acciones.
3. Promover la planificación y gestión urbana sostenible, la protección del patrimonio cultural y natural, y la reducción del impacto ambiental de las ciudades.

Todo ello con el objetivo de lograr ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

2. DESARROLLO

2.1 Antecedentes en la gestión del arbolado urbano municipal

Al llegar a la localidad, el visitante podrá notar que en las veredas abundan ejemplares de Palmeras Pindó (*Syagrus romanzoffiana*), especie nativa de la argentina pero no oriunda de la llanura pampeana y de Siempre Verde (*Ligustrum lucidum*), especie exótica introducida.

La gran frecuencia de estas especies responden a criterios de conveniencia y moda. Se encuentran referenciadas en la normativa municipal y por lo tanto priorizan su producción y su colocación, retroalimentando su frecuencia. Es por esto, que su plantación no necesariamente responde a satisfacer las nuevas necesidades de una planificación urbana sostenible. La planificación urbana sostenible prioriza la plantación de especies adaptadas a los ecosistemas locales para un uso eficiente de recursos escasos como el agua, así como también para proveer de forma más eficiente servicios como la regulación de la temperatura mediante la sombra a calles, veredas y techos, la regulación de la estructura del suelo urbano, la biodiversidad urbana y nativa, entre otros.

Es en este contexto que hacer un relevamiento para recopilar datos permitirá dimensionar la problemática, contar con diagnóstico fundado de la situación y diseñar estrategias de intervención orientadas a lograr una ciudad sostenible. Actualmente la ordenanza municipal N° 1530, aprobada en 2016, regula el arbolado público urbano en la localidad, estableciendo una serie de disposiciones y medidas para su adecuada gestión y conservación. Incluye medidas de relevamiento, identificación, sensibilización y protección, con el objetivo de promover su valoración y cuidado por parte de la comunidad y garantizar su contribución al bienestar y la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Entre las principales disposiciones de esta normativa se encuentran las siguientes:

1. Propiedad Municipal del Arbolado: La ordenanza establece que los árboles y arbustos existentes y a plantarse en veredas, paseos públicos y espacios verdes son propiedad de la Municipalidad.

2. Plan de Forestación: Se prevé la elaboración de un Plan de Forestación que contemple un relevamiento exhaustivo del arbolado de la ciudad y que tiene como objetivo determinar las especies arbóreas existentes, identificar aquellas que necesitan reemplazo debido a su estado de salud, como así reconocer ejemplares de valor histórico y estético que deben conservarse.

3. Catálogo de Especies Arbóreas: Se dispone la confección de un catálogo que contenga las variedades de las distintas especies arbóreas presentes en la ciudad. Este catálogo se distribuirá en establecimientos educativos, centros de información comunitaria y turística, con el fin de sensibilizar a la población sobre la importancia y diversidad del arbolado urbano.

4. Identificación y Jerarquización de Especies: Se establece la identificación de diferentes especies arbóreas que se deseen jerarquizar, mediante la colocación de chapas identificatorias con información relevante sobre cada ejemplar.

5. Campaña de Concientización: Se contempla la realización de una campaña masiva de concientización para sensibilizar a la comunidad sobre los beneficios ambientales, estéticos y sociales que proporciona el arbolado urbano, fomentando su cuidado.

6. Protección y Regulación del Arbolado: La ordenanza establece medidas para proteger el arbolado autóctono y exótico en áreas específicas, como la costa del río Suquía, vías del ferrocarril, zonas de Capilla de Villamonte y caminos vecinales de acceso. Además, se regula la localización, dimensiones y mantenimiento de las cazuelas de arbolado, garantizando su adecuada integración en el entorno urbano y su conservación a largo plazo. (Municipalidad de Río Primero, 2016)

2.2 Herramientas digitales para el relevamiento

Es en miras de conseguir los objetivos enunciados en la normativa que surge el proyecto para obtener datos sobre el arbolado público. Se decidió recurrir al empleo de herramientas digitales en el relevamiento que permitirían su posterior análisis geoespacial. Este proyecto sigue las últimas tendencias en materia de gobierno responsable orientadas a diseñar políticas basadas en evidencia, obedeciendo la línea de trabajo propuesta por la nueva gestión municipal que hace de los procesos de transformación digital para modernizar la gestión pública, un eje transversal a todos sus programas.

La información georreferenciada del arbolado urbano es crucial para una planificación eficiente, gestionar recursos de manera sostenible, mitigar el cambio climático, garantizar la seguridad ciudadana al identificar riesgos, y

promover la participación comunitaria en programas de conservación, todo ello contribuyendo a mejorar la calidad de vida en el municipio.

Se favorece el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en tanto tienen un potencial significativo al integrar datos geoespaciales con información administrativa de diversas fuentes, como por ejemplo, información sociodemográfica de los censos. Además, los SIG facilitan la visualización de datos complejos de forma accesible, promoviendo la transparencia y eficiencia en la gestión municipal al mejorar la comprensión de la información y la colaboración entre diferentes reparticiones estatales y actores de la sociedad civil.

Estos datos servirán para priorizar las acciones de mantenimiento, de manera de pasar de una gestión reactiva, orientada a solucionar situaciones que emergen en el día a día notificadas por la ciudadanía, a una gestión que podríamos considerar “preventiva” al programar las intervenciones de mantenimiento de acuerdo a los riesgos previamente identificados y evaluados en el relevamiento.

El relevamiento del arbolado urbano constituye una forma de involucrar a la sociedad civil e incentivar la participación. Involucrar a la sociedad civil a ser parte del proceso fortalece la participación ciudadana en la gobernanza de los recursos naturales y el desarrollo sostenible de las ciudades.

2.3 Materiales y métodos

El proyecto se llevó a cabo mediante una metodología participativa que involucra a múltiples actores, incluidas las autoridades municipales, la comunidad local y expertos en planificación urbana y sistemas de información geográficos. El mismo se sostuvo en la articulación público-privada, entre el municipio y una empresa del ecosistema tecnológico cordobés y de Río Primero, Ciampagna.

Se diseñó un flujo de trabajo que comienza con la recopilación de datos en campo, a partir de un formulario inteligente generado desde la plataforma ArcGIS con la herramienta: Survey123 (Esri, 2024). El formulario permite recopilar datos detallados sobre la ubicación, especie, estado fitosanitario y características dasométricas de cada ejemplar de arbolado urbano.

Previo al inicio de la campaña de relevamiento de datos a campo, se convocó a un grupo de voluntarios con conocimientos heterogéneos en la materia. Participaron de una capacitación interna con el objetivo de que se les presentara la encuesta, sus variables a relevar y las especies frecuentes en la ciudad. Además, se les proporcionó manuales de relevamiento y reconocimiento de especies (Ciampagna, 2024). Al momento de la capacitación se contó con la participación de un ingeniero forestal.

El manual de relevamiento indica las herramientas de medición necesarias. Se favoreció el uso de herramientas de medición de fácil construcción que no implicaran un alto costo para el municipio sin sacrificar precisión en la medición y

comprometer la rigurosidad científica de los resultados. Así como también un paso a paso de cómo tomar y medir cada variable e instrucciones para tomar las fotografías de cada individuo de forma correcta. El manual de reconocimiento de especies contiene un listado de especies frecuentes con información sobre su morfología, características y tipo de hojas, flores y frutos, así como también datos puntuales sobre rasgos distintivos. Consisten en documentos sencillos con imágenes ilustrativas para facilitar su tarea. La información fue elaborada por los especialistas del equipo Earth Solutions de la empresa Ciampagna a partir de consulta bibliográfica de expertos en el tema.

Además, como estrategia de implementación, se dividió la ciudad en 8 zonas de relevamiento donde se distribuyó equitativamente la carga de trabajo entre los relevadores. El desafío radicó en la variabilidad de la densidad arbórea en diferentes zonas, lo cual motivó el uso de imágenes satelitales como referencia para el diseño de la zonificación, dado que la información detallada sobre la cantidad y distribución de árboles no estaba disponible.

El control y seguimiento en tiempo real del trabajo en campo del relevamiento se llevó a cabo mediante el uso de un panel de seguimiento elaborado con la misma plataforma con la herramienta ArcGIS Dashboard (Esri, 2024) que permite una supervisión continua y precisa de las actividades realizadas y el grado avance para completar el barrido de toda la ciudad.

2.4 Indicadores

A fin de poder operativizar los objetivos de desarrollo sostenible y diseñar medidas concretas que nos ayuden a alcanzarlos, en el relevamiento se optó por generar indicadores que permitan visibilizar aquellas situaciones donde la calidad del arbolado pueda considerarse deficitaria. Los mismos permiten conocer valores sobre aspectos cuantitativos y cualitativos del estado del arbolado urbano de la ciudad. Algunos de ellos son los siguientes:

1. Número total de árboles por cuadra, barrio y ciudad.
2. Cantidad de árboles por habitante (en base a información censal).
3. Composición florística por cuadra, barrio y ciudad.
4. Estado sanitario.
5. Ejemplares que presentan un riesgo para la comunidad o la infraestructura.
6. Ejemplares nativos y/o exóticos de gran valor (estético, cultural, de conservación).
7. Carbono almacenado por ejemplar, cuadra, barrio y ciudad.

Todos estos indicadores permitirán la construcción de mapas de calor o semáforos que permiten visualizar el estado del arbolado urbano y los territorios

en dónde se generaría un mayor impacto mediante tareas de mantenimiento o campañas de plantación.

3. RESULTADOS

Si bien el relevamiento se encuentra actualmente en fase de recopilación de datos se espera que los resultados del relevamiento proporcionen una visión integral del arbolado urbano en Río Primero, lo que permitirá identificar áreas de oportunidad para mejorar su gestión y conservación. Se espera que estos datos contribuyan a la elaboración de políticas públicas más efectivas en materia de medio ambiente y planificación urbana. Además, se espera que el proyecto promueva la participación ciudadana en la gestión del arbolado urbano y fomente una mayor conciencia sobre la importancia de este recurso para la sostenibilidad urbana.

El proyecto de relevamiento del arbolado urbano en Río Primero tiene el potencial de tener un impacto significativo en la calidad de vida de sus habitantes y en la sostenibilidad a largo plazo de la localidad. Al integrar herramientas digitales y análisis geoespacial, este proyecto no solo mejora la eficiencia de la gestión del arbolado urbano, sino que también sienta las bases para una gestión urbana más sostenible en el futuro basada en los resultados obtenidos.

Además, se espera que el proyecto sirva como modelo replicable para otras localidades en la región, contribuyendo así a la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales en entornos urbanos.

4. CONCLUSIONES

En resumen, a partir del relevamiento se habrá creado un extenso catálogo de los ejemplares arbóreos de la ciudad y sus atributos de manera de poder realizar un diagnóstico acabado de su situación. Ello servirá de puntapié para desarrollar nuevas herramientas de gestión interna para el mantenimiento de los árboles. Por otro lado, se podrán publicar sitios que sirvan de herramientas de comunicación de la importancia del arbolado, indicando cuáles son todos los beneficios ecosistémicos que aportan a la ciudad. En lugar de considerar los datos como un fin en sí mismo, la información generada sirve como un medio para visibilizar la problemática y sensibilizar acerca de cómo cuidar la flora urbana con el fin último de mejorar la calidad de vida de las personas. A partir de ellos podremos revisar las fortalezas de la legislación vigente y difundir los puntos centrales para fomentar la participación ciudadana responsable.

Entre otras líneas de acción futura, es posible contemplar la creación de visualizaciones interactivas que permitan la fácil interpretación de la ordenanza

para promover el cumplimiento y adhesión a las normativas, lo que puede probar ser más eficaz y costo eficiente que adoptar un enfoque punitivo orientado a identificar situaciones en infracción. A partir de ello, es posible elaborar un mapa que detalle el plan forestal para cada cuadra de la ciudad permitiendo a cada persona conocer cuál es la especie recomendada para plantar frente a su inmueble.

En cuanto al análisis de los datos, se espera que los indicadores obtenidos permitan identificar las zonas prioritarias a intervenir dónde la incorporación de nuevos árboles o la protección de los existentes redunde en un mayor impacto para la calidad de vida de la comunidad. Se podrán diseñar políticas que descansen en estrategias de gobernanza que inviten a la comunidad a ser partícipes en la forestación urbana de su ciudad garantizando una verdadera planificación urbana sostenible en el tiempo.

REFERENCIAS:

- Ciampagna (2024). Manual de reconocimiento de especies. ¿Cómo identificar un árbol?
- Ciampagna (2024). Relevamiento del arbolado público. ¿Cómo registrar un árbol?
- Municipalidad de Río Primero. (2016). Ordenanza N° 1530 (N°1530). Río Primero.
- ONU. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> (ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos).
- Esri. (2024). Survey123 for ArcGIS. <https://survey123.arcgis.com/>