

Plan Regulador de Arbolado Público

Municipalidad de Tandil 2019 -2023

Téc. Sup. Luciano Jaureguiber, Lic. Horacio Amasino Planificación y diseño del Paisaje

INTRODUCCION

Los centros urbanos con menos de un millón de habitantes ubicados en África, Asia y Latinoamérica son los que más crecerán en los próximos años (Revi et al., 2014).

Hoy es de suma importancia que a la hora de planificar las ciudades se considere en un rol protagónico a la infraestructura verde, esta “puede definirse, en términos generales, como una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos (UE, 2014).” Los Servicios ecosistémicos son beneficios que la población obtiene de la naturaleza (Forestry Comission 2017), uno de ellos es el que brinda el arbolado urbano y las áreas verdes y son ejes primordiales para el desarrollo de ciudades mas sustentables.

La mejora de condiciones de vida en las ciudades conlleva una mejora de la salud. Un ejemplo muy claro y perceptible es que una correcta y amplia dotación de espacios verdes como elementos de la anatomía de la infraestructura verde, ofrece oportunidades para el denominado “ejercicio verde”, entre los que también se incluye caminar (Pretty, Griffin, Sellens & Pretty, 2003). De hecho, la actividad física es potenciada y alentada por la infraestructura verde al proporcionar lugares adecuados para su desarrollo.

La salud y el bienestar puede mejorar directamente por actuaciones hacia el medio físico o pueden tener otra explicación psicológica, por ejemplo, los condicionantes físicos y sociales del medio pueden afectar al comportamiento (Pretty et al. 2003) o promover respuestas mentales o respuestas restaurativas (Kaplan & Kaplan, 1989; 1995).

Los espacios verdes y bosques urbanos pueden regular el denominado "efecto de isla de calor" que aparece en medio urbano. La vegetación hace que disminuya la temperatura y por tanto se reduce el estrés por calor (Bowler, Buyunh-Ali, Knight & Pullin, 2010). Las áreas sombreadas con árboles presentan hasta cinco veces menos niveles de radiación ultravioleta que daña la piel que las áreas sombreadas y sin árboles (Turnbull and Parisi, 2003).

ANTECEDENTES

En el año 1980 se crea la primera ordenanza municipal 2592 que regula el arbolado publico de alineación, entre los más destacable menciona las responsabilidades de los vecinos respecto a la plantación, cuidado conservación y reposición de los ejemplares, se confecciono un listado de especies asignadas a calles / altura, dando una fecha límite para que cada vecino cumpla con la plantación asignada para no ser infraccionado. No se otorgan inspecciones de final de obra sin contar con el árbol asignado a plantar en cada frente. (Tapia, 2006)

En el año 1994 se sanciona la ordenanza 6564, donde particularmente se modifica el anexo que contiene el listado de especies.

La misma fue derogada a partir de la aprobación de Plan de Desarrollo Territorial (**PDT**) mediante Ordenanza 9865 en el año 2007, encontrándose hoy en vigencia lo establecido en Capitulo X, sección 6 de dicho plan.

Otra ordenanza vinculada es la 5580, Código de edificación del partido de Tandil, donde hace mención el tamaño de las cazuelas y tipologías de aceras.

La Ley Provincial de Arbolado Público Nº 12276/99 y su Decreto Reglamentario Nº2386/03. Establece el régimen legal del arbolado público en la Provincia de Bs. As., y es ley marco de las ordenanzas municipales respectivas.

A continuación se detallan las tareas de mayor importancia realizadas a campo:
Durante las décadas del 80 y 90 las podas eran sectorizadas, con escalera y a serrucho, a partir del año 1993 se comienza a podar también con motosierras.

Durante el año **2007** se realizó una plantación sobre arterias principales denominada “**RED VERDE**” en la cual se plantaron 780 árboles de los cuales (por relevamientos realizados en el año 2009) solo tuvo éxito un 25 % de la plantación.

En esta década se comienza a tener un mayor registro de las acciones sobre el arbolado.

A partir del año **2009** las tareas constan en atender los reclamos de los vecinos y casos puntuales o de urgencia, realizar las verificaciones y programar las tareas a realizar.

Entre ellas podas, tratamientos de raíces, extracciones y plantaciones.

En el año **2010** se realiza el Relevamiento del Arbolado en cuadrícula principal en conjunto con UNICEN, Facultad de Ciencias Humanas, Cátedra de Geografía, volcado al SIGAU (Sistema Integral de Gestión del Arbolado Urbano)

A partir de este momento se mejora el equipamiento pesado, adquiriendo en los próximos años tres camiones con equipo de hidroelevador cada uno.

Resumen de registro de tareas (a campo):

2009 a 2017	Poda	Tratam. raíces	extracción	Plantación	Verific. Tec.
Realizadas	7.020	330	410	1.605	9.420
Pendientes	490	150	355		
2018	1.880	60	45	2.010*	2.260

**Anexo 1. Se adjunta listado, en Plan Forestal ABC.*

Otras actividades durante el año 2018:

Legislación y Difusión:

Confección y Presentación en el HCD del **Plan Regulador de Arbolado Público**. (Mayo 2018)

Plan Forestal, Acuerdo del Bicentenario, temas varios, entre ellos: Producción de árboles para el arbolado público.

Asignación de especies por cuadra, Especies aptas y no aptas, confección de listados.

Participación del **Consejo de arbolado**, el cual depende del **Honorable Concejo Deliberante**

Participación en Actividad Interinstitucional: Taller para docentes en el marco de “Problemas Ambientales locales a través del aprendizaje basado en Proyectos” capacitaciones del CIIE Tandil
Difusión en medios de comunicación.

Diseño de folletos para repartir en viviendas donde se están plantando los árboles.

Charlas educativas y de concientización en jardines, escuelas primarias y secundarias (semana del árbol – cuarta edición).

Acompañamiento en Acto por día del árbol organizado por ISFT N°75, plantación.

Inspecciones en conjunto con Dirección de Inspección General, realizando actas de infracción.

Relación con la población:

La relación es muy cercana, se le explica a la mayoría de los frentistas las funciones y beneficios del arbolado de alineación y su reglamentación para que comprendan la decisión tomada, los reclamos entran vía: email: arboladopublicotandil@gmail.com o espacios_verdes@tandil.gov.ar ,

147 (número telefónico para reclamos, automático – *en proceso de prueba*-) notas (Mesa de entrada Municipalidad), telefónicamente a la dirección y/o personalmente, la inspección se realiza dentro de una semana de tomado el reclamo (con excepción de las urgencias, las cuales se verifican a la brevedad) y se le indica la tarea para realizarla o si no amerita ninguna intervención.

OBJETIVOS

Realizar un análisis de la situación actual y antecedentes para llegar a un diagnóstico y mediante la aplicación de nuevas técnicas y conocimientos generar distintas herramientas que brinden un manejo del arbolado público de mejor calidad, optimizando los recursos y poniendo en valor los beneficios que brindan los árboles urbanos de alineación aumentando sus servicios ecosistémicos. Elaborar el presente Plan Regulador de Arbolado Urbano de la ciudad, dinámico, donde se pueda continuar generando aportes y documentos que protejan y aseguren el correcto manejo del arbolado de alineación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Distrito de aplicación, Tandil, provincia de Buenos Aires.

El Partido de Tandil está emplazado en la Pampa Húmeda, más precisamente en el sistema serrano de Tandilia, que lo atraviesa a manera de columna vertebral en sentido NO-SE.

Anexo 2. Componentes climáticos, edáficos y relieve. Componentes poblacionales.

Componentes urbanísticos

La superficie del partido es de 4.935 km².

Listado de espacios verdes:

Tandil dispone actualmente de 55 plazas, 30 plazoletas, 16 parques, 4 paseos temáticos, 23 Km. de sendas aeróbicas y 3 patios secos. A estos se agregan otros lugares de uso público y parte del patrimonio urbano, como el Anfiteatro Municipal, el Polideportivo Municipal, 3 jardines, 8 fuentes y 8 separadores de avenidas con forestación o parqueización, resultando un total de 250 hectáreas de espacios Verdes Públicos. El valor de ejemplares de arbolado público de alineación estimado es de 30.000. *Anexo 3: Listado de Espacios Verdes Públicos*

Componentes forestales / Objetivos

Fijar normas y especificaciones para la forestación de las calles de la ciudad de Tandil con la nueva ordenanza y/o modificación del Plan de Desarrollo Territorial, PDT.

Fijar **criterios para la elección de especies** para la plantación de árboles en veredas:

Características de las especies (consideraciones para la elección de especies):

- Adaptación biológica al clima y suelos del Partido.
- Dimensiones máximas de la copa en relación al ancho de las aceras previstas y a instalaciones aéreas de infraestructura (energía eléctrica, alumbrado, etc.).
- Armonía de la forma y/o belleza ornamental propia.
- Densidad y característica del follaje.
- Capacidad de la especie como prestación de servicio ambiental.
- Velocidad de crecimiento en los años iniciales a partir de la plantación.
- Capacidad para segregar sustancias que afecten a personas, animales u objetos materiales.
- Resistencia probada a plagas y/o agentes patógenos.
- Longevidad razonable.
- Flexibilidad y resistencia al desgajado del ramaje.
- No poseer espinas u otros órganos peligrosos para la integridad física de personas.

Características de la tipología de la calle:

Ancho de la circulación peatonal / vehicular. Presencia de interferencias, estructuras, infraestructura de servicios, retiros obligatorios, altura de las construcciones, orientación, carga de uso, presencia de cordón cuneta, futuras ampliaciones.
Se debe considerar que la acera debe contar con un paso libre de 1.50 mts.

Criterios para la distribución de las especies:

Cualitativo: uniformidad por aceras y diversidad dentro de la ciudad, considerando la siguiente relación óptima, que tienda a los siguientes valores, menor o igual a:
10% de la misma especie – 20% del mismo género – 30 % de la misma familia. (US Forest Service 1990)

Propuesta de Tamaños de cazuela:

Se está trabajando en conjunto con la Dirección de Desarrollo Urbano para modificar:

3.3.3.4 Aceras Arboladas del Código de Edificación para lograr un cambio que optimice el funcionamiento del Arbolado Público de alineación minimizando los daños en aceras y generando mayor superficie permeable en el área urbana.

La propuesta desde la D.G.E.V.P es:

Para veredas:	Cazuelas mínimas de:
De 2.10 a 2.39:	0.60 x 1.40mts.
De 2.40 a 2.99 mts.	0.80 x 1.40 mts.
De 3.00 a 3.99 mts.	1 x 1.40 mts.
Mayores a 4 mts.	2 x 2.50 mts.

Eliminando las dos líneas de baldosas entre la cazuela y el cordón, actualmente esta estandarizada la cazuela a 0.60 x 0.60 mts. en todos los casos.

Anexo 4: Propuesta de tamaños de cazuela según ancho de vereda.

Consideraciones de casos

Veredas menores a 1.90 metros

A – Calles con retiro obligatorio mínimo de 3 metros de la LM. En estos casos especies de 3° magnitud, opcional.

B – Calles sin retiro de construcción. No plantar

Anexo 5: Listado de Especies aptas, no aptas y en estudio para Arbolado Público de alineación.

Para aplicar en el sector relevado a la fecha, con proyección a relevar toda el área que cuenta con cordón cuneta dentro de los objetivos del Plan.

Componentes orgánico – funcionales del Municipio

Dependencia específica: Dirección General de Espacios Verdes Públicos. Secretaria de Planeamiento y Obras Públicas.

Dirección: Ameghino y Piedrabuena (ex fabrica Buxton) Tel.:0249-4432164 / 4428521

e-mail: espacios_verdes@tandil.gov.ar y arboladopublicotandil@gmail.com

Director Gral. de E.V.P.: Téc. Sup. Luciano Jaureguiber

Coordinador Gral. de E.V.P: Lic. Horacio Amasino Planificación y diseño del Paisaje - UBA

La dirección cuenta con 65 operarios de distintos rangos, entre ellos Director general, coordinador general, capaces, administrativos, placeros, choferes, tractoristas, cuadrillas de corte y 10 operarios destinados a tareas sobre el **arbolado público**.

Equipamiento de la Dirección (vinculado a tareas del arbolado público)

22 Motosierras, 9 Podadoras de altura, 1 Chipeadora (pequeña), 1 Tractor, 3 Carros (tipo playo)

1 Tanques para riego, 3 Camiones con hidroelevador de 13 / 14 y 15 metros de altura
Equipamiento de seguridad para todos los operarios.
Equipamiento de mano: Serruchos, tijeras de podar de distintas medidas, hachas, barretas, palas, pisones, sogas, lingas, grilletes, escaleras.

Objetivos generales

- Ordenar y sistematizar todas las actividades relacionadas al arbolado público en el marco de la Ley Provincial Nº 12.276/99 y su reglamentación.
- Aprobar en el ámbito municipal el presente **Plan Regulador de Arbolado Publico / Plan Sectorial**.
- Diseñar y ejecutar un censo forestal urbano.
- Realizar campañas de difusión referidas al Plan Regulador de Arbolado Publico y conocimiento de las normas provinciales y municipales por parte de la comunidad.
- Plan de Forestación del Bicentenario 2023 (ABC), llevar adelante.
- Elaboración del “*Proyecto Vivero*” (Producción, Formación y transferencia) ABC.
- Plan de poda de formación, limpieza y liberación de interferencia en cuadrícula central.
- Confección y aprobación del listado de especies para las calles de Tandil.
- Modificar y alinear contenidos de legislación vigente.
- Sistematizar una metodología que permita calcular el número de ejemplares adecuado para compensar la extracción de ejemplares.
- Sistematizar una metodología que indique parámetros de evaluación de riesgo para su dictamen y planificación según su prioridad de peligrosidad.

Metas

Definición de Metas para el periodo 2019 -2023

- 1- Adecuación de las Ordenanzas a las Normas provinciales durante el presente año.
- 2- Realización de un inventario para conocer el estado del patrimonio forestal en el año 2020.
- 3- Puesta en marcha de un plan de manejo permanente del arbolado publico aplicando técnicas y tratamientos mejoradores a lo largo de todo el año.
- 4- Planificación de campañas orales, gráficas y televisivas destinadas a informar a la comunidad sobre las características y conservación de su patrimonio forestal.
- 5- Elaboración del “*Proyecto Vivero*” (Producción, Formación y transferencia)
- 6- Elaborar planilla con valor de reposición de arboles
- 7- Proponer el método de planilla para realizar evaluación de riesgo

Metodologías y actividades

Meta 1- Adecuación de las Ordenanzas a las Normas provinciales.

Elaboración de un anteproyecto.

Conformidad por parte del Ejecutivo Municipal.

Presentación al H.C. Deliberante para su tratamiento y aprobación.

Actividades

- Participación en la Comisión del Consejo de arbolado.
- Revisión de todas las Ordenanzas afines al manejo del arbolado público.
- Confección de un borrador con las modificaciones propuestas.
- Tratamiento por parte del ejecutivo. Su aprobación.
- Elaboración del Proyecto final modificado para presentar al H.C. Deliberante.
- Informar a cada uno de los bloques del H.C.D. sobre los objetivos y características del Proyecto.

- Tratamiento y aprobación de las modificaciones al PDT y Código de Edificación.

Meta 2- Realización en el año 2020 un inventario para conocer el estado del patrimonio forestal.

- Instrumentación de Cursos de capacitación para el personal que trabajará en el relevamiento forestal (censo)
- Instrumentación del censo. Definición operativa y alcances.

Anexo 6: Censo a la fecha con nueva asignación de especies por calles - para cada tipología de acera

Actividades

- Búsqueda y elección de instrumentos para cursos.
- Elaboración de un programa de trabajo.
- Distribución del mismo en etapas si corresponde.
- Definir los sectores a relevar.
- Parámetros a tener en cuenta para tomar los datos. Definición final.
- Necesidades de instrumental, elementos para la toma de datos y operarios que intervienen.
- Toma de datos de acuerdo a un Cronograma.
- Seguimiento. Reuniones periódicas de discusión.
- Elaboración y procesamiento de los datos
- Manejo de los resultados obtenidos como base permanente de información para decidir las actividades que corresponden.

Meta 3- Continuar y perfeccionar el plan de manejo del arbolado público aplicando técnicas y tratamientos mejoradores a lo largo de todo el año.

- Organización de los Cursos de capacitación de operarios y empresas contratistas que estarán a cargo de las tareas de poda y conducción, extracción de ejemplares y actividades de plantación y mantenimiento.
- Generar proyecto de Registro de podadores privados, capacitaciones y sistematización. Supervisión y renovación.
- Organización de las cuadrillas que realizarán los tratamientos de poda y conducción de los ejemplares.
- Hacer hincapié y trabajar en la poda de formación en ejemplares jóvenes.
- Establecer como fechas en donde se sugiere no podar en los siguientes momentos fisiológicos de los árboles:
 - Desde que comienza a amarillar o cambiar de color las hojas hasta su caída.
 - Desde que empieza a abrir las yemas hasta la apertura total de la hoja.

Con salvedad de algún caso excepcional por seguridad y/o peligrosidad o algún caso particular funcional (peatonal, vehicular o comprometa algún servicio básico)

- Ejecución de las tareas de poda y conducción aplicando técnicas de manejo apropiadas que tienen en cuenta la conservación de los ejemplares y normas de seguridad pública.
- Plantación de nuevos ejemplares y extracción de los árboles considerados en situación de riesgo.
- Adquisición de ejemplares según necesidades relevadas a través del censo y por solicitudes comprobadas de vecinos.
- Planificación y ejecución de las actividades de plantación y mantenimiento de los ejemplares de la vía pública.
- Estudio particularizado de los ejemplares que han producido levantamientos de veredas para tomar decisiones sobre su poda de raíces, extracción y reposición.

Actividades

- Búsquedas de Instructores (capacitadores) para la organización y dictado de los Cursos.
- Definir sus alcances y contenidos.
- Búsqueda del lugar, establecer cupos y duración.
- Confección de Certificados de aprobación o de presencia.
- Dictado del curso. Evaluación.
- Seguimiento de tareas realizadas por podadores privados, capacitaciones periódicas.

Realizar protocolo de poda de raíces para unificar criterios.

Anexo 7 Criterios de tratamiento de raíces.

Organización de cuadrillas poda y conducción

- Definir en números de cuadrillas para el volumen de tareas a realizar.
- Composición de las cuadrillas.
- Herramientas y maquinarias a utilizar.

Ejecución poda y conducción

- Planificación de las etapas y lugares donde se ejecutarán las tareas.
- Elaboración de los pliegos de bases y condiciones si las actividades se realizan por empresas tercerizadas. Llamado a licitación privada o pública. Estudio y adjudicación de las propuestas.
- Si las actividades se ejecutan con personal del Municipio, prever las necesidades de insumos, vehículos, maquinarias y herramientas.
- Solicitar la colaboración de Dependencias, Reparticiones u otros Organismos públicos o privados poseedores de maquinarias o herramientas imprescindibles para la ejecución de las tareas, si es que el Municipio no las dispone o se encuentran en servicios descentralizados.
- Elaboración de la información que se brindará a la comunidad sobre las tareas a realizar, especialmente a los frentistas (particulares, empresas, comercios y Organismos) que tengan relación directa con beneficios o posibles inconvenientes que se deriven de las tareas a ejecutar
- Previsión de los controles para el seguimiento de las actividades.
- Programación de reuniones semanales/mensuales para la evaluación de las tareas.

Anexo 8 Criterios de poda, generalidades.

Extracciones y Reposiciones

- Confección de cronograma de extracciones de acuerdo a las posibilidades / recursos y personal, utilizar en su defecto un servicio contratado, o sistema mixto.
- Para ésta última posibilidad, elaboración de pliegos de bases y condiciones para llamado a concurso público o privado. Análisis de las propuestas y adjudicación.
- Disposición permanente de la maquinaria y herramientas adecuadas.
- Interferencias de servicios, protocolo de seguridad.
- Prever el destino de ramas, trozado de troncos y cepas extraídas.
- Proyecto de chipeado de ramas, generar circuito cerrado

Anexo 9 Gestión integral de residuos de poda.

- Rellenado con tierra de buena calidad y acondicionamiento de las cazuelas para las tareas de reposición.
- Extracción y acondicionamiento en vivero de los árboles destinados a ser plantados en la presente campaña, que reemplazarán a los extraídos en mal estado. Si los ejemplares no son de vivero propio, reservar y pedir su acondicionamiento con la anticipación debida.

- Plantación, tutorado y mantenimiento de los árboles plantados. El mantenimiento incluye riego, fertilización y control contra hormigas, enfermedades y plagas, control de ataduras periódicamente.

Nuevas Plantaciones

Plan de Forestación del Bicentenario 2023. (*Anexo 1 Plan Forestal del Bicentenario 2023*)

- Determinación de las especies a plantar atento a los lugares (calles, avenidas, centro, periferia, plazas, otros), a los valores, al personal y maquinaria / herramientas a utilizar.
- Confección del llamado a concurso de precios. Llamado, análisis y adjudicación.
- Recepción, acopio y mantenimiento de las plantas hasta la plantación.
- Determinación del personal (cuadrillas) encargado de las tareas. Capacitación.
- Previsión de los insumos, maquinarias y herramientas necesarias.
- Organización y ejecución de las tareas de acuerdo a cronograma.
- Plantación, tutorado y mantenimiento de los ejemplares plantados. El mantenimiento incluye riego, fertilización y control de hormigas, enfermedades y plagas.

Anexo 10 Protocolo de plantación.

Estudios particularizados

- Localización de los ejemplares que causan perjuicios.
- Evaluación de cada uno de los casos.
- Ejecución de extracciones.
- Tareas específicas de la acacia bola, olmos y roble de los pantanos, su manejo y remplazo progresivo.
- Replantaciones.

Meta 4- Planificación de campañas orales, gráficas, televisivas y en instituciones educativas destinadas a informar a la comunidad sobre las características y conservación de su patrimonio forestal.

Actividades

- Elaboración notas, gacetillas, ciclos educativos en escuelas.
- Elaboración de listado de arboles que presentan una particularidad o valor excepcional para su protección especial. *Anexo 11 Listado de arboles históricos / notables.*

Meta 5- Elaboración del “Proyecto Vivero” (Producción, Formación y transferencia). *Anexo 1.*

Actividades

- Participar en los convenios realizados entre Instituciones y ONG’s integrantes de la mesa Forestal del Acuerdo del Bicentenario.
- Elaboración a través del área específica de Anteproyecto.
- Se deberán prever las necesidades en superficie, infraestructura, maquinaria, herramientas y personal.
- Cronograma de actividades, gastos e inversiones para ponerlo en funcionamiento.
- Iniciar obras de infraestructura y adquisición de la maquinaria y herramientas básicas para el comienzo de la producción.
- Si el personal no tiene capacitación, prever la realización de cursos y jornadas para su formación en las diferentes tareas. *Anexo 1 Plan Forestal del Bicentenario 2023.*

Meta 6- Elaborar planilla con valor de reposición de arboles.

- Confeccionar planilla modelo con fórmula que permita ingresar los datos del ejemplar (1) y otros factores, como ubicación, para calcular su valor en ejemplares jóvenes que compensen el servicio ecosistémico que brindaba el ejemplar (1).

Actividades

- Analizar distintas formulas y métodos, y armar la mejor alternativa para el modelo Tandil.
Anexo 12 Metodología para calcular valor de reposición de arboles.

Meta 7- Proponer el método a utilizar, definir formulario para realizar evaluación de riesgo

- Generar un protocolo para detectar el riesgo de arboles para poder asignar una prioridad de intervención y así optimizar recursos disminuyendo probabilidad de accidentes.

Actividades

- Analizar distintas formulas y métodos, y optar por la mejor alternativa para el modelo Tandil.
Anexo 13 Metodología para realizar evaluación de riesgo de arboles peligrosos.

Cronograma de actividades

METAS					
	2019	2020	2021	2022	2023
Verano /otoño	1 y 2	2, 3 y 4	3 y 4	3 y 4	3 y 4
Invierno / primavera	2, 3, 4, 6 y 7	3 y 5	3,4,5	3 ,4,5	3,4,5

Cronograma de gastos e inversiones (julio 2019)

Año	2019	2020	2021	2022	2023
Gastos e inversiones					
Personal/mantenim. Equipamiento/ campañas	8.815. 000	10.381.000	11.930.000	13.717.000	15.960.000
Servicios a terciarizar*	200.000	300.000	400.000	500.000	600.000
Arboles	950.000	1.220.000	1.676.000	2.000.000	2.300.000
Tutores, cable, bandas hormigas	200.000	250.000	295.000	320.000	350.000
Chipeadora		2.800.000			
Camión volcador		2.200.000	3.500.000		
Equipamiento de mano	60.000	80.000	90.000	106.000	128.000
Hidroelevador				3.900.000	
Capacitaciones	25.000	30.000	35.000	40.000	48.000
Sub – total anual	10.250.000	17.261.000	17.926.000	20.583.000	19.386.000
TOTAL:	85.406.000				

*Tratamiento de raíces / extracciones / poda de altura con grúa (superior a 20 metros), alquiler de camiones y maquinaria pesada, plantaciones.

Los valores del 2020 al 2023 son una proyección estimativa y están sujetos a modificaciones según variantes económicas.

CONCLUSIONES

Considerando como objetivo de la gestión del arbolado urbano optimizar el área foliar de los bosques urbanos estableciendo y manteniendo una copa de árboles y arbustos genéticamente apropiados (adaptados y diversos) con el mínimo riesgo para el público y de una manera de coste efectiva (Kenney, 2010). Se reflexiona que la temática debe abordarse por diferentes ejes para lograr un correcto manejo e incrementar los beneficios ecosistémicos que brinda el arbolado. Si bien en su comienzo las especies elegidas no fueron las ideales, al igual que su manejo y contexto de ciudad, estas están alcanzando el fin de su ciclo biológico, pero han aportado innumerables servicios ecosistémicos a los habitantes de la ciudad, hoy el escenario es otro, al igual que los conocimientos, lo que proporciona un gran desafío para obtener un arbolado de calidad tendiendo a una ciudad más saludable y sostenible.

“Acepto los errores cometidos en épocas anteriores, pero ahora no.

Tenemos la obligación de hacer una cosa basados en conocimientos. Es tan absurdo hacer por impulso como por causas exclusivamente económicas. Es un absurdo.

Tenemos que pensar que no solo vivimos para una generación. Tenemos el deber de pensar en los que vendrán “. Para mí es una cosa de una nitidez fantástica: no solamente yo tengo derecho a vivir tenemos la obligación de dejar un legado cultural y físico de las cosas.” Roberto Burle Marx 1978.

BIBLIOGRAFIA

Bowler D.E., Buyunh-Ali L.M., Knight T.M. & Pullin A. (2010) A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. BMC Public Health volume 10.

Burle Marx Roberto 1978. The MES Gardens of Roberto Burle Marx." Journal of the Society of Architectural Gasparini, Graziano.

Forestry Comission 2017

Infraestructura verde: (UE, 2014)

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. Journal of Environmental Psychology. NY, USA.

Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989) Experience of nature: A psychological perspective. Cambridge University Press, New York. USA.

Kenny W. Andrew, van Wassenae, p. and Satel (2010). A. Green Infrastructure and Urban Ecology: A Research, Symposium, March 5-6, Sustainable Urban Forest Management Planning Using Criteria and Indicators.

Ledesma Marcela (2008). Arbolado público. Conceptos. Manejo. Córdoba, Argentina.

Pretty J., Griffin M., Sellens M. & Pretty C.J. (2003a) "Green exercise: Complementary roles of nature, exercise and diet in physical and emotional well-being and implications for public health policy", CES Occasional Paper 2003-1, University of Essex, Colchester.UK.

Revi, A., D.E. Satterthwaite, F. Aragón-Durand, J. Corfee-Morlot, R.B.R. Kiunsi, M. Pelling, D.C. Roberts, and W. Solecki, 2014: Urban areas. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Tapia, María de los Ángeles, (2006) El Arbolado de Alineación de la ciudad de Tandil. Tesis de Maestría Diagnostico y Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Facultad de Arquitectura UNMdP 2006. Mar del Plata. Argentina.

Turnbull D.J., A.V. Parisi and J. Sabburg. (2003). Scattered UV beneath public shade structures during winter. Australian.

US Forest Service 1990

Velásquez, G; Lan, D; Nogar, G; Garcia, M. G.; Castronovo, R.; Dillon, A.; Basconcelo, J.; Jacinto, G; Erbiti, C. (1998). Tandil a fin del milenio. Una perspectiva geográfica. Centro de investigaciones geográficas. Argentina.

ANEXOS

- 1- Plan Forestal del Bicentenario 2023.
- 2- Componentes climáticos, edáficos y relieve. Componentes poblacionales.
- 3- Listado de Espacios Verdes Públicos.
- 4- Propuesta de tamaños de cazuela según ancho de vereda
- 5- Listado de especies aptas, no aptas y en estudio para arbolado publico de alineación.
- 6- Censo a la fecha con nuevas asignaciones de especies por calle
- 7- Criterios de tratamiento de raíces.
- 8- Criterios de poda. Generalidades.
- 9- Gestión integral de residuos de poda.
- 10- Protocolo de plantación.
- 11- Listado de arboles históricos / notables.
- 12- Metodología para calcular valor de reposición de arboles.
- 13- Metodología para realizar evaluación de riego de arboles peligrosos.



PLAN DE FORESTACION DEL BICENTENARIO

**DESARROLLO y GESTION
de**

**RED DE VIVEROS
PARA ARBOLADO**

**Partido de Tandil
2019**

Propuesta del Plan de Forestación del Bicentenario – Acuerdo del Bicentenario - Mesa Forestal
Meta 5 del Plan Regulador: “*Proyecto Viveros: producción, formación y transferencia*”

Fundamentación y antecedentes

La presente propuesta inicia una de las acciones presentadas en el Plan de Forestación del Bicentenario que impulsa la creación y/o desarrollo de tres clases de Viveros a saber:

- a. Vivero de reproducción.
- b. Vivero de desarrollo y formación de ejemplares.
- c. Vivero de transferencia y distribución.

De igual manera esta idea integra las metas del Plan Regulador para el Arbolado Público de Tandil elevado por la Dirección de Espacios Verdes Públicos al Honorable Consejo Deliberante de Tandil (HCD) en el marco de la Ley Provincial 12276/99

La finalidad orientadora de esta propuesta es la de contar con material vegetal en cantidad y calidad apropiado para colocar en el arbolado de alineación, arbolado de espacios verdes públicos y espacios de organizaciones o de privados que lo requieran en el marco de alguna iniciativa que aporte crecimiento de la masa verde arbórea. Abriendo un espacio de participación e integración institucional respecto de la cuestión del arbolado, que supera el fin en si mismo.

Por lo regular los Municipio adquieren los árboles en condiciones de plantación de grandes viveros, y de acuerdo a la existencia comercial disponible, lo que no permite trabajar esquemas de plantaciones que apunten a la diversidad o que puedan agrupar determinados ejemplares en números significativos, según un proyecto específico. Las adquisiciones de plántulos en condiciones implican una logística de compra y traslado que a veces no se puede resolver dentro de los presupuestos afectados y es así como se condiciona la disposición y reposición del arbolado público.

La producción comercial de árboles no siempre acompaña la demanda pública y generalmente la infraestructura para la producción de ejemplares según demandas proyectadas es sumamente compleja para ser instalada en el ámbito del propio responsable del arbolado público. Vale decir que por costos, espacios, infraestructura y personal, resulta muy difícil contar con “Viveros” de producción gestionados por el propio Municipio. Y en contrapartida la atención de los Espacios Verdes Públicos, el arbolado de alineación, su planificación y mantenimiento en una ciudad que crece y se modifica permanentemente conlleva un desafío diario que insume importantes recursos.

Mediante esta propuesta se busca organizar la gestión conjunta de la problemática de producir ejemplares de árboles viables de ser plantados pero que a la vez atienda cuestiones de base o fundamentales como son las de educar sobre la valoración del arbolado, brindar un espacio de extensión y trabajo sobre la temática de la forestación local y promover acciones integradas que sean de referencia. Esta es una estrategia complementaria para dar valor a la temática en el partido de Tandil y abordarla desde distintas miradas.

Más allá de las expectativas de cuantificar el impacto por la producción que se pueda sostener a nivel local entre distintos particulares y organizaciones, la propuesta trabaja alrededor de la práctica cultural ambiental urbana con respecto al arbolado público, la cultura del trabajo, la cultura de la participación ciudadana y la integración interinstitucional para abordar un tema de la comunidad.

Como antecedente las tres instituciones que proponen, e impulsan inicialmente, esta *Red de Viveros para Arbolado* tienen una larga trayectoria de iniciativas conjuntas que han convergido actualmente en la Mesa Forestal del Acuerdo del Bicentenario donde, por ejemplo, se gestó el Taller para docentes sobre el arbolado urbano en el marco de “Problemas Ambientales locales a través del aprendizaje basado en Proyectos” capacitaciones del CIIE Tandil en 2018 y los últimos aportes en la construcción del Plan Regulador presentado al HCD. Otras acciones realizadas cubren temas de capacitación, comunicación pública, charlas para el sistema educativo, relevamientos, etc.

Además, progresivamente se produce un acercamiento de los grupos de interés en el arbolado público y surgen potenciales desarrollos de estas organizaciones o vecinos que ven en la temática una oportunidad de participación activa.

Actualmente en el país, el arbolado en las jurisdicciones subnacionales es motivo de atención frente a los desafíos del Cambio Climático, Municipios saludables, calidad de vida y desarrollo sustentable. Consideramos que Tandil, que participa de estos foros a través de distintas dependencias, no puede estar ajeno a tener estrategias integrales e innovadoras para la gestión del arbolado.

Esta línea de acción se sustenta en fortalecer las relaciones interinstitucionales, con organizaciones de vecinos y los particulares interesados para contar con estos espacios de “producción” con el fin de atender la demanda de árboles proyectada en el arbolado del partido de Tandil, especialmente urbano. Pretendiendo apoyar el un incremento progresivo de los espacios forestados de Tandil

OBJETIVOS FUNDACIONALES

Participar en la promoción y educación sobre la forestación del Partido de Tandil, arbolado urbano de alineación, en espacios verdes públicos, cortinas forestales y macizos arbóreos en general, por sus beneficios ambientales, a la salud y la calidad de vida de la comunidad.

Participar en las iniciativas y acciones que surjan en la Mesa Forestal del Acuerdo del Bicentenario de acuerdo al propio interés y posibilidad.

Integrar e impulsar la propuesta de creación de una red de viveros o espacios de producción/educación que sirvan de apoyo a las actividades de forestación local.

Metas de la propuesta:

Producir árboles para su implantación, y para incentivar nuevas producciones alternativas.

Establecer un espacio y circuito formativo y de capacitación afín con esta actividad.

Facilitar la difusión y divulgación de la temática, y la apropiación educativa y cultural, en torno al arbolado público.

ACTORES INVOLUCRADOS – Desarrollo y Gestión

La propuesta busca coordinar esfuerzos basados en los recursos instalados y qué puede aportar cada espacio de participación sea este público o privado, los que pueden ser perfectamente catalogados en acuerdos o compromisos de las partes frente a esta forma de “red” organizada.

INTA-Municipio de Tandil - ISFT 75–

Un rol fundamental de esta iniciativa debe ser sostenido desde un espacio con dominio técnico y experticia tanto en lo técnico sobre la producción de árboles para forestación, como en la interacción entre instituciones de la comunidad. El INTA ofrece regularmente, al Instituto, el Municipio y la comunidad, instructores y expertos para el asesoramiento, capacitación y divulgación, y procura otras formas de participación que involucren la provisión de algunos insumos o servicios. Es quien propone desde el diagnóstico de las necesidades, capacitaciones, ciclo de charlas, calendarios de actividades, entre otros aportes. Por lo que se sugiere asignar aquí al INTA AER Tandil una tarea ordenadora y de asistencia central. Por ejemplo la tarea de realizar visitas de asesoramiento y evaluación del estado fenológico y sanitario de los plantíos.

El Municipio es naturalmente el que articula la demanda referida al arbolado del partido de Tandil, como autoridad de aplicación y primer interlocutor entre el territorio y los vecinos. La Dirección de Espacios Verdes Públicos tiene el conocimiento de la problemática de campo y es el motor de la dinámica diaria para su tratamiento. Releva y conoce las necesidades y plantea los espacios de participación para materializar esta estrategia integradora.

Actualmente el Instituto con su Asociación Cooperadora y a través de sus proyectos de extensión “Parque Ecológico Sans Souci” y “Jardín Botánico” realiza mejoras e impulsa un ámbito colaborativo con organizaciones y vecinos interesados para desarrollar proyectos de diversa índole en su predio, con el fin de divulgar este tipo de actividades y promover actividades socioeducativa, recreativas, culturales y de emprendedores.

El ISFT Nº 75 brinda la oportunidad para efectivizar y canalizar en su predio las actividades de promoción y capacitación e implementar una producción en la que pueda estar contemplado el proceso formativo de los alumnos en el Instituto, y que responda a las demandas reales del medio local, generando la posibilidad que los alumnos adquieran capacidades técnicas y de gestión sobre un proceso concreto de producción con valor agregado, siendo posible su replicación fuera de las instalaciones del predio Sans Souci. El Instituto, hace partícipes a docentes y alumnos de las carreras Tecnicatura Superior en Paisajismo y Tecnicatura Superior en Administración Agropecuaria. Brindando la posibilidad de aprender haciendo desde la práctica directa de la producción a pequeña escala para generar un bien con valor agregado, posible de ser comercializado, con demanda local y que requiere de los procesos de gestión para su organización y puesta en marcha.

Actores Iniciales	Funciones
ISFT Nº 75 – Proyectos de Extensión y Productivos	Articulador. Facilitador de los espacios y partícipe en el desarrollo productivo. Capacitador y vínculo de la transferencia producción-educación-comunidad. Gestor de recursos adicionales.
INTA AER Tandil	Coordinador de las interacciones entre los diferentes participantes. Facilitador de capacidades técnicas. Capacitador y vínculo con la experticia necesaria para la transferencia a los espacios de trabajo. Gestor de recursos adicionales.
Municipio de Tandil	Agente promotor. Aglutinador de la demanda social

	y pública. Apoyo material y de gestión en la implantación del proyecto. Autoridad de aplicación e intervención en el territorio. Gestor de recursos adicionales.
Emprendedores Privados u organizaciones	Motor del Proyecto Productivo en condiciones reales de funcionamiento. Aportan conocimiento de “primera mano”. Fuerza productiva y organizadora. Y acciones en territorio.

El compromiso de participar – formalización

Tal como se dijo en la elaboración y presentación del Plan de Forestación del Bicentenario la necesidad de establecer Viveros que se involucren con la forestación local se procurarían a partir de acuerdos interinstitucionales, con organizaciones o particulares interesados en desarrollarlos.

Como acuerdo fundacional se presenta en este documento la adhesión de tres instituciones comprometidas en llevar adelante la propuesta, Municipio de Tandil a través de la Dirección de Espacios Verdes Públicos, el INTA Agencia Regional Tandil, y el Instituto de Formación Técnica Nº 75 y su Asoc. Cooperadora. Entidades que en este documento formalizan de manera inmediata su forma de participación y compromiso inicial. Las mismas ya han realizado acciones concretas relativas a la conformación de esta Red.

La carta compromiso modelo compone la presente propuesta como anexo I y es el instrumento para formalizar las adhesiones a la Red que surjan en adelante. A partir de este primer documento se invita a otras instituciones/organizaciones/particulares interesados a suscribir una carta de adhesión con los términos de su participación, para ser incluidos en el desarrollo y monitoreo de la Red.

El compromiso de participar está regulado por las propias acciones que se irán gestando en la red y se busca a través de esta dar apoyo asociativo o colaborativo entre los participantes para alcanzar los objetivos de la propuesta. De esta manera hacer más eficiente el uso de los recursos involucrados, la consolidación de estos nuevos espacios de trabajo, y el impacto final sobre el arbolado del Partido de Tandil.

La formalización queda abierta a las adhesiones posibles y también el retiro de la misma por parte de cualquiera de los adherentes, para el caso que las condiciones de su participación no puedan ser sostenidas por el motivo que fuere. Esta deberá ser expresada mediante una comunicación a la Red.

El alcance fundacional de este compromiso es hasta la fecha del Bicentenario de la ciudad, pero solo el tiempo mostrará la necesidad y utilidad de dar continuidad al mecanismo que aquí se implementa.

Plan forestal

SECTORES / TIEMPO		Cronograma de plantación					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
1-Barrio Lamovediza		1400					
2-Av. Estrada, Avellaneda, Falucho, Alvear, M. de Andrea, España Marconi, Espora, Actis, Balbín, Buzón, Brasil, Quintana Maestras*	623						
3-Barrio Maggiori			1100				
4-Villa Italia, San Juan, A° Iris, 17 de Agosto, Tuntas, Ecobarrío, Cerro Granito, C° Leones*			923				
5-Barrio Villa Aguirre				2023			
6-Barrio Selveti.					1897		
7-Av. Del Valle, J.B. Justos, Lopez de Osoerio, Bolívar, Don Bosco, Av. Santamarina, Colón, Bolívar, Dorrego Rivadavia, Perón, Lunghi, Eva Duarte					126		
8-V. Laza, B° Parque Calvario, Cuadrícula central (zona 11), V. Cordobita, A° Seco						2023	
Cuadrícula Central (zona 12), Zona 14, Zona4, V. Galicia, B° Universitario							2023

* Dentro de la estructura principal se contemplan plantaciones puntuales de reemplazo de especies y plantaciones por final de obra, plantaciones en plazas y parques Total : 10.115 ejemplares

Lugares de plantación año 2018:

Espacio / Calle	Cantidad	Especies
Acceso a Vela	20	Palmeras (boulevard)
Agrario - Gardey	12	Fresnos - álamos
Agrario - M. Moreno	15	Fresnos - Alamo - Aguariguay
Agrario El Solcito	16	Fresnos - Alamos - Aguaribay
Agrario Fulton	9	Fresnos - Alamos - Aguaribay
Agrario La Pastora	36	Fresno y alamos
Agrario La Patria	20	Fresno y alamos
Agrario Las Toscas	13	Alamos - Fresnos
Alem	10	Lagerstroemia indica
Asoc. Docente	267	Fresno - Acer
Av. Actis	61	Acer buergerianum
Av. Balbin	12	Ligustrum lucidum
Av. Brasil	23	Pezuña de vaca / reponer x fresno de flor
Av. Buzon	16	Ligustrum lucidum
Av. España	7	Fresno Dorado
Av. Falucho	23	Acer buergerianum
Av. Avellaneda	15	Acacia constantinopla
Av. Del Valle	45	Ligustrum lucidum
Av. Monseñor de Andrea	25	Olivos
Club Gimnasia	9	Cupresocyparis leylandi
Club Santamarina	28	
Colectora Norte	20	Platano, fresnos, alamos
Colectora Sur	20	Platano, fresnos, alamos
Cto. Complementario 801	3	Olmo
Delegacion Vela	11	Crespón
Ex-Buxton	40	Fresno americano
Escuela 54	4	Acer
Ezeiza	18	Ligustro
Suipacha	24	Crespón
Jardín 910	6	Olmos
M. I. Vela	4	Lagerstroemia
Machado	20	Fresno dorado
Plaza 17 de Agosto	30	Acer saccharinum
Plaza Independencia	16	Tilos
Plaza Terminal	7	Bahuinia sobre Venezuela
Quintana	46	Manzano en Flor
Rosello 93	2	Fresno
Saavedra	13	Lagerstroemia indica
Secundaria 7	3	árbol de Judea
Plaza Terminal	11	Bauhinia
Secundaria Vela	3	Crespón
Uriburu Norte	14	Crespón
Uriburu Sur	15	Crespón
Vela	14	Fresno - Aguaribay

Club Los 50	18	Fresno - Álamo - Aguaribay
C.E.C 801	3	
E.S N°7	3	Arbol de Judea
E.P.N°5	4	Acer
Quintana y Pujol V. Verdes	3	A. B
Paseo Niños y Abuelos	20	Fresnos
Tandil Eco Sustentable	53	liquidabar - albizia - crespon- acer b.
Paseo de los Niños y Abuelos	20	Fresno americano (reposición)
Plaza de las banderas	3	Nogal y p. borracho, ombu (trasplantes)
Plaza Soriano	1	Ligustro (trasplantes)
Ladera Parque Independencia	5	Jacaranda
Monumento rotarios	1	Jacaranda
Boulevard Av, Estrada	40	Trachycarpus (palmeras)
Pque. de la Industria y el comercio	1	Roble de los pantanos
Pque. de la Industria y el comercio	3	Roble de los pantanos
La Movediza Plan Urbanización	102	Acer buergerianum
La Movediza Plan Urbanización	20	Platanos acerifolia
La Movediza Plan Urbanización	450	Lagerstroemia indica
La Movediza Plan Urbanización	158	Fresno americano
Ladera Parque Independencia	3	Acacia caven

Anexo 2. Componentes climáticos, edáficos y relieve. Componentes poblacionales.

La **temperatura** promedio anual es de 14º C, con máximas promedio de 20º C, con mayores registros en el mes de enero, y mínimas promedio cercanas a los 8º C registradas en los meses de junio, julio y agosto.

Las **precipitaciones** medias anuales son de 800 mm., aunque un poco más intensas en verano (a razón de 20 mm. más por mes). Responde a un régimen *isohigro*, donde las precipitaciones se reparten en forma más o menos uniforme a lo largo del año.

El **período libre de heladas** está comprendido entre el 26 de septiembre y el 27 de mayo resultando un ciclo de heladas de 123 días, si se tienen en cuenta las heladas extremas, el periodo con heladas aumenta a 210 días.

Topografía y edafología.

Desde el punto de vista físico se pueden diferenciar dos zonas: la zona de serranías y la llanura.

La zona de serranías está constituida por un cordón de sierras formado por rocas de origen ígneo metamórfico, que integran el Sistema de Tandilia; en este sector se localizaron las principales actividades mineras que llevaron como consecuencia a una acelerada degradación del paisaje serrano.

Las áreas adyacentes a las sierras conforman las llanuras donde se practican distintas actividades y se generan diferentes ambientes según las aptitudes del terreno.

En la zona norte del partido de Tandil, donde ocasionalmente se registran inundaciones por las características del terreno (baja pendiente), el régimen de precipitaciones locales, y suelos en general pocos desarrollados, con un horizonte A poco profundo y un horizonte B tipo textural (con alto contenido de arcilla) que presenta problemas de infiltración.

En la zona sur es similar pero el relieve presenta un plano más ondulado y una ubicación más alta de terreno, el horizonte A sigue presentando poco desarrollo, mientras que el B presenta una mayor profundidad. El área intermedia restante (donde se encuentra la zona urbana) presenta una zona de movilidad donde se exhiben problemas de erosión fluvial y remoción en masa, el drenaje es deficitario. (Velásquez et al., 1998).

Unidad geomorfológica dentro de la provincia de Buenos Aires.

La unidad de las **sierras** (que comprende a los sistemas de Tandilia y Ventana) fue dividida en dos subunidades: la de relieve escarpado, formadas por rocas aflorantes o apenas cubiertas por un delgado manto de loes (parte más alta de la sierra), y la de relieve ondulado, con loes de hasta dos metros de espesor, que forma los flancos o pedemontes.

En Tandilia la primera subunidad se localiza en la parte central del sistema donde los cerros son mas empinados, predominan los suelos someros, limitados en profundidad por roca (Hapludol lítico).

En la subunidad de los pedemontes, el loes se apoya sobre la costra calcárea de gran dureza y extensión, conocida vulgarmente como tosca, que en algunos casos aflora. Las ondulaciones son

más notables en las cercanías de las partes altas, donde alcanzan pendientes que superan los 5 °, y se van atenuando al aproximarse a la llanura circundante.

Componentes poblacionales

De acuerdo con los dos últimos censos nacionales, Tandil pasó de 91.101 habitantes (INDEC, 1991) a 101.010 habitantes (INDEC, 2001). Actualmente, una proyección media exponencial, basada en los datos de los dos últimos censos nacionales, del 15 de mayo de 1991 y del 17-18 de noviembre de 2001, respectivamente da para 2009 112.596 habitantes estimándose una población actual (2019) de 142.100 habitantes.

Datos Generales:

Fecha de Aniversario:	4 de Abril
Habitantes:	142.100 habitantes
Densidad Hab/Km2:	22,35
Superficie:	4.935 km ²
Ciudad Cabecera:	Tandil

Anexo 3: Listado de Espacios Verdes Públicos

ID	DENOMINACIÓN DEL ESPACIO VERDE PÚBLICO	UBICACIÓN
1	PLAZA EJERCITO ARGENTINO	San Francisco, Independencia, Basilico, Nigro
2	ESPACIO SOCIO RECREATIVO	Macaya y Nigro
3	PASEO DEL BOSQUE	Richieri , Lobería, Sandino
4	PLAZOLETA B° UOM	Labardén y Lester
5	PLAZOLETA B° SELVETTI	Segundo sombra, Caseros, Lavardén, Rosales
6	PLAZA OSCAR ALENDE	Malvinas, Actis, Casacuberta, Muñiz
7	PARQUE LIBERTADOR GRAL. DON JOSÉ DE SAN MARTÍN	Avellaneda, Amado Nervo, Barrufaldi, Fugl
8	PASEO LAGO DEL FUERTE	Lamas, Zarini
9	PARQUE SOÑADO DE LOS NIÑOS	Lamas, Zarini
10	PARQUE DE LA INDUSTRIA Y EL COMERCIO	Azcuénaga, Larrea, Lamas
11	PASEO DE LAS FLORES Y LOS PAJAROS	Pje. Vásquez entre Lobería y Larrea
12	PASEO PUNON MAPUCHE	Zarini / Polideportivo
13	PLAZA TIRO FEDERAL	Fugl y Sandino
14	PLAZOLETA DE LA MADRE	Alvear, Libertad, Callao
15	PLAZOLETA DEL COMERCIO (EX-MOHOURAT)	Alvear y Azcuénaga
16	PLAZOLETA CAPITAN JOSE L. ARDILES	Fugl, Hansen, Tuwesdaile, Martí
17	PLAZOLETA OLIVERO	Avellaneda, Diag. Illia, Cabral
18	PLAZOLETA NEWBERY	Echeverría, Avellaneda, Diag. Illia
19	PLAZA RAWSON	Rondeau, Avellaneda, Diag. Illia
20	PASEO PARQUE INDEPENDENCIA	Illia, Dorrego, Larrea, Rondeau
21	PLAZA DE LAS BANDERAS	Rawson y Jardín de la Paz
22	SENDERO DE LA PAZ	Ladera parque independencia sobre Rondeau
23	PLAZOLETA MONUMENTO A FUGL	Lamas y escalera mirador del lago

24	MIRADOR DEL LAGO	Ladera parque independencia
25	JARDIN DE LA PAZ	Portada del parque y Plaza de las Banderas
26	FUENTE DE LOS VASCOS	Ayacucho y Guayaquil
27	NUESTRA SEÑORA DE LOURDES	Brandsen y O'Higgins
28	PLAZA PADRE BATTELLI/ DE LOS TRABAJADORES	Av. Estrada y Bassi
29	PLAZOLETA B° 17 DE AGOSTO	Juan de San Martín, Bailén, Yapeyu, Maestros de Tandil
30	PLAZOLETAS DE ESPECIES NATIVAS	12 de Octubre, Vélez Sarsfield, Ezeiza y Suipacha
31	PLAZA MANUELITA	Alvear, Juncal
32	PLAZA LAS TUNITAS	Av. Estrada y Tomas
33	PLAZOLETA SUIPACHA	Ezeiza, Suipacha y Pje. Bassi
34	PLAZOLETA DE LOS NIÑOS	Juldain y Thomas
35	ESPACIO VERDE PÚBLICO S/N	Juldain, Picheuta, Bolivia y de los granaderos
36	PASEO MONTE CALVARIO	Monseñor de Andrea
37	PLAZA SAN MARTIN	Monseñor de Andrea, Rivadavia, Brandsen, Santa María de Oro
38	PLAZA GRAL BELGRANO (EX PLAZA EVA PERON)	Barifi, Brandsen , Gaucho Rivero
39	PLAZOLETA DR. JORGE LUÍS CURUCHET	B Universitario
40	PLAZA CHELO TANGORRA	Av. Juan b Justo y Chaplin
41	PARQUE LÍTICO MOVEDIZA	M Galfre, Dante Alighieri
42	PLAZOLETA P. DE LOS NIÑOS / IRAOLA	Paseo de los niños e Iraola
43	PLAZOLETA ALONSO	Alonso y Navarro
44	PLAZOLETA "LA MOVEDIZA"	Misiones y la Pastora
45	ANFITEATRO A LA GORRA	La pastora y Santa Cruz
46	PLAZA INOCENCIO NOGUERA	Sáenz Peña, Tucumán
47	PLAZOLETA B° ARCO IRIS I	B° Arco iris I
48	PLAZOLETA B° ARCO IRIS I	B° Arco iris I
49	SENDA AERÓBICA B° ARCO IRIS 1 Y 2	B° Arco iris I y II
50	PLAZOLETA B° ARCO IRIS II	Duffau y Pje. 9, 10 y 11
51	PLAZOLETA B° ARCO IRIS II	Duffau y Pje. 11 y 14

52	PLAZOLETA B° ARCO IRIS II	Duffau y Pje 16
53	PLAZOLETA B° ARCO IRIS II	Duffau, Sáenz Peña, y Pje 11
54	PLAZOLETA MAGIORI	Vela, De la Canal, Iraola
55	PLAZA B° METALURGICO	Estomba, Cardiel, Dalmac
56	VIAS VERDES	Pujol, Campos E/ Quintana y M. Galfre
57	PLAZA DE LOS ITALIANOS	Quintana y Pujol
58	PLAZOLETA DE LA INDUSTRIA	Av. Del Valle, Figueroa, Murature
59	PLAZA PADRE PASARELLI	Quintana, Basilico, Duffau, Nigro
60	PLAZOLETA DE LA 3ª EDAD	Quintana y Basilico
61	PLAZOLETA 2 DE ABRIL	Quintana E/ Basilico y Vicente López
62	PLAZOLETA VILLA ITALIA NORTE	Vías FF.CC., Maritorea, Movediza
63	PLAZOLETA PASKVAN	Bereterbide, E/ Pasteur y Ameghino
64	VUELTA DE OBLIGADO	Basilico y Ugalde
65	PLAZA SORIANO	Machado e/ Colon y Alsina
66	PLAZA MARTIN RODRIGUEZ	4 de Abril, Sarmiento, Mitre y Santamarina
67	PLAZOLETA B° ISLAS MALVINAS 1	Pto. Argentino, Belgrano, Posta Yatasto
68	PLAZOLETA B° ISLAS MALVINAS 2	Pto. Argentino, Soberania Austral, Jose Vernet
69	PLAZOLETA B° JARDIN 1	Cruz Roja Argentina, Luis Agote, Mariano Castex
70	PLAZOLETA B° JARDIN 2	Dr. Paroissien, Mariano Castex
71	PLAZOLETA ALFONSINA STORNI	Alsina y San Martín
72	PLAZA 25 DE MAYO	4 de abril, Belgrano, Santamarina, Maipu
73	PLAZOLETA DE LAS MAESTRAS	Las Heras y Saavedra
74	PLAZA DR. PABLO MASTROIERRO	Mitre y Roca
75	PLAZA INDEPENDENCIA	Rodríguez, Belgrano, Chacabuco y Pinto
76	PLAZA DE LAS ARTES	Pje. Fournier y 9 de Julio
77	PLAZA MORENO	Chacabuco, Avellaneda, 14 de Julio, Constitución
78	PLAZA VERA PEÑALOZA	25 de Mayo y Rodríguez
79	PATIO DE DON QUIJOTE	Maipú y Paz

80	PATIO DEL TANGO	Maipú y Alem
81	PLAZA YRIGOYEN	Rodriguez, 9 de Julio, Uriburu Norte/ Sur
82	PLAZA SANTAMARINA	Colon, Paz, Uriburu norte / Sur
83	SECTOR 14 DE JULIO / PELEGRINI	14 de Julio y Pellegrini
84	PLAZA DE LA DEMOCRACIA	Juan Basso Aguirre y Madorni
85	PLAZOLETA MONUMENTO AL GAUCHO	Antártida y Espora
86	PLAZA ESPAÑA	Piedra Buena, Haití, Ijurco, Jurado
87	PARQUE LINEAL RENÉ FAVALORO	Franklin, Primera Junta e/ Pozos y Honduras
88	PLAZA HEROES DEL ATLANTICO	Venezuela, Costa Rica, Italia y Portugal
89	PLAZOLETA B° 21 DE ABRIL	Panamá, e/ Falucho y Rosalía de Castro
90	PLAZOLETA DE LOS INMIGRANTES	Buzón, tierra del Fuego, costa Rica
91	PLAZA GRITO DE ALCORTA	Balbín y Rauch
92	PLAZOLETA DEL AUTOMOVILISMO TANDILENSE	Espora y Franklin
93	CENTINELA	Circuitico turístico continuación av. Estrada
94	PASEO DE LOS PIONEROS	Chacra 222 y 223
95	POLIDEPORTIVO CIC LA MOVEDIZA	Dante Alighieri, De la canal, La Pastora
96	SENDA AERÓBICA GRAL. DORREGO	Dorrego y Suecia
97	PARQUE DEL BICENTENARIO	López de Osornio, Bolívar, Sandino
98	NUEVA PLAZA DE VELA	Rodríguez y 16 de Febrero
99	PASEO VI BRIGADA AREA B° MIRAGGE / METALÚRGICO	Cardiel, Kramer, Alonso
100	PLAZOLETA DEL "DON"	Richieri y Fugl
101	BOULEVARD ACTIS	Av. Actis
102	PLAZOLETA PINOCHO	Diagonal Illia, Echeverría y Avellaneda
103	PL. MARÍA ELENA WALSH	Tomas, Juldain
104	PL. MARIO DÍAZ (IRAOLA)	Iraola
105	PARQUE NORTE PISTA MUNICIPAL DE CICLISMO LUDOVICO OTS	Av. Del valle, Moreno
106	PARQUE ERNESTO SÁBATO	Paseo del Lago Saavedra Lamas

10 7	PARQUE DE LOS ESPAÑÓLES	Av. Saavedra Lamas, Lola Mora, Zarini
10 8	CANCHA DE HOCKEY LAS PUMAS	Payró, Suipacha, Vélez Sarsfield
10 9	PLAZOLETA MANUELITA	Av. Alvear y Callao
11 0	PLAZOLETA DOT (DENOMINACIÓN ORIGEN TANDIL)	Av. Espora, Franklin, Primera Junta
11 1	PLAZOLETA CLUBES ROTARIOS	Av. Espora, Franklin, Primera Junta
11 2	PARQUE DEL ORIGEN	Tacuarí, Larrea
11 3	PLAZOLETA CASA DE GOMA	Av. Alvear, Guido, Fugl
11 4	VILLA ONENA	Villa Onena, Alvear, Larrea
11 5	BOULEVARD VELA	Av. Tandil, Vela
11 6	PLAZA DE LOS JÓVENES (PJE. ROJAS Y COLOMBIA)	Pje. Rojas, Colombia, Pje. Jaureche
11 7	PLAZA PASTOR TEÓFILO SZPIGA	Primera Junta, Franklin, Jurado
11 8	PLAZOLETA JUJUY	Jujuy, Riato
11 9	PLAZA 30 AÑOS DE DEMOCRACIA	Actis, Chapaleoufu
12 0	SENDA FACUNDO CABRAL	Pozos, franklin, Primera Junta
12 1	PL. PADRE BAIZA	Beiro, Magallanes
12 2	ESPACIO RECREATIVO VILLA CORDOBITA	Paraguay al 800
12 3	PASEO DE LOS PESCADORES	Saavedra Lamas
12 4	LINIERS Y CANADÁ	(Comodato con Ronisevi), Liniers y Canadá
12 5	TERRENO LINDERO ESCUELA 47	México, Ugalde
12 6	RIVADAVIA 250	Rivadavia 250
12 7	PLAZA ECOBARRIO	Los Ceibos 1002
12 9	PLAZAS DE BARRIO PROCREAR	Quintana, Trabajadores Municipales, Pujol, Bs.As.
12 8	PLAZA Bº GRADUADOS	Pje. de los Graduados, Caseros, Del medio y la Blanca

En zonas rurales:

María Ignacia Vela: Boulevard Av. Tandil

Plaza San Martín

Plaza Osvaldo Catena

Plaza Carlos Horacio Corbellini

Plazoleta René Favalaro

Espacio Verde Estación F.F.C.C.

Gardey: Plaza San Martín, Paseo del Ferrocarril

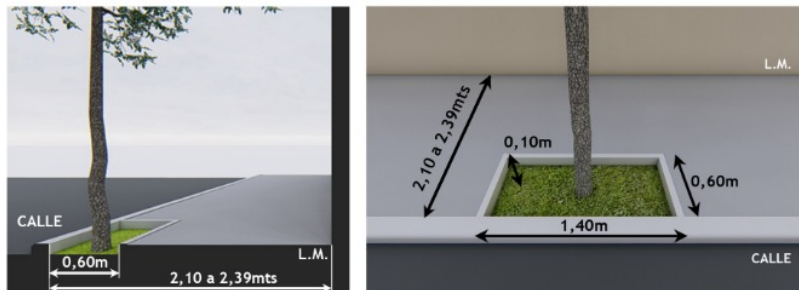
Iraola: Plaza Mario Díaz

Azucena: Plaza Osvaldo Zarini

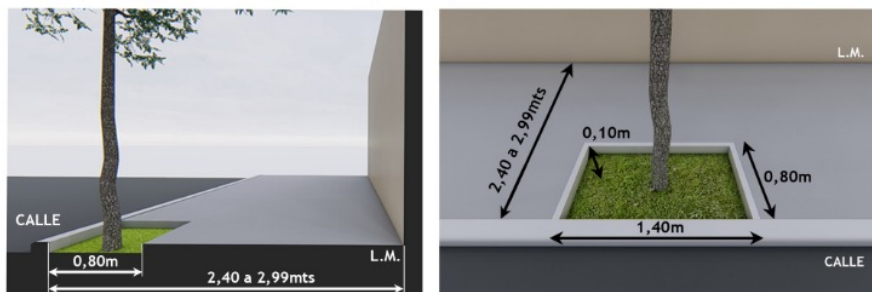
Anexo 4: Propuesta de tamaños de cazuela según ancho de vereda.

MEDIDAS MÍNIMAS REGLAMENTARIAS DE CAZUELAS SEGÚN ANCHO DE VEREDA

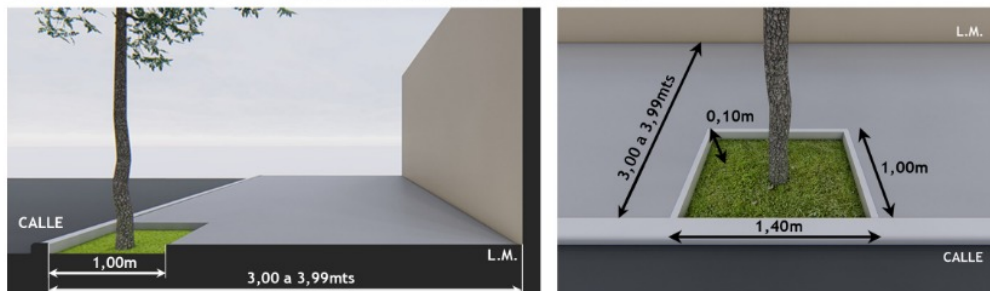
Para veredas de 2,10 a 2,39mts: Cazuelas de 0,60 x 1,40mts



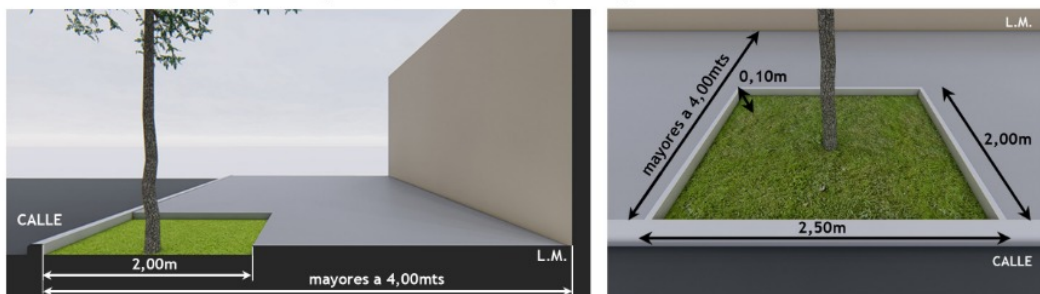
Para veredas de 2,40 a 2,99mts: Cazuelas de 0,80 x 1,40mts



Para veredas de 3,00 a 3,99mts: Cazuelas de 1,00 x 1,40mts



Para veredas mayores a 4,00mts: Cazuelas de 2,00 x 2,50mts



Anexo 5: Listado de Especies aptas, no aptas y en estudio para Arbolado publico de alineación (aporte realizado por la mesa forestal dentro del Acuerdo del Bicentenario)

Especies aptas para veredas:

Especies de 1ª magnitud para veredas anchas (más de 3,50 mts):

<i>Liquidambar styraciflua</i>	LIQUIDAMBAR DE COPA
<i>Melia azedarach</i>	PARAISO
<i>Platanus x acerifolia</i>	PLATANO
<i>Tilia moltkei</i>	TILO
<i>Fraxinus americana</i>	FRESNO AMERICANO
<i>Acer saccharinum</i>	ARCE PLATEADO
<i>Acer pseudoplatanus</i>	FALSO PLATANO
<i>Styphnolobium japonicum</i>	SOFORA
<i>Catalpa speciosa</i>	CATALPA

Especies de 2ª magnitud para veredas intermedias (2,80 a 3,50 mts):

<i>Fraxinus excelsior aurea</i>	FRESNO DORADO
<i>Fraxinus raywood</i>	FRESNO ROJO
<i>Acer buergerianum</i>	ACER TRIDENTE
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	JACARANDA
<i>Aesculus hippocastanum</i>	CASTAÑO DE LA INDIA
<i>Ligustrum lucidum aureo</i>	LIGUSTRO AMARILLO
<i>Olea europea</i>	OLIVO
<i>Citrus x aurantium</i>	NARANJA AMARGA
<i>Bauhinia forficata</i>	PEZUÑA DE VACA
<i>Bauhinia candicans</i>	PEZUÑA DE VACA
<i>Albizzia julibrissim</i>	ACACIA DE CONSTANTINOPLA

Especies de 3ª magnitud para veredas angostas (1,90 a 2,80 mts):

<i>Koelreuteria paniculata</i>	KOELREUTERIA
<i>Lagerstroemia indica</i>	CRESPON
<i>Callistemon citrinus</i>	CALISTEMO
<i>Malus floribunda</i>	MANZANO DE JARDIN
<i>Cercis siliquastrum</i>	ARBOL DE JUDEA
<i>Hibiscus syriacus</i>	ROSA DE SIRIA
<i>Photinea serrulata (de copa)</i>	FOTINEA

Especies vedadas (no aptas) para veredas:

Populus sp. (álamo), *Eucalyptus sp.* (eucalipto), *Salix sp.* (sauce), *Ulmus sp.* (olmo)
Eucaliptos, álamos, sauce criollo, mimbre, acacia bola, acacia negra, aramo, ceiba speciosa (palo borracho), Gingko, Ombú, Aguaribay, Abedul, Nerium oleander, Robles de los pantanos, Acer negundo, Rhus typhina, ricino y falso cafeto, ficus, casuarina, grevillea, , robles. - Frutales,

coníferas, arbustos en general (exceptuando los conducidos como pequeños arbolitos), cactáceas y gramíneas. *Celtis australis* (almez)

Especies restringidas: - *Acer palmatum*, Olivo, naranjo amargo, jacaranda, ceibo, catalpa y palmera. Especies en estudio (plantados en espacios destinados para tal fin): - *Paulonia tomentosa* (kiri), *Caesalpinia* (barba de chivo), acacia mansa, timbó, lapacho rosado y amarillo

Especies en estudio: - *Paulonia tomentosa* (kiri), *Caesalpinia gilliesi* (barba de chivo), Acacia mansa, *Albizia inundata* (timbo), *Handrohantus* (lapachos), *Peltophorum dubium* (ibira pita) .Sen de campo, *Magnolia grandiflora*

Jodina ehomifolia (peje), *Maytenus boaria* (maiten), *Sapium haematospermum* (curupí), *Myrsine párvula* y *M. laetevirens* (canelon), *Citharexylum montevidense* (taruma), *Blepharocalyx salicifolius* (anacahuita), *Symplocos uniflora* (azarero), *Luehea divaricata* (azota caballos), *Lonchocarpus nitidus* (bugre), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Poecilanthe perviflora* (lapachillo) *Scutia buxifolia* (coronillo).

Solanum granulosum – leprosum (fumo bravo), *Lithraea molleoides* (molle de beber), *Sambucus australis* (sauco), *Allophylus edulis* (chal chal), *Ruprechtia apelata* (manzano de campo), *Sebastiana brasiliensis* y *S. commersoniana* (blanquillo), *Myrcianthes cisplatensis* (guayabo colorado), *Myrcianthes pungens* (guabiyú), *Terminalia australis* (palo amarillo), *Tobernaemontana catharinensis* (horquetero).

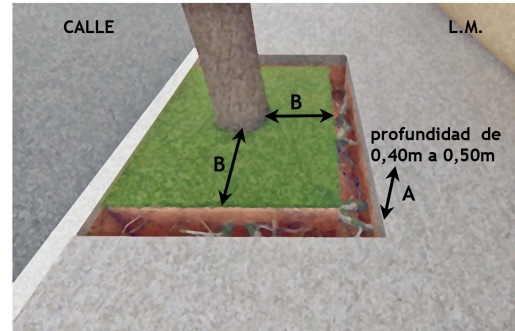
Especies a recambiar (paulatinamente)

Robinia pseudoacacia (acacia bola), *Acer negundo*, *Prunus ceracifera* (ciruelo de jardín)

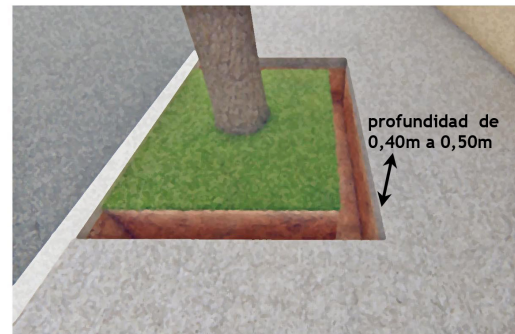
Anexo 6: Censo (a la fecha) con nueva asignación de especie por calle. (se adjunta planilla Excel)

PROCEDIMIENTO PARA HACER TRATAMIENTO DE RAICES:

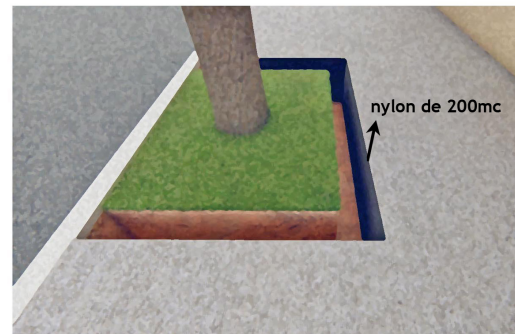
1. Solicitar interferencia de servicios. Realizar una zanja de 0.40m a 0.50m de profundidad (A). La distancia de dicha zanja al tronco no debe ser inferior al tamaño de la cazuela reglamentaria (B), según su ancho de vereda (alejarse del tronco lo mas posible para evitar dañar el árbol).



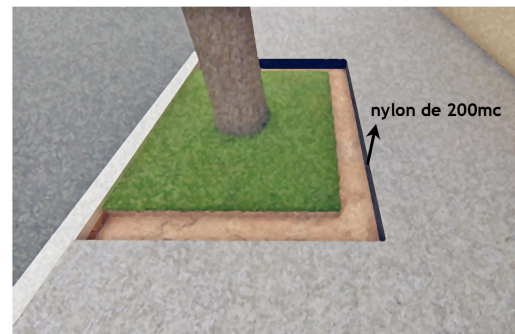
2. Limpiar las raíces que aparezcan (superficiales) y realizar corte con motosierra o serrucho bien afilado. Retirar residuos de corte.



3. Colocar nylon de 200 micrones, en una sola pieza sin cortes cubriendo la "U" de la zanja.



4. Tapar cuidadosamente la zanja con tierra para que el nylon conserve su posición vertical, este debe llegar hasta la superficie para evitar que se pliegue dentro de la tierra y pierda su efecto de barrera.



Anexo 8 Criterios de poda. Generalidades.

Como lo indica el artículo 5 de la ley 12.276:

Se justificará la solicitud de poda o erradicación de ejemplares del arbolado público en los siguientes casos:

- a) Decrepitud o decaimiento de su vigor, irrecuperables.
- b) Ciclo biológico cumplido.
- c) Cuando por las causas anteriormente mencionadas se haga factible su caída o desprendimiento de ramas que pudieran ocasionar daños que amenacen la seguridad de las personas o bienes.
- d) Cuando se trate de especies o variedades que la experiencia demuestre que no son aptas para arbolado público en zonas urbanas.
- e) Cuando interfieran en obras de apertura o ensanches de calles.
- f) Cuando la inclinación del árbol amenace su caída o provoque trastornos al tránsito de peatones o vehículos.
- g) Cuando se encuentren fuera de la línea con el resto del arbolado.
- h) Cuando por mutilaciones voluntarias o accidentales de diversa índole no se pueda lograr su recuperación.
- i) Cuando interfiera u obstaculice la prestación de un servicio público.

¿Qué es la poda?

Se entiende por poda a la eliminación total o parcial de una rama.

Se denomina poda de raleo cuando se elimina totalmente una rama desde su inserción o nudo.

Si se elimina parcialmente una rama, acortando su longitud en diferentes localizaciones de los entrenudos, se llama poda de rebaje.

Ahora bien, el rebaje puede complementarse con derivación: se acorta una rama en el punto de inserción de otra, para favorecer el desarrollo de la rama mejor ubicada.

Para una adecuada respuesta al rebaje con derivación, la rama remanente seleccionada debe tener un diámetro mínimo equivalente a un tercio del diámetro de la rama eliminada.

En principio, el raleo y el rebaje con derivación son las prácticas adecuadas de poda.

Ambas tienen en común, que se practican en los puntos de inserción de las ramas o nudos

El rebaje propiamente dicho, realizado en diferentes localizaciones del entrenudo (es decir, no coincidente con los puntos de inserción de las ramas), se considera una práctica incorrecta de poda.

Según la oportunidad y los objetivos que se persiguen, distinguimos diferentes tipos de podas de conducción y mantenimiento: poda de plantación, poda de formación, poda de corrección, poda de reducción de copa, poda de mantenimiento y sanidad y poda de raíz.

Poda de plantación

Cuando las plantas producidas en los viveros son arrancadas para su plantación, se pierde parte de su sistema radicular por la propia tarea del arrancado. Además, las raíces desgarradas o quebradas que existan, deben ser recortadas.

En la parte aérea puede realizarse una leve poda para eliminar ramas dañadas, superpuestas o mal ubicadas. No se interviene sobre el eje principal, sino sólo sobre las laterales.

Si los ejemplares muestran una copa compacta, con ramas superpuestas, se puede realizar un raleo de ramas.

Si se trata de plantas con copa muy abierta, mediante rebaje con derivación se puede cerrar la copa.

Si alguna rama lateral muestra vigor excesivo, puede rebajarse y derivarse en otra subordinada al eje principal.

Rebaje con derivación ramas abiertas.

Poda de formación

Tiene por finalidad preparar al árbol para su desarrollo en espacios urbanos limitados, donde habrá interferencia espacial con las líneas de cableado aéreo, tránsito vehicular y peatonal, viviendas y otros obstáculos.

Se busca formar un árbol con tronco elevado y copa equilibrada, siempre respetando las formas específicas de cada especie.

Poda de elevación de copa o refaldado

Durante los primeros 3 ó 4 años de vida del árbol se practica una poda de elevación de copa, que consiste en despejar de ramas el eje principal, por raleo de las ramas basales, hasta la altura de ramificación deseada.

El proceso es gradual, no debe despejarse más de 50-80 cm por año. Este tipo de intervención, a la vez estimula el crecimiento del eje principal.

Es un aspecto clave para el manejo del arbolado, lograr una altura de ramificación acorde con la ubicación y amplitud de las veredas, con el tipo de crecimiento de las ramas y con el tránsito vehicular.

En general la altura de ramificación debe ser mayor a 2,2 m y las ramas laterales no deberán estar a menos de 2,5 m de alto hacia la vereda, ni a menos de 3,5 m de alto hacia la calle.

Es fundamental que el proceso de formación sea progresivo, favoreciendo desde las etapas iniciales el crecimiento de las ramas mejor ubicadas.

La intensidad de intervención es media a baja: se elimina un 10-25 % de copa viva. Realizando intervenciones graduales en especies jóvenes, se evitan las grandes heridas que se producen al podar ramas gruesas.

Antes de iniciar las podas de formación, es fundamental una detallada evaluación visual de la planta a diferentes escalas, incluyendo una vista general desde algunos metros de distancia.

Simultáneamente se realiza la observación del entorno (otros árboles, construcciones, cables, cartelería, etc.).

Según su finalidad, entre las podas formativas pueden distinguirse: poda de elevación de copa, poda de horquetas y poda para formación de túneles.

Cuando haya interferencias con construcciones a mayor altura, será preciso realizar derivaciones o raleo de ramas, para superar los obstáculos.

Poda de horquetas o ejes codominantes

Cuando el eje principal ha perdido su dominancia, o alguna rama lateral adquiere gran vigor, suelen formarse horquetas, es decir, ramas contiguas que se comportan como ejes codominantes. Si las horquetas forman una "U", tienen una unión fuerte con buen comportamiento biomecánico y pueden conservarse.

Si el ángulo entre las ramas contiguas, es muy agudo, dando una horqueta en "V", las ramas tienen una unión débil y no presentan buen comportamiento frente al viento. Suelen generarse rajaduras o iniciarse procesos de deterioro de la madera, dado el contacto intenso entre las dos ramas, especialmente cuando la corteza queda incluida en la unión.

La eliminación de la horqueta en "V", por selección de uno de los ejes codominantes y raleo del otro, mejora la seguridad y sobrevivencia del árbol. A su vez, una vez eliminada una de las ramas, la otra tiende a recuperar su posición vertical.

Existe otra opción de manejo de la codominancia de ramas, sin llegar a eliminar a una de ellas. Consiste en reducir el crecimiento de uno de los ejes, mediante el raleo de sus ramas laterales, de modo de favorecer gradualmente el dominio de la otra rama.

La práctica incorrecta de poda: poda corta o de mutilación

La poda incorrecta más comúnmente aplicada, es una poda de rebaje no selectiva o poda corta, en la que todas las ramas se rebajan, buscando nivelar la parte superior de la copa, o bien imponer una forma artificial a la copa, que puede quedar reducida a cortos muñones.

Es decir, se basa en la aplicación de la poda de rebaje, acortando las ramas a diferentes niveles de los entrenudos.

Las intenciones son variadas: reducir el tamaño del árbol (por ejemplo, cuando se ha realizado una elección incorrecta de la especie que se plantó), evitar el contacto con las líneas aéreas y en muchos otros casos, por la creencia de que esa intervención "hace bien" a la planta o que queda "más prolija".

No se realiza control de las alturas de ramificación y se tiende a generar plantas de fuste corto y copa baja que entorpecen el tránsito.

La planta reacciona ante la intervención, tratando de regenerar toda la biomasa foliar perdida, a expensas de las reservas acumuladas, brotando "en escoba", es decir, con una densidad excesiva de brotes que salen de yemas regeneradas en la porción viva del muñón, en tanto que el extremo del muñón generalmente se seca.

En poco tiempo se recupera la altura anterior a la poda. En vista de ese resultado, en pocos años, se repite la poda de rebaje sobre las ramas desarrolladas, adquiriendo la poda una regularidad anual o bianual.

La intensidad de intervención es alta, ya que se elimina un 50-100 % de la copa viva del árbol, incluyendo ramas de gran grosor.

Es común observar una pudrición descendente desde las ramas afectadas hasta el tronco, provocada por el ingreso de patógenos en las heridas no ocluidas.

El proceso es irreversible y causa una temprana declinación de los árboles y problemas estructurales que atentan contra la vida y seguridad del árbol.

A su vez, genera problemas recurrentes con las líneas de cables, porque las sucesivas brotaciones, con numerosas ramas delgadas y flexibles, pronto entran en contacto con las líneas aéreas.

Como ya se señaló, esta poda de mutilación se aplica también para reducir el tamaño de árboles muy desarrollados, mediante su "descopado" a algunos metros de altura.

Sobre cada muñón de la poda anterior, se vuelven a cortar a muñón las ramas del último año, de modo que la copa no es más que un conjunto de muñones de diferentes órdenes, con madera muerta y cavidades en desarrollo).

Esta poda altera la forma específica de las especies y su estética, dificulta la floración, disminuye el crecimiento por la reducción del área fotosintética y aumento de la respiración de los tejidos dañados, afecta el almacenamiento de reservas, debilita a los árboles, causa muerte de raíces y reduce su vida útil.

Este tipo de práctica, además de los demás efectos negativos que provoca, aumenta la peligrosidad futura del árbol, mucho más que la del gran árbol original íntegro.

Esto ocurre porque si los rebrotes se desarrollan y reconstituyen una copa, existirá una gran “vela” formada por rebrotes de débil inserción, a una altura de mayor exposición a los vientos, con un gran brazo de palanca, anclada en tallos con cavidades en proceso irreversible de deterioro estructural.

En suma, pretendiendo reducir el peligro de un gran árbol, se lo ha aumentado, al incrementar su vulnerabilidad y el riesgo de fracaso.

Poda de mantenimiento y sanidad

Se realiza en los árboles adultos ya formados, sólo en la medida que sea imprescindible resolver nuevos inconvenientes, asociados con problemas de interferencia con construcciones, por seguridad, o por problemas sanitarios o accidentales.

Se eliminan ramas secas, enfermas o dañadas, así como ramas que desequilibren la copa por su excesivo peso, longitud o posición.

La intensidad es baja a moderada.

(Ledesma. 2008).

Anexo 9: Gestión integral de residuos de poda

Proyecto

**Gestión integral de residuos de poda
de la Ciudad de Tandil**

Secretaria de Planeamiento y Obras Públicas
Municipio de Tandil

Junio 2019

Indice

I.	Justificación.....	4
II.	Objetivo del proyecto	5
III.	Descripción de la propuesta.....	5
	1. <i>Trabajo de PODA</i>	5
	2. <i>Chipeado</i>	5
b.	<i>Acopio y acondicionamiento del material</i>	5
	1. <i>Elaboración de pellets o Briquetas/ BIOMASA</i> <i>NATURAL</i>	6
IV.	Factores de sostenibilidad.....	8
V.	Presupuesto.....	9
VI.	Monitoreo.....	11

I. JUSTIFICACION

El manejo de los residuos generados por la actividad de poda producto del mantenimiento de los espacios verdes públicos de la ciudad de Tandil es una dimensión de la gestión de los residuos sólidos urbanos de Tandil que no se trabaja de una forma diferencial.

Es importante considerar en primera instancia que el árbol urbano aporta beneficios que aparte de los estéticos, como una nueva manera de aumentar la Calidad de Vida. Los principales los beneficios ambientales del arbolado sobre la calidad de vida urbana son indiscutibles:

La vegetación urbana puede directa o indirectamente afectar a la **calidad del aire** a nivel local o regional: reducción de la temperatura y efectos microclimáticos, disminución de los contaminantes atmosféricos, emisión de compuestos orgánicos volátiles, efectos energéticos en las construcciones.

Los árboles conservan el agua y reducen la erosión del suelo, al interceptar, retener o disminuir el flujo de la precipitación que llega al suelo, los árboles urbanos (conjuntamente con el suelo) pueden jugar una importante función en los espacios hidrológicos urbanos. Pueden reducir la velocidad y volumen de la escorrentía de una tormenta, los daños por inundaciones, los costos por tratamientos de agua de lluvia y los problemas de calidad de agua. Asimismo reduce la contaminación acústica y el aumento de la biodiversidad.

En términos sociales la vegetación urbana contribuye a la conciencia ecológica de la comunidad, un desarrollo de la identidad y alienta el desarrollo de actividades físicas. Desde el punto de vista económico, se revaloriza la propiedad privada y genera beneficios económicos locales, comparando el ahorro en la prestación de servicios ecológicos que aporta respecto al costo de mantenimiento del arbolado.

Dadas las características de la actividad que generan los residuos es necesario trabajar sobre los restos generados. Las características estacionales de la actividad de mantenimiento de la cobertura vegetal urbana, principalmente leñosa, y los residuos que generan son posibles de ser manejados de una forma diferencial.

Actualmente el destino de estos residuos es el relleno sanitario, generando numerosas dificultades:

- Por el gran volumen que implica el acopio y traslados de ramas generando un gran costo de logística por flete y por tiempo de retraso en la carga.
- La disposición final del residuo, que imposibilita una adecuada compactación junto a los otros materiales, generando impactos en la estructura de las celdas, desestabilizando físicamente.
- Desaprovechamiento del material para abono o combustible.

El volumen actual de residuos de estas características que ingresa al relleno sanitario es de **4.000/4.500 kg diarios** aproximadamente, siendo sus fuentes: poda urbana pública (arbolado de alineación 13.000 ejemplares en la planta urbana y espacios verdes públicos), mantenimiento de parques y jardines privados, y residuos productos de la actividad domiciliar recolectada en forma no diferenciada por la Dirección de Servicios (546 kg por día aproximadamente).

La propuesta se centra en el aprovechamiento de este material agregándole valor ecológico, social y económico, minimizando su descarte.

ACTORES

En la ejecución de proyecto participarán representantes de diferentes instituciones:

Promotores del Proyecto

Secretaría de Planeamiento y Obras Públicas

1. Dirección Medioambiente

Pretende disminuir los impactos ambientales asociados a la gestión inadecuada de los restos de poda y promover el uso sostenible del material como recurso, incorporando un residuo a un producto, generando energía renovable.

2. Dirección de Espacios Verdes Públicos

Pretende optimizar las tareas de mantenimiento del arbolado urbano en términos de logística integral, reduciendo en 6 veces el flete.

Colaboradores

3. Secretaría de Desarrollo Social

Pretende generar y aprovechar oportunidades de inserción laboral de grupos sociales vulnerables.

4. Instituto de Formación Superior Técnica nº75 - Carrera Técnico Superior en Paisajismo

Pretende generar y fortalecer vínculos interinstitucionales para llevar adelante proyectos de experiencias de prácticas y formación de la matrícula estudiantil de la carrera.

Indirectos

5. USICOM SA

Aspira a disminuir los inconvenientes operativos generados por la disposición de los residuos de poda, dificultando la compactación y estabilidad de las celdas.

6. Trabajadores privados de actividad poda

Pretende disponer de un sitio para entregar los residuos de la actividad que actualmente está siendo resuelta por el relleno sanitario.

7. Población de Tandil

Aspira a una mejora en su calidad de vida.

II. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General

Implementar un sistema de gestión integral de residuos de poda de la ciudad de Tandil, para contribuir al aprovechamiento del residuo en otros usos y minimizar los impactos ambientales generados por su gestión actual.

Objetivos específicos

1. Ejecutar sistema de reducción del volumen de residuos de poda a través del chipeado para aumentar la eficiencia y eficacia de logística de traslado y manipulación del material.
2. Implementar un Proyecto de aprovechamiento del material para darle un uso social y sostenible.
3. Evitar los impactos generados por este tipo de residuo voluminoso en la disposición final en el relleno sanitario.

III. DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN

La propuesta de intervención del proceso actual se basa en la ejecución de diferentes actividades para el logro de cada objetivo específico:

1. *Trabajo de PODA*

La poda de mantenimiento está a cargo de la Dirección de Espacios Verdes Públicos capacitados y con herramientas. Es la que se realiza una vez formado el árbol y se continúa a través de su existencia. Consiste en la eliminación de: ramas mal dirigidas, enfermas o secas, rebrotes de raíz, chupones que nacen en el tronco. También comprende despejes de iluminación y tránsito vehicular y/o peatonal.

2- *CHIPEADO*

Mediante un proceso de transformación mecánica, se trituran las ramas y troncos de los árboles urbanos que fueron intervenidos a través de poda o tala de la planta y se disponen en un camión para su retiro de la vía pública.

La transformación de este material contribuye a solucionar la problemática relacionada con la acumulación de grandes volúmenes de residuos leñosos que son altamente combustibles. La actividad será desarrollada por operarios de la Dirección de Espacios Verdes Públicos utilizando una chipeadora móvil.

2. *Acopio y acondicionamiento del material*

Se dispondrá de un lugar para acumular los residuos chipeados, donde se acondicionarán para diferentes usos:

- Como cubresuelo y compost en parques y jardines.
- Como cama para producción intensiva.
- Como insumo para calefacción (pellets o briquetas).

El Instituto Superior de Formación Técnica N°75 a través de su carrera de Paisajismo, proveerán un sitio físico y recursos humanos donde se realizará esta tarea, con potencialidad de incorporar otras actividades, agregando valor.

3. *Elaboración de pellets o Briquetas/ BIOMASA NATURAL*

El material acondicionado de la actividad 2.2 es insumo para la elaboración de biomasa para calefacción. Es posible elaborar dos tipos de productos pellets o briquetas.

Briquetas

Su modo de empleo es similar al de la leña tradicional, por lo que pueden utilizarse en cualquier sitio donde se utilice leña, como por ejemplo en estufas, chimeneas, salamandras, hornos, calderas o actividades industriales.

Su constitución compacta y uniforme hace que sean fáciles de transportar y limpias en su manipulación, utilizando un mínimo espacio para su almacenamiento. Además pueden seccionarse fácilmente sin necesidad de herramientas, para poder ser utilizada en chimeneas de menor tamaño o controlar la potencia de la combustión.

La combustión de las briquetas es tranquila, constante y sin producir grandes humos. Además únicamente produce un 1% de ceniza, y tiene un alto poder calorífico, **2,21 Kg de briquetas sustituyen a 1 litro de gasoil.**

Protegidas ante el contacto directo del agua, las briquetas pueden ser almacenadas durante largos periodos de tiempo, sin que por ello pierdan en consistencia o calidad.

Existen muchos tipos de briquetas, ya que puede estar fabricadas con diversos materiales compactados. La briquetas más utilizadas y de mejor calidad son las realizadas con biomasa

natural, es decir con serrín natural compactado, las cuales no utilizan ningún tipo de aglomerante ya que la humedad y la propia lignina de la madera funcionan como pegamento natural.

Son 100% naturales y ecológicas, ya que están hechas de restos forestales tales como el serrín, viruta, chips, ramas, restos de poda, etc. Los mismos son molidos, secados con un bajo porcentaje de humedad y luego compactados para formar briquetas generalmente de formato cilíndrico.

Esta leña de serrín compactado posee mayor poder calorífico que la leña tradicional, además enciende más rápido y no desprende humos ni olores.

Ventajas del producto

- Mayor poder calorífico que la leña
- ☑ Fácil y rápido encendido
- ☑ Baja humedad
- ☑ Alta densidad
- ☑ Ocupa menos espacio
- ☑ Limpias
- ☑ Homogéneas
- ☑ Fácil manipulación
- ☑ Sin olores, humos ni chispas
- ☑ Sin aglutinantes ni aditivos
- ☑ Menor porcentaje de cenizas
- ☑ Homogéneas

Pellets

Otro tipo de combustible hecho a partir de biomasa natural son los pellets, en formato granulado. Consta del mismo proceso que las briquetas, variando sólo el tamaño, siendo estos últimos más pequeños, logrando así que fluyan como granos permitiendo una dosificación práctica y automática.

La Secretaria de Desarrollo Social incorporará recursos humanos para la elaboración de este material y lo entregará como leña a los hogares vulnerables.

IV. FACTORES DE SOSTENIBILIDAD

Sostenibilidad financiera

Con el aporte inicial para la compra de la maquinaria básica es posible disminuir hasta en 6 veces el costo por transporte y eliminar el costo de ingreso de este residuo hasta el relleno sanitario, esto contribuye a la posibilidad de recambio de maquinaria y posible adquisición por parte del municipio de más unidades.

Disminución del gasto por parte del Municipio en la compra de leña siendo reemplazadas por la entrega de briquetas para calefacción.

Sostenibilidad institucional

El trabajo interinstitucional entre las diferentes dependencias estatales (Dirección de Medioambiente, espacios verdes públicos y Secretaria de Desarrollo Social), instituciones de formación (ISFT n°75) y el vínculo con la comunidad en el cuidado y respeto del arbolado, permiten internalizar el proyecto a nivel público, brindando estructuras administrativas y de gestión permanentes.

Sostenibilidad ambiental y social

La modificación del destino final de estos materiales disminuye notoriamente los impactos ambientales del enterramiento de los mismos, permitiendo al mismo tiempo aprovecharlo como recurso energético con posibilidad de inclusión social, destinando los subproductos a población vulnerable.

Una de las variables de mayor sostenibilidad del proyecto se basa en que el origen de los residuos es deseado, contribuyendo el arbolado urbano a mejorar la calidad de vida de la población. Por lo cual, a partir de la proyección y ejecución de numerosas obras de infraestructura que está llevando adelante el municipio, se espera que el volumen de residuos aumente con el tiempo, permitiendo un aporte continuo de materia prima para los subproductos generados y comercializados, fortaleciendo la internalización del proyecto.

V. PRESUPUESTO

Para llevar adelante las tareas es necesaria la adquisición de la siguiente maquinaria:

1. Chipeadora



TRITURADORA DE RAMAS MARCA BANDIT CHIPPERS, MODELO: 12XPC, NUEVA ORIGEN USA. Para triturar ramas y árboles - **motor KUBOTA de 84,5 Hp de potencia.** Corte a tambor con **cuchillas**, diámetro de corte de 304 mm. Capacidad de producción: 6 Tn/hora.

Precio estimado : u\$s 67.800

2. Briqueteadora



Modelo: maquina briqueteadora por extrusión a tornillo
Potencia del motor: 25 HP
Calefaccion electrica 6 KW
Capacidad de produccion: 250-300kg/hr
Duración molde interior: 1 años
Tamaño briqueta: 50mm
Peso del embalaje: 300kg
Secadora flash a leña SS2, 200kg/h aserrin con 35% HR
Molino martillos MS3, 15HP, salida aserrin 8mm, 300kg/h
Máxima compactación, reduce el material en un 60% para su almacenamiento.

Precio estimado: u\$s 15800

Cant	Producto	Precio unit	Precio Total
1	Chipeadora Bear Cat CH911	u\$s 67.800	u\$s 67.800
1	Briqueteadora	u\$s 15.800	u\$s 15.800
Costo estimado total			u\$s 85.000

VI.MONITOREO

Es necesario establecer un marco que permita el seguimiento y monitoreo del proyecto, a fin de medir su desempeño en cuanto a su implementación y consecución de metas. Para ello es necesario determinar una serie de indicadores claramente definidos y fácilmente aplicables. Asimismo es necesario definir los responsables del monitoreo y la periodicidad de los mismos. Estas se formularán desde cada institución interviniente en función de los recursos que disponga y los objetivos que persiga en vinculación con otros proyectos simultáneos vinculados.

La implementación del proyecto debe ser documentada mediante registros, informes, fotografías y toda otra herramienta que permita el registro del proceso.

Los resultados, estados de avance y observaciones deberán ser comunicadas periódicamente a los actores de interés.

A continuación se presentan algunos indicadores posibles:

- Numero de árboles podados por mes.
- Registro cantidad de camiones con residuos chipeados por mes.
- Registro kg/ día de chipeado
- Registro de Kg/día de poda ingresado al relleno sanitario.
- Numero de briquetas generadas por mes.
- Registro de hogares asistidos con briquetas.
- Número de puestos de trabajo generados en todas las instancias del proyecto.

Anexo 10 Protocolo de plantación

Características de las especies:

Ejemplares en buen estado sanitario, se rechazarán aquellas que manifiesten signos o síntomas de enfermedad y/o plagas. Los ejemplares deberán ser jóvenes, entre 3 y 5 años, teniendo en cuenta que las raíces no salgan por los drenes de las macetas que lo contiene. La circunferencia del tronco a la altura del pecho no deberá ser inferior a 8 cm. y la altura del ejemplar de 250cm. como mínimo.

El ejemplar deberá estar envasado en un envase como mínimo de 20 litros

No se acepta a raíz desnuda / cepellón.

Los árboles deben ser de estructura fuerte, con un sistema de ramas bien desarrollado. No son aptos los ejemplares raquíticos o viejos que hayan permanecido mucho tiempo envasado o presenten líquenes en sus troncos.

Debe tener un fuste principal y su ramificación de ramas secundarias deberá ser a 1.80 mts. de altura aproximadamente.

Como debe ser la plantación:

PLANTACIÓN (incluye ejecución del pozo adecuado, abonado y tutorado)

Realizar el hoyo de 60 cm (mínimo de profundidad)* separando la tierra orgánica superficial de la del fondo, invirtiendo las fracciones al taparlo, de manera que las raíces estén en contacto con el suelo de mejor calidad. Las dimensiones de los pozos deberán responder al doble del tamaño del envase a plantar.

Si se observa una deficiencia en la calidad del suelo, se mejorará con agregado de abono (tierra con alto contenido de materia orgánica), mezclándolo con el material del fondo del hoyo. En suelos muy arcillosos debe favorecerse el drenaje agregando una capa de pedregullo o arena gruesa.

En el momento de la plantación, retirar el envase, presentar el ejemplar nivelándolo (perpendicular al suelo) y comienza el tapado agregando tierra negra en el hoyo y apisonar ligeramente cada 20 cm de aporte de tierra, para evitar que queden pozos de aire, hasta completar el nivel, y dejando un borde superior de tierra formando una palangana / hoyo que actúe como reservorio de agua (30 litros). No enterrar el ejemplar más abajo del cuello.

*En caso de encontrar tierra de mala calidad realizar en poco acampanado, (mínimo el doble del tamaño del envase) y aportar tierra fértil en la base del pan de tierra, colocar el árbol y completar con tierra fértil.

TUTORADO

Los árboles serán tutorados en el mismo momento de su plantación utilizando dos tutores de saligna de 1.5 pulgada de sección y largo aproximado de 2,4m., clavado profundamente en la tierra (fuera de la hoyo o dentro –siempre clavado en suelo firme-), al cual se sujetará el árbol (cuidando de no herir la corteza)

Para ello se utilizara cable/manguera para tutorar

en forma de 8, dejando el extremo de la atadura largo, para ir aflojando la tensión a medida que el tronco crece.

Realizar un riego profundo (30 Lts), controlar el tutoraje, ataduras y chequear estructura de ramas para ver si es necesario realizar una poda de formación.

Sugerencias:

Colocar en la base del árbol protección de PVC (diam. 110mm.) de 30cm. de altura para proteger los ejemplares de los embates de bordeadoras y cortadoras de césped. Colocar banda antihormigas arriba de la atadura al tutor.

Para fomentar el desarrollo radicular profundo puede colocarse uno o dos tubos plásticos de 2 pulgadas de diámetro y 50 cm de largo, rellenos con grava, con el tercio basal cribado y enterrados dentro de la cazuela para realizar los riegos profundos por ahí.

Mantenimiento:

Efectuará el riego de árboles sobre todo durante los meses de octubre a marzo una vez por semana como mínimo, con 30 litros de agua por riego.

Las palanganas serán carpidas y mantenidas libres de malezas tantas veces como fuere necesario, sin dañar las raíces.

Controlar las hormigas y las ataduras (que no estrangule)

1- Manguera de tutorar



2- banda anti-hormigas



Anexo 11 Listado de arboles históricos / notables

En el siguiente detalle se enumeran aquellos individuos ligados a acontecimientos históricos, culturales, ambientales o que se distinguen por sus características botánicas, monumentalidad, edad extraordinaria, porte, inhabitual y poco frecuente, o agrupaciones / alineaciones que a lo largo de su ciclo de vida han brindado una identidad singular a una calle o barrio.

Los mismos deben tener un tratamiento particularizado brindando una mayor atención y los daños que se puedan ocasionar en los mismos agravan la infracción representativamente.

Nº ref.	Conocido vulgarmente como:	Nombre científico	Ubicación
1	Retoño Higuera de Sarmiento	<i>Ficus carica</i>	Barrio San Juan, Plaza Inocencio Noguera
2	Ombu Museo Fuerte Independencia	<i>Phytolacca dioica</i>	4 de Abril 845
3	Algarrobo Museo Fuerte Independencia	<i>Ceratonia siliqua</i>	5 de Abril 845
4	Retoño roble de Guernica, Pl. Tanque	<i>Quercus rubur</i>	Plaza Martin Rodriguez, Av. Santamarina y Mitre
5	Antiguo roble de la romería, Pl. Troncos	<i>Quercus</i>	Plaza 25 de Mayo. Av. Santamarina y Belgrano
6	Ceibo de Cerro Leones	<i>Erythrina crista-galli</i>	C° Leones, Lamberto y Maderni. Escuela.
7	Alcanforero plaza del Centro	<i>Cinnamomum camphora</i>	Plaza Independencia. Belgrano y F. Independencia
8	Alcornoque Escuela 22	<i>Quercus suber</i>	Av. Juan B. Justo 874
9	Aguaribay Parque del Bicentenario	<i>Schinus molle</i>	Av. Lopez de Osornio y Sandino
10	Encina Jardin de la Paz	<i>Quercus ilex</i>	Jardin de la paz. Diagonal Illia y Portada del P. Independencia
11	Espinillo Jardin de la Paz	<i>Acacia caven</i>	Jardin de la paz. Diagonal Illia y Portada del P. Independencia
12	Cipres lloron Plaza San Martin	<i>Cupressus funebris</i>	Plaza San Martin. M. de Andrea y Rivadavia
13	Castaño Sans Souci	<i>Castanea sativa</i>	Sans Souci. Aeronautica Argentina 2700
14	Escalpto abuelo Sans Souci	<i>Eucalyptus viminalis</i>	Sans Souci. Aeronautica Argentina 2701
15	Colección Cedros del Libano Sans Souci	<i>Cedrus libani</i>	Sans Souci. Aeronautica Argentina 2702
16	Aguaribay ex Cantera Los Nogales	<i>Schinus molle</i>	Artigas y Ezeiza
17	Alineacion de Platanos de Calle Richieri	<i>Platanus x acerifolia</i>	Calle Richieri
18	Alineacion de Platanos de Fuerte Independencia	<i>Platanus x acerifolia</i>	Calle Fuerte Independencia
19	Alineacion de Platanos de Av. Avellaneda	<i>Platanus x acerifolia</i>	Av. Avellaneda
20	Alineacion de Naranjos de Yrigoyen	<i>Citrus x aurantium</i>	Calle Yrijoyen entre Pinto y Av. España
21	Alineacion de Olivos en Av. Monseñor de Andrea	<i>Olea europea</i>	Av. Monseñor de Andre
22	Tilos de la Av. Colon	<i>Tilia platyphyllos</i>	Av. Colon y Santamarina (hasta calle Belgrano)
23	Espinillo	<i>Acacia caven</i>	Estacion de Ferrocarril, Gardey
24	Sequoia roja	<i>Sequoia sempervirens</i>	Camping Municipal
25	Ombu	<i>Phytolacca dioica</i>	Colectora J.C.Pugliese 2100
26	Ombu	<i>Phytolacca dioica</i>	Cruce El Paraiso Calle. Juan Manuel de Rosas

Anexo 12 Metodología para calcular valor de reposición de arboles

El crecimiento de la ciudad, las nuevas obras en construcción y el poco valor social hacia los arboles de alineación es una amenaza permanente hacia el patrimonio forestal, es por eso que se analizo distintos métodos, los cuales consideran distintas variables, que generalmente coinciden y se tomo como base el trabajo que realizo y aplica la Dirección General de Parques y Paseos de la Municipalidad de Rosario.

La expresión que se utiliza para calcular el Valor de Reposición de Árboles fue elaborada inicialmente por la Comisión de Asesoramiento en Vegetación Urbana (C.A.V.U.) de la Fac. de Ciencias Agrarias de la U.N.R., basada y reformada de ELSEIVER SCIENTISIC PUBLISHING COMPANY una publicación de TREE ECOLOGY PRESERVATION EE.UU. 1978.

La fórmula fue utilizada en varias ocasiones donde la conservación del/los árbol/es no era posible por razones incompatibles con el requerimiento de obras en construcción.

Esta fórmula elaborada por la C.A.V.U. fue modificada por Ingenieros Agrónomos de la Oficina Técnica de Dirección de Parques y Paseos de la Municipalidad de Rosario (Carlos Vannucci y colaboradores), los cambios son para introducir factores de corrección como velocidad de crecimiento y longevidad relacionados con la especie que se está valorando en una localidad determinada.

También se introduce un factor que aumenta el resultado para los casos de extracciones sin permiso.

En nuestra ciudad y zona de influencia se puede verificar la velocidad de crecimiento de una especie, sobre la base de la bibliografía existente, experiencia de terceros, observación personal, etc.; A pesar de nuestra corta historia (150 años aprox.).

Respecto de la longevidad además de lo antedicho se recurrió a bibliografía extranjera europea donde, sí esta medida la longevidad de las especies, por la historia más larga de esos países con respecto a la nuestra. La mayoría de los árboles tienen una vida útil más larga que nuestra historia de forestaciones urbanas, esta última es una forma de medir la longevidad de las especies.

VALOR DE REPOSICION DEL ARBOLADO URBANO

De acuerdo al Decreto Nº 1.260 del 26 de junio de 1997, la Comisión de Asesoramiento en Vegetación Urbana (C.A.V.U.) de la Fac. de Ciencias Agrarias de la U.N.R. elaboró una planilla de cálculo para valorar árboles que no puedan conservarse (extracciones y/o trasplantes) en el espacio público por la construcción de obras incompatibles con los árboles existentes.

La fórmula resultante considera: el porte del ejemplar medido en el D.A.P. (p/ cálculo Valor Base), el estado sanitario y la ubicación del ejemplar.

¿Que expresa el resultado del Valor de Reposición?

Expresa una cantidad X de árboles (nunca dinero) que reemplazaría idealmente la maza y/o volumen del ejemplar extraído. Pero, esa cantidad X de árboles tienen un precio total, ese valor en pesos puede usarse para solicitar más árboles de menor importe o viceversa, o una combinación de 2-3 especies (según necesidades de la Municipalidad) que no supere el precio total.

El árbol de reposición, salvo otra exigencia de la Dirección General de Espacios Verdes Públicos, debe tener: buen estado general, una altura entre 2,50 m a 3,00 m (plantados), de 8 a 10 cm. de circunferencia a 0,50 m. del cuello (altura plantado). Presentación en terrón de tierra o envasado, según la época de plantación y/o especie solicitada. Se acepta una tolerancia de un 10 % en las medidas recomendadas.

Los árboles deben ser entregados en donde la Municipalidad lo indique.

Aclaración: no todos los árboles entregados y plantados llegan a su estado adulto; muerte, vandalismo, enfermedades, etc., diezman notablemente esa población.

La fórmula resultante considera: el porte del ejemplar medido en el **D.A.P.** (Diámetro Altura del Pecho), para el cálculo del Valor Base, **el estado sanitario** (Factor Sanitario), la ubicación del ejemplar (Factor **Ubicación**) y el Factor **Especie**.

Los Ing. Agrónomos de la Oficina Técnica de Parques y Paseos de la Municipalidad de Rosario reelaboraron la fórmula por considerar necesario incluir en la misma dos factores de corrección:

- 1) Factor especie: contempla la velocidad de crecimiento y la longevidad de la misma.
- 2) Factor Daño Intencional: aumenta el resultado. Se utiliza en casos de extracciones ilegales y daños intencionales irreversibles que lleven a la muerte del ejemplar.

(*) Valor de Reposición = Valor Base X Factor Sanitario X Factor Ubicación X Factor Especie

Valor Base: $(\pi \times D1 \div 4) \div (\pi \times D2 \div 4)$

D1 diámetro árbol a valorar

D2 diámetro árbol de reposición

a) Factor Sanitario: Rango de 0,25 a 1.

b) Factor Ubicación: rango de 1 a 3.

c) Factor Especie: rango de 0,3 a 0,9.

(**)Factor Daño Intencional: 1,5 o 2.

Sugerimos utilizar la fórmula (*) en los siguientes casos:

- 1) extracciones y/o trasplantes derivadas de la construcción y/o remodelación de obras públicas o privadas, que soliciten la intervención de Espacios Verdes Públicos para autorizar los trabajos en los árboles.
- 2) en extracciones o daños intencionales irreversibles que llevan a la muerte del ejemplar, aplicamos el factor de corrección (**) 1,5 o 2 a la fórmula (*). Cuando el ejemplar es árbol histórico / notable, el factor de corrección es por 4 a la fórmula (*)

Sugerimos no utilizar la fórmula en los siguientes casos:

- a) solicitud de extracción por construcción de garaje frente a ejemplares en malas condiciones o no aptos para el lugar donde están plantados.
- b) en especies que por experiencia de Espacios Verdes Públicos no son aptas para el lugar donde están plantadas (x ancho de vereda, x el porte de la especie, x inconvenientes fitosanitarios, etc.) no se calcula el Valor de Reposición, el árbol extraído será reemplazado por un ejemplar a determinar por Espacios Verdes Públicos.

En todos los casos (1, 2, a y b) se acompaña un informe técnico justificando lo dictaminado.

ANEXO I

a) Factor Sanitario: Rango de 0,25 a 1. Condición: Malo 0,25; regular 0,50; bueno 0,75; optimo 1. Con este rango se evalúa cada uno de los siguientes ítems para este Factor, anclaje, tronco, estructura de la copa, follaje, estado sanitario general, el resultado final es la suma de los ítems.

b) Factor Ubicación: rango de 1 a 3. Ámbito rural 1; Parque urbano 1,5; Calle urbana 2; Micro centro y barrios periféricos 3.

c) Factor Especie: rango de 0,3 a 0,9. (Ver cuadro)

(-) VELOCIDAD DE CRECIMIENTO (+)

0,9	0,8	0,7	(+)
0,7	0,6	0,5	LONGEVIDAD
0,5	0,4	0,3	(-)

ANEXO II: EJEMPLOS de VALOR de REPOSICIÓN de ÁRBOLES

Sobre la base de la siguiente definición:

Árbol estado general bueno: comprende aquellos árboles sanos, armónicos, balanceados, pueden tener algún ahuecamiento y/o caries pequeña, adaptados a su entorno.

También consideramos que esta plantado en una calle urbana, no micro centro, no parque urbano, ni zona rural. Estos valores cambian con la especie y para cada árbol dentro de la especie según los factores de corrección de la fórmula.

SOLO PARA EJEMPLO

Perímetro Desde – hasta.	Cantidad de árboles de vivero.
-----------------------------	--------------------------------

0,50 m – 0,99 m	29 - 114
1,00 m – 1,49 m	115 – 257
1,50 m – 1,99 m	258 – 459
2,00 m – 2,49 m	460 - 717
2,50 m – 2,99 m	718 - 1011
3,00 m	1012

Anexo 13 Metodología para realizar evaluación de riesgo de árboles peligrosos

LOS ORÍGENES DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO Y SU PRÁCTICA PROFESIONAL.

Las leyes de la naturaleza no son más que los pensamientos matemáticos de Dios. Euclides. Matemático y geómetra griego (ca. 325 a. C.-ca. 265 a. C.) Los bosques urbanos, en cualquiera de las tipologías definidas por la FAO (2016), generan un gran número de servicios (ecosistémicos) y de beneficios sin los cuales la vida en las ciudades sería mucho más insalubre, estresante e, incluso, antinatural. Los planteamientos contemporáneos de planificación y diseño urbano convergen en esta línea general de integrar más y mejor la vegetación en los ambientes antrópicos. Ello incluye los planteamientos biofílicos de ciudad o de urbanismo ecológico, de urbanismo ecosistémico, de urbanismo del paisaje o de urbanismo de procesos. La idea es clara, utilizar la vegetación en las ciudades para que se optimicen los servicios que proporcionan, tanto de provisión, de regulación o culturales, diferentes en función del contexto geográfico y cultural de la sociedad. Pero la presencia de la vegetación conlleva también aspectos que se podrían definir como negativos, como los antagonismos (trade off) o los denominados diservicios, entre los que destacan, por su gran repercusión mediática, los colapsos estructurales del árbol completo o de alguna de sus partes (Cariñanos et al., 2017). Por tanto, debemos ser capaces de controlar, en la medida de lo posible, este tipo de problema, gestionando y evaluando el riesgo; no olvidemos que la gestión y la evaluación son enfoques complementarios pero diferentes.

El primer aspecto a abordar, por su clara importancia, es el concepto de evaluador, de especialista y de la responsabilidad derivada. La evaluación de riesgo de arbolado trata de minimizar impactos en la salud de las personas, es decir, está íntimamente relacionada con la salud pública. En las disciplinas que se vinculan a la salud como la seguridad en el transporte, la seguridad alimentaria, la seguridad de los productos que utilizamos, la seguridad de las construcciones (casas, puentes, pavimentos, etc.) y muchas otras, los profesionales, los especialistas, tienen una serie de atribuciones profesionales conseguidas mediante un título universitario y el respaldo de un colegio oficial profesional con competencias en ese tipo específico de trabajo. Es decir, la seguridad pública que, insisto, incluye al arbolado, no puede estar en manos de cualquiera, requiere especialistas formados con atribuciones profesionales académicas. Y todo ello pasa y debe pasar por las universidades. Las competencias dependen del conocimiento que se adquiere a lo largo de la vida, muy vinculadas a la experiencia. En algunos países es obligatoria la experiencia para poder alcanzar todas las atribuciones profesionales.

Es ahora, con un horizonte de un nuevo paradigma de diseño urbano, como se adelantó, cuando se debe apostar por configurar una formación complementaria específica o incluirla en los planes de estudios existentes para poder tener a los mejores profesionales velando por la seguridad en las ciudades. Toda formación al margen de las universidades está muy bien pues todo suma y es positivo, pero la especialización de los profesionales que vigilan la seguridad pública debe situarse en los cauces oficiales y legales, ello garantiza transparencia, coherencia y seguridad. Volviendo al asunto principal, la historia de la evaluación de riesgo, es importante recordar que se inició en contextos de trabajos forestales, especialmente gracias a los arboricultores americanos, quienes eran conocedores de las especies más problemáticas y de sus singularidades. No obstante, se trataba de un conocimiento no escrito que era transmitido directamente “de boca en boca” lo que originaba que, con demasiada frecuencia, se perdiese información. Lo dramático es que muchos de los conocimientos que se adquirían desaparecían y había que comenzar de nuevo... La primera referencia escrita relativa a la identificación de defectos en árboles se debe a Elbert Peets (1915), profesor de la escuela de arquitectura del paisaje de la Universidad de Harvard, en su libro “Practical Tree repair. The physical repair of trees; bracing and the treatment of wounds and cavities”, Años más tarde, en 1934, D.C. Le Sueur incluyó información sobre la inspección de árboles peligrosos en su libro “The care and repair of ornamental trees”. Originalmente, las evaluaciones de riesgo de árboles eran cualitativas, se identificaban defectos pero no se cuantificaban. Estas evaluaciones simplemente consistían en una inspección visual rápida no

estandarizada en las que primaba la subjetividad... ¿sucede lo mismo hoy en día? Muchas inspecciones basadas en perspectivas subjetivas se limitaban a identificar sólo un defecto y se clasificaba al árbol como "peligroso" o no... De hecho, a menudo no se consideraba el tamaño del defecto ni cómo se relacionaba con la seguridad del árbol. Otro aspecto clave y muy negativo era que normalmente la evaluación no era repetible ni comparable. Estos problemas se complicaban en ejemplares de mayor valor, especialmente en árboles centenarios y de grandes dimensiones, ya que la mayoría de los arboricultores tenía poca experiencia con este tipo de ejemplares. Wassenaer y Richardson (2009) afirman que la eliminación de ejemplares de este tipo ocurrió debido a malas evaluaciones, antes de que los árboles entrasen en las fases reiterativas o de rejuvenecimiento, como así fueron descritas por Halle (1971), Raimbault (2005) y Del Tredici (2000). No es hasta la década de los años 60-70 del siglo pasado cuando se empieza a trabajar con conocimientos y herramientas adecuadas y realmente aparece literatura técnica de calidad. Según algunos autores como Wassenaer y Richardson (2009), en esa época no existían prácticamente obras sobre el tema y el evaluador no era únicamente un especialista en árboles, ..., me temo que hoy en día sigue pasando lo mismo...probablemente por esa falta de formación universitaria que se comentaba al inicio de este capítulo. De la misma forma, el concepto de árbol peligroso también fue cambiando parcialmente hasta la actualidad (Albers y Hayes, 1993; Matheny y Clark, 1994). En Norteamérica, es a partir de esos años cuando empieza a aparecer literatura específica y la investigación asociada a esta práctica profesional. Willis W. Wagener, patólogo forestal del USDA en California, EE.UU., escribió uno de los primeros artículos que analizaba los peligros creados por los árboles desde un contexto de conservación (Wagener, 1963). El trabajo incluía la conservación y la seguridad desde una perspectiva de gestión, destacando la importancia de la estructura de árbol para mantener la estabilidad mecánica. Tras él, podemos citar a Lee Paine (1971), encargado de investigar incidentes ocasionados por árboles en el servicio forestal en la Región del Suroeste del Pacífico en USA. Sus estudios incluyen la recopilación de datos que proporcionan un marco de referencia de variables cuantitativas en los formularios de evaluación del riesgo en árboles. La información recogida también proporcionó una base para evaluaciones cualitativas de fallos y la probabilidad de impacto, con la valoración de dianas para crear índices numéricos (Paine, 1978). En la misma década, Bruce Webster (1978) diseñó un modelo de clasificación cualitativa para la evaluación de árboles de sombra (una designación de la época para los árboles urbanos). El sistema estandarizaba los criterios para la valoración monetaria de los árboles. Este modelo se transformó posteriormente en la base del Manual para la Valoración Económica del Arbolado¹ publicado en 1982 por la Sociedad Internacional de Arboricultura. Pocos años después, aparecieron otras publicaciones y métodos, entre ellos, podemos destacar *Tree hazards: recognition and reduction in recreation areas* (Johnson, 1981) y *Detection and correction of hazard trees in Washington's recreation areas* (Albers y Hayes, 1993). En 1991, aparece la obra *A Photographic guide to the evaluation of hazard trees in urban areas* considerado el primer manual para evaluar la peligrosidad específicamente en árboles urbanos. Más tarde se desarrollaron otros sistemas de cálculo (Smiley y Fraedrich, 1993; Matheny y Clark 1994; Fraedrich, 1999; CTC, 1999). Hoy en día, es de gran difusión el método del USDA del área noroeste de EEUU, Pokorny (2003), donde se presenta un proceso que sistemáticamente detecta, asesora, previene y corrige defectos peligrosos en grandes masas. En Europa, el enfoque general de la evaluación es diferente, en particular por su vínculo a las ciencias físicas. Los alemanes Günter Sinn y Lothar Wessolly publicaron en 1989 el primer método de evaluación de riesgo respaldado con métodos físicos basados en la estática. Tras ello, aparecieron también el método SIM (Static Integrated Method) (Wessolly, 1995a), y el método SIA (Static Integrated Assessment) (Wessolly, 1995b, 2003). Un hito también importante en la evaluación de riesgo son las teorías y planteamientos de Mattheck y Breloer, quienes publicaron, en 1994, su libro *"The body languages of trees"*, la primera recopilación de defectos de árboles donde divulgaban el método conocido como evaluación visual del arbolado, VTA. Este método está considerado una obra de referencia por aportar nuevos conocimientos y vincular la física con la

biomecánica, con la biología y el árbol. En 2015, se publicó una nueva obra con el mismo título pero aportando una enciclopedia visual de sus planteamientos (Mattheck, Bethge y Weber, 2015). No obstante, hay autores que inciden en la falta de veracidad de su pilar fundamental, el denominado axioma de la carga uniforme, debido principalmente a que no puede ser demostrado, a que no se definen “tiempos medios” en los cuales el ejemplar alcanza su equilibrio de fuerzas, etc (Slater, 2016). En el Reino Unido también se ha estudiado en profundidad la evaluación y gestión del riesgo; en 2005, aparece el método QTRA (Quantificated Tree Risk Assessment) 2 de Mike Ellison, un método basado en una evaluación probabilística de riesgo de fallo de un árbol, separándose de la evaluación predictiva. Este método ya ha sido revisado varias veces y está en continua evolución. Por su parte, el también británico Julian Forbes-Laird (2010) publicó su método THREATS (Tree Hazard:Risk Evaluation and Treatment System), de enfoque cuantitativo y muy interesante para análisis de grandes masas de ejemplares³. 1 Guide To The Profesional Evaluation Of Landscape Tres, Specimen, Shrubs and Evergreens. 2 <https://www.qtra.co.uk> 3 <http://www.flac.uk.com/wp-content/uploads/2010/07/THREATS-GN-June-2010.pdf>. En EE.UU. en 2011, aparece el método TRAQ o BMP de la ISA (Smiley et al., 2011), en realidad una evolución del método de Matheny y Clark (1994), pero diseñado desde un enfoque cualitativo para huir de la perversidad de los números. Se trata del método más utilizado por los especialistas norteamericanos y es el “oficial” de la **ISA**. Como se pone de manifiesto en esta obra y en otras específicas, la estructura y el estado de un árbol están influenciados directamente por la actividad de los hongos xilófagos. Resulta imperativo conocer en profundidad las interacciones y sus procesos vinculados. En este campo tan específico, se debe subrayar la figura del Dr. Francis Schwarze. La evaluación cualitativa ha sido complementada con el desarrollo de otros métodos que permiten la cuantificación de la información obtenida durante las evaluaciones. Hoy en día, están apareciendo nuevos métodos como el VALID de David Evans, con base híbrida, cuantitativa y cualitativa. Este método, sin ánimo de lucro, emergió como una herramienta de toma de decisiones para ayudar en la probabilidad de fallos y en la actualidad es también un sistema de evaluación de riesgos-beneficios. Como vemos, la evaluación de riesgo ha ido ganando complejidad debido a esa mejora del conocimiento y cada día se desarrollan mejores y más certeras evaluaciones que van desde una toma de datos mediante inspecciones visuales hasta el uso de herramientas de testificación muy sofisticadas basadas en diferentes planteamientos técnicos y teorías que incluyen la velocidad sónica, la resistencia mecánica, la imagen térmica, la (dendro) dinámica, la (dendro) estática, la química (reacciones químicas que liberan compuestos aromáticos pueden ser utilizados para identificación de las especies fúngicas), etc. Es muy importante disponer de conocimientos basados en la experiencia y, en ese sentido, poder contar con una base de fallos de colapso de árboles en nuestro contexto es prioritaria. En este sentido la Asociación Española de Parques y Jardines públicos (AEPJP) ha iniciado la creación de la BDECA (Base de Datos de Colapsos de Árboles) cuyo fin es la mejora del conocimiento, una base de datos de todos y para todos, que será compilada por técnicos especialistas y permitirá ir publicando poco a poco perfiles de fallos de las especies más conocidas siguiendo el modelo americano (ITFD). Lo que es muy importante es que cada profesional seleccione aquel método con el que se sienta más cómodo y converja en su formación académica, puede basarse en números o basarse en palabras, o en ambas, pero se deben conocer las fortalezas y debilidades, las limitaciones y las carencias específicas de cada uno. La “ciencia” de la evaluación de riesgo es complicada y algunos aspectos considerados válidos o ciertos durante algún tiempo, hoy en día no lo son... estamos en un proceso de aprendizaje continuo... es lo fascinante de la naturaleza, la casuística es tan amplia y variable que no puede manejarse sólo con números, algoritmos o herramientas de diagnóstico... las obviedades no existen, ya decía E.T. Bell que “Obvio” es la palabra más peligrosa del mundo en matemáticas... y en arboricultura también...

Diciembre de 2018. Pedro Calaza Martínez. Consultor. Dr. Ingeniero Agrónomo + Dr. Arquitecto del Paisaje.

El método elegido es el que propone ISA, se adjunta el formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado, y será realizado cuando la verificación lo amerite.

Aclaración: se entiende como Diana a los blancos, a su vez estos blancos presentan variables valores, según el riesgo que represente.

Bibliografía. Albers, J.; Hayes, E., (1993). How to assess and correct hazard trees in recreational areas, St. Paul: Minnesota Department of Natural Resources. Cariñanos, P., Calaza-Martínez, P., O'Brien, L., & Calfapietra, C. (2017). The cost of greening: disservices of urban trees. In *The Urban Forest* (pp. 79-87). Springer, Cham. Calaza Martínez, P. (2007). Revisión bibliográfica y análisis comparativo de métodos de evaluación de riesgo de arbolado urbano. Caso particular: La Coruña, Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico. Calaza Martínez, P. (2009). "Thigmomorfogénesis y factores de seguridad. Implicaciones en la biomecánica y dendroestática", *La Cultura del árbol*, vol. 55, pp.17- 22. Calaza Martínez, P. e Iglesias Díaz, M. I. (2012). Evaluación de riesgo de arbolado peligroso. Principios, indicadores y métodos. USC, AEA. Calaza Martínez, P. C., e Iglesias Díaz, M. I. (2016). El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación. Ediciones Paraninfo, SA. Colorado Tree Coalition (CTC). (1999). Hazard Tree Management, Fort Collins CO, Colorado State Parks. Del Tredici, P. (1999). "Ageing and Rejuvenation in Trees", *Arnoldia*. 1999-2000, Winter. Duncan Slater (2016) An argument against the axiom of uniform stress being applicable to trees, *Arboricultural Journal*, 38:3, 143- 164, DOI: 10.1080/03071375.2016.1202699 Ellison, M. (2005). "Quantified tree risk assessment used in the management of amenity trees", *Journal of Arboriculture*, vol. 31-2, pp. 57-65. [Publicación en línea]. Disponible desde internet en: <http://www.qtra.co.uk/cms/?section=25>. FAO. (2016). Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M., & Yujuan, C.. Guidelines on urban and peri-urban forestry. Forbes-Laird, J. (2010). THREATS. Tree Hazard: Risk Evaluation and Treatment System. A method for identifying, recording & managing Hazards from trees. GUIDANCE NOTE FOR USERS. Fraedrich, B., (1999). Tree Risk management-Hazard trees, Technical report, Bartlett research Laboratorie, Charlotte, North Carolina, 12 pp. Hallé, F. (1971). "Architecture and Growth of Tropical Trees Exemplified by the Euphorbiaceae", *Biotropica*, vol. 3-1, pp. 56-62. Johnson, D. (1981). Tree hazards: recognition and reduction in recreation sites, Technical report R-1, Lakewood, CO, USDA Forest Service, Forest Pest Management, 17 pp. Matheny, N.; Clark J. (1994). A Photographic Guide To The Evaluation Of Hazard Trees In Urban Areas, 2ª edición, International Society of Arboriculture, Savoy, IL., 1994, 85 pp. Mattheck, C.; Bethge, K.; Weber, K. (2015). The body languages of trees. Encyclopedia of visual tree assessment, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Germany. Mattheck, C.; Breloer, H. (1994). The body language of trees: a handbook for failure analysis, HMSO Publications Centre, London, UK, 1994a, 260 pp. Paine, L.A., (1971). Accident hazard evaluation and control decisions on forested recreation sites, Gen. Tech. Rep. PSW-68, Pacific Southwest Forest and Range Exp. Sta., Forest Service, Berkeley, 10 pp. Disponible desde internet en: http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_rp068/psw_rp068.pdf. Paine, L.A. (1978). Coding hazardous tree failures for a data management system, Gen. Tech. Rep. PSW-29, Pacific Southwest Forest and Range Exp. Sta., Forest Service, Berkeley, 108 pp. Disponible desde internet en: http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr029/. Pokorny, J. D. (Coord.). (2003). Urban tree Risk management: A Community Guide to Program and Implementation, USDA Forest Service, Northeastern Area NA-TP-03-03. [Publicación en línea]. Disponible desde internet en: <http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/uf/utrrmm/>. Raimbault, P. (2005). "Estructura arbórea y evaluación visual", En: Asociación Española de Arboricultura, La Visión del Árbol Urbano, Barcelona, España. Sinn, G.; Wessolly, L. (1989). "Tree statics", *Arboricultural Journal*, vol. 13, pp. 45-65. [Publicación en línea]. Disponible desde internet en: http://www.baumstatik.de/pages/main_pages/tree_statics.html. Smiley, E.T.; Fraedrich, B.R. (1993). Hazardous tree evaluation and management, Bartlett Tree Research Laboratories, Charlotte, NC, 36 pp. Smiley, E.T., Matheny, N., & Lilly, S. (2011). Best management practices: Tree risk assessment. Champaign, IL: International Society of Arboriculture. Wagener, W. (1963). Judging hazard from native trees in California recreational areas-a guide for professional foresters, U.S. For. Serv. Res. Pap. Pacif. Sthwest. For. Range Exp. Sta. No. PSW-P1. Wassenaer, Van P.; Richardson, M. (2009). "A review of tree risk assessment using minimally invasive technologies and two case studies", *Arboricultural Journal*, 2009, vol. 32-4, pp. 275-292. Webster, B.L. (1978). Guide to judging the condition of a shade tree. *J. of Arboriculture*, v.4 (11): 247-249. Wessolly, L. (1995a). "Fracture Diagnosis of Trees Part 1: Statics-Integrated Methods - Measurement with Tension Test, The Expert's Method", *Stadt und Grün*, vol. 6, pp. 416-422. [Publicación en línea]. Disponible desde internet en: <http://baumpflege.net/html/eng/articles/statics.htm>. Wessolly, L. (1995b). "Fracture Diagnosis of Trees Part 2: Statics-Integrated Methods - Statically-Integrated Assessment (SIA), The Practitioner's Method of Diagnosis", *Stadt und Gruen*, vol. 8, pp. 570-573. [Publicación en línea]. Disponible desde internet en: <http://baumpflege.net/html/eng/articles/statics.htm>. Wessolly, L. (2003). Statisch integrierte Ab