

H. Consejo Divisional
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Presente

En cumplimiento con los artículos 46 y 49 del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, la Comisión Académica encargada de aplicar el examen de conjunto a la **Lic. Laura Arriaga Rincón**, matrícula 2153801179, del Posgrado en Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines, quien solicitó en tiempo y forma adquirir nuevamente la Calidad de Alumno, por haber dejado de estudiar por más de seis trimestres y para ampliar el plazo máximo para terminar sus estudios de Maestría, por lo que se realizó el siguiente procedimiento:

- Entrevista con el solicitante
- Determinó la aplicación de un examen de conjunto de las Unidades de Enseñanza Aprendizaje acreditadas.
- Aplicó el examen de conjunto de acuerdo con las modalidades establecidas por esta Comisión para el caso específico.
- Análisis de la situación académica con base en el kardex del alumno.

Trimestre en que se inscribió a la Maestría	Trimestre del vencimiento del plazo máximo	Trimestres sin inscripción	Total de trimestres sin inscripción	Total de créditos cubiertos	Porcentaje cubierto %
15-O	19-P	19-O al 21-O	7	140	84.84

Carta de solicitud	Kardex	Carta del asesor de la Tesis	Título de la Tesis	Curriculum vitae	Calendario de actividades
Si	Si	Dra. Alicia Chacalo Hilu Avance 80 %	"El Inventario del arbolado del Deportivo Reynosa: diagnóstico, manejo y conservación"	Si	Si

Dictamen

De acuerdo con el resultado del examen esta Comisión determina y recomienda a este H. Consejo Divisional, que se apruebe que la **Lic. Laura Arriaga Rincón** adquiera nuevamente la Calidad de Alumno, ampliando el plazo por seis trimestres más, **a partir del trimestre 22-P hasta el trimestre 24-I**, y así pueda concluir sus estudios de Maestría en el Posgrado en Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines, de acuerdo con el Plan de Estudios vigente.

Atentamente
Casa abierta al tiempo

Comisión Académica


Dra. Aurora Mina Poo Rubio


Mtra. María Teresa Ocejo Cázares


Mtro. Armando Alonso Navarrete

CDMX a 19 de enero de 2022

MTRO. SALVADOR ULISES ISLAS BARAJAS
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIVISIONAL CYAD
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, AZCAPOTZALCO
P R E S E N T E

Me dirijo a usted respetuosamente para solicitar la recuperación de mi calidad de alumna por haber dejado de estudiar más de seis trimestres consecutivos lectivos y por haber vencido el plazo máximo para concluir mis estudios de posgrado en la UAM Azcapotzalco, ya que por razones personales y de trabajo descuidé y ahora quiero retomar. Mis créditos de clases ya están cubiertos y queda pendiente terminar la tesis y su revisión, la cual tiene un avance ya del 80 %.

Nombre: Laura Arriaga Rincón

Posgrado: Maestría de Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines

Matrícula: [REDACTED]

Trimestre para reingreso: 22- I

Título de la tesis: El inventario del arbolado del Deportivo Reynosa: diagnóstico, manejo y conservación

Correo: [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED]

Agradezco de antemano su atención y quedo pendiente del proceso a seguir, saludos cordiales.

A T E N T A M E N T E

[REDACTED]
LAURA ARRIAGA RINCÓN



Casa abierta al tiempo

CONSTANCIA DE CALIFICACIONES

A quien corresponda:

Por la presente se hace constar que la alumna ARRIAGA RINCON LAURA con matrícula [REDACTED], tiene cubiertos a la fecha 140 de 165 créditos que representan el 84.84 % del Posgrado en DISEÑO, PLANIFICACION Y CONSERVACION DE PAISAJES Y JARDINES, en su nivel MAESTRIA, conforme a las calificaciones que abajo se anotan Faltandole 25 créditos por cubrir, de los cuales corresponden 30 créditos al examen de grado.

CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRED.	CALIFICACION TRIM.
1 1407101	SEMINARIO DE DISEÑO	10	[REDACTED]
2 1407102	SEMINARIO DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	10	[REDACTED]
3 1407154	PROY. DE INV. EN DISEÑO, PLAN. Y CONS. PAISAJES Y JARDINES I	10	[REDACTED]
4 1407157	TEMAS SELECTOS I. TEOR. E HIST. DE CONS. PAISAJES Y JARDINES	5	[REDACTED]
5 1407158	TEMAS SELECTOS II. INTRODUC. A LA BOTANICA Y FITOGEOGRAFIA	5	[REDACTED]
6 1407159	SEM. DE DISEÑO, PLANIF. Y CONSERV. DE PAISAJES Y JARDINES I	10	[REDACTED]
7 1407160	PROY. DE INV. EN DISEÑO, PLAN. CONS. PAISAJES Y JARDINES II	10	[REDACTED]
8 1407161	TEM. SELEC. III. MET. Y TEC. ANAL. DE PLAN. PAISAJE Y JARDIN	5	[REDACTED]
9 1407162	TEMAS SELECTOS IV. ARBORICUL., FLORICULT. Y PATOLOG. VEGETAL	5	[REDACTED]
10 1407163	SEMIN. DE DISEÑO, PLAN. Y CONSER. DE PAISAJES Y JARDINES II	10	[REDACTED]
11 1407164	PROY. DE INV. EN DISEÑO, PLAN. CONS. PAISAJES Y JARDINES III	10	[REDACTED]
12 1407165	TEMAS SELECTOS V. PANORAMA DEL DISEÑO PAISAJISTICO CONTEMPO.	5	[REDACTED]
13 1407166	TEMAS SELECTOS VI. TECNOL. DE LA CONSTRUCC. DE AREAS VERDES	5	[REDACTED]
14 1407115	SEMINARIO DE DOCENCIA	10	[REDACTED]
15 1407167	SEM. DE DISEÑO, PLANIF. Y CONSER. DE PAISAJES Y JARDINES III	10	[REDACTED]
16 1407168	PROY. DE INV. EN DISEÑO, PLAN. CONS. PAISAJES Y JARDINES IV	10	[REDACTED]
17 1407170	PROY. DE INV. EN DISEÑO, PLAN. Y CONS. PAISAJES Y JARDINES V	5	[REDACTED]
18 1407171	PROY. DE INV. EN DISEÑO, PLAN. CONS. PAISAJES Y JARDINES VI	5	[REDACTED]

Las siguientes cantidades son obtenidas unicamente con base a las UEA aprobadas; Calificaciones con MB: 16, Calificaciones con B: 2, Calificaciones con S: 0. Obteniendo un promedio de: 9.77 (nueve punto setenta y siete).

El posgrado se estudia en la modalidad de tiempo completo y tiene una duración de dos años en tiempo normal y tiempo máximo de cuatro. La alumna inició sus estudios en el trimestre 15/OTOÑO y su último trimestre inscrita fue el 19/PRIMAVERA.

Continua...



Casa abierta al tiempo

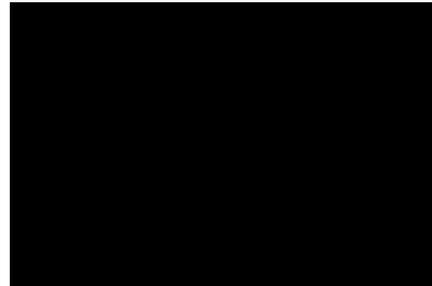
CONSTANCIA DE CALIFICACIONES

A solicitud de la interesada y para los fines que estime convenientes, se extiende la presente en la Ciudad de México a los cuatro días del mes de marzo del año dos mil veintiuno.

Atentamente
Casa abierta al tiempo



LIC. MARTIN DURAN CUEVAS
COORDINADOR DE SISTEMAS ESCOLARES



CDMX a 20 de enero de 2022

MTRO. SALVADOR ULISES ISLAS BARAJAS
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIVISIONAL CYAD
P R E S E N T E:

-Estimado Maestro Islas,

Por medio del presente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que **Laura Arriaga Rincón** que se encontraba inscrita en el Posgrado Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines en el grado de maestría, de quien soy asesora, en la Tesis que lleva por título: *El inventario del arbolado del Deportivo Reynosa: diagnóstico, manejo y conservación*, tiene un avance del 80 % de su documento por lo que no le será problema llevar a término y presentar su trabajo para la obtención del grado con la obtención de la prórroga para su terminación de estudios.

Sin más por el momento, agradezco de antemano su atención y le envío un saludo cordial.

A T E N T A M E N T E:



DRA. ALICIA CHACALO HILU
PROFESORA INVESTIGADORA DEL DEPARTAMENTO DE ENERGÍA
correo: @azc.uam.mx



LAURA ARRIAGA RINCÓN

PERFIL

Experiencia de 11 años de en el ramo de la Arboricultura, desempeñando actividades de supervisión y ejecución de trabajos de plantación, trasplante, poda y derribo de árboles; cuidado y mantenimiento de invernaderos. Inventarios de arbolado. Supervisión de trabajos de obra civil que involucran al arbolado, dirección de prácticas de arboricultura y asesoría en proyectos de investigación

CONTACTO

CORREO ELECTRÓNICO:
[REDACTED]@yahoo.com.mx

EDUCACIÓN

Museo Interactivo de Economía

2015

Diplomado en Sustentabilidad aplicada

Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

Acreditación No. 637 en la NADF-001-RNAT-2015, desde 2013

Vigencia 12/12/2022

Federación Mexicana de Jardinería y Arreglo Floral

2012

Curso básico de Horticultura para jardineros

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco

2004 - 2010

Licenciatura en ingeniería Ambiental

EXPERIENCIA LABORAL

Sector público y privado

2014 a la fecha

Proyectos de poda, mantenimiento, evaluación e inventario de arbolado.

Laboratorio de Arboricultura, UAM AZCAPOTZALCO

Ayudante de Investigación y Docencia

2010 a la fecha

Inventario y organización del programa de mantenimiento de arbolado, así como supervisión de la ejecución de este. Desarrollo de prácticas de arboricultura con estudiantes y coordinación de proyectos y alumnos de Servicio Social.

APTITUDES

Manejo de grupos

Buen desenvolvimiento para hablar en público

Facilidad de trato

Adaptabilidad

Empatía

Calendario de actividades trimestrales para la terminación del posgrado

Posgrado MAESTRÍA EN DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAISAJES Y JARDINES

Alumna LAURA ARRIAGA RINCÓN

Matrícula 2153801179

Título de tesis EL INVENTARIO DEL ARBOLADO DEL DEPORTIVO REYNOSA: DIAGNÓSTICO, MANEJO Y CONSERVACIÓN

Trimestre	22-I	22-P	22-O
	Revisión y corrección de documento	Últimas revisiones, detalles y formato final del documento. Publicación de artículo	Presentación de examen de grado

Tesis

EL INVENTARIO DEL ARBOLADO DEL DEPORTIVO REYNOSA:
DIAGNÓSTICO, MANEJO Y CONSERVACIÓN

Posgrado

MAESTRÍA EN DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE
PAISAJES Y JARDINES

ALUMNA

LAURA RRIAGA RINCÓN

MATRÍCULA

2153801179

ASESORA

DRA. ALICIA CHACALO HILU

El inventario del arbolado del Deportivo Reynosa: diagnóstico, manejo y conservación

CONTENIDO

Capítulo 1. La Arboricultura en México y la importancia del arbolado y las áreas verdes en ambientes urbanizados

Capítulo 2. El deportivo Reynosa

Capítulo 3. Definición y usos del Inventario de arbolado urbano

Capítulo 4. Metodología y parámetros de evaluación

Capítulo 5. Diagnóstico del arbolado del deportivo Reynosa

Capítulo 6. Propuestas de manejo y conservación para el mantenimiento del arbolado del deportivo Reynosa

Referencias

Anexos

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1. La Arboricultura en México y la importancia del arbolado y las áreas verdes en ambientes urbanos

Los árboles, son seres vivos que cumplen **diversas funciones** biológicas **en el ecosistema**, pero también fungen como **elementos sociales??** inmersos en las ciudades, **por lo que a su vez** deben corresponder a las dinámicas de estas y la mejor forma es a través de buenas prácticas de arboricultura.

La arboricultura, disciplina especializada en el manejo integral de los árboles en ambientes urbanos, ha venido ganando terreno en las últimas décadas transformando el concepto del árbol en la ciudad, como un elemento necesario desde la planeación urbana, pero que al igual que cualquier otra infraestructura, también requiere de ciertas condiciones para su instalación y mantenimiento y así poder proveer todos los beneficios de que son capaces (Lilly, 2011; Grabinsky et. al, 2004; Costello y Jones, 2003; Chacalo, 1997).

Desde hace aproximadamente 23 años la arboricultura comenzó a abrirse camino en el país de manera formal con la fundación de la Sociedad Mexicana de Arboricultura SMA, en Monterrey cuyo objetivo era difundir las buenas prácticas de manejo de arbolado urbano que ya se llevaban a cabo en Estados Unidos a través de la International Society of Arboriculture ISA.

A partir de ese momento comenzaron a promover nuevas prácticas de manejo de arbolado y a capacitar a más mexicanos en esta nueva disciplina. Más tarde, en la Ciudad de México se fundó la Asociación Mexicana de Arboricultura AMA, que sigue vigente hasta ahora, no así la SMA que desapareció poco después de la fundación de las AMA. Ésta última se ha dedicado a publicar y traducir libros, manuales, revistas y guías útiles para los arboristas, además de la impartición y promoción de cursos de capacitación y actualización, la organización de congresos y concursos en varios estados de la República Mexicana tales como, Guadalajara, Guanajuato, Quintana Roo, Oaxaca, León y Ciudad de México; también están autorizados oficialmente por la International Society of Arboriculture ISA para la aplicación de Certificación internacional que ésta otorga (comunicación personal Dra. Alicia Chacalo Hilu, socia fundadora de la SMA y de la AMA).

Ha sido un reto y aún hay mucho trabajo por hacer, sin embargo, se pueden mencionar varios logros importantes en el ámbito de la Arboricultura en la Ciudad de México como los siguientes:

- a) Creación de la Sociedad Mexicana de Arboricultura SMA, en Monterrey en 1997.
- b) Fundación de la Asociación Mexicana de arboricultura AMA en la Ciudad de México en 1999 actualmente es la que sigue activa.
- c) Desaparición de la SMA.
- d) Edición de la primera revista sobre arboricultura, ArbóreA, publicada por la AMA durante sus primeros 9 años de existencia, con un total de 23 números.
- e) Traducción del Manual de certificación para Arboristas, al español en 1999, publicado originalmente en inglés por la International Society of Arboriculture (ISA). Este fue uno de los primeros documentos editados en el país, a través de la UAM, para la capacitación en Arboricultura.
- f) En 2001 se creó de la primera Norma en la ciudad dedicada al manejo de arbolado urbano, que se actualiza continuamente y su última revisión fue en 2015: **NADF-001-RNAT-2015**. Que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas físicas, morales de carácter público o privado, autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en la Ciudad de México.
- g) En 2004, surge de la necesidad de reglamentar no sólo el manejo de arbolado en la ciudad si no también la forma de gestionar las áreas verdes por lo que se creó la **NADF-006-RNAT-2018**. Que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes en la Ciudad de México.
- h) A partir de estas normas surgieron los cursos de capacitación en el Vivero Nezahualcóyotl para capacitar personal en la norma NADF-001-RNAT-2015 y la instrucción de profesionales dictaminadores que validen y respalden las decisiones para el mantenimiento del arbolado.

- i) Actualmente se llevan a cabo congresos y competencias de trepa, en las que confluyen muchos de los profesionales dedicados a la arboricultura no sólo del país sino también del extranjero.
- j) Muchos arboristas mexicanos asisten cada año al Congreso anual de la International Society of Arboriculture, para compartir experiencias, avances, nuevas técnicas y herramientas con arboristas e investigadores de todo el mundo.
- k) Creación de empresas de cuidados a los árboles, trasplantes, elaboración de mulch, plantación y derribos. La industria verde tardó muchos años en aparecer en nuestro país.

Áreas verdes

Las ciudades o centros urbanos son ecosistemas abiertos y completamente modificados y adaptados por y para el ser humano, que se encuentran constituidos por elementos bióticos y abióticos muy propios de su dinámica biológica.

Las áreas verdes juegan un papel muy importante dentro del tejido urbano, su presencia permite mantener al ser humano en contacto con la naturaleza, permiten el esparcimiento, la recreación la socialización y la relajación. Además, favorecen la práctica del deporte o de actividades artísticas, estimulan la creatividad, el desarrollo físico y mental; nos permiten también aprender acerca de la naturaleza, sus funciones y de la flora y la fauna (Chacalo y Corona (eds.), 2009).

Existen diversos tipos de áreas verdes que cumplen funciones específicas y quedan bajo resguardo de autoridades diferentes de acuerdo con su naturaleza. En Reino Unido tiene las siguientes tipologías para clasificarlas de acuerdo a su uso social (Falcón, 2007)

- a) Parques y jardines
- b) Equipamiento para niños y adolescentes
- c) Espacios de ocio
- d) Equipamientos deportivos exteriores

- e) Parcelas, jardines comunitarios
- f) Cementerios
- g) Espacios verdes urbanos naturales o seminaturales
- h) Corredores verdes
- i) Espacios cívicos o urbanizados

En la Ciudad de México, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial PAOT generó una clasificación para cuantificar la cantidad de áreas verdes de la ciudad, esto, a través de imágenes satelitales provenientes del sensor multiespectral *Quick Bird02*, estas imágenes permitieron cartografiar áreas con un mínimo de 50 m² en la que hace distinción entre:

1. Áreas arboladas
2. Áreas con pastos y arbustos
3. Áreas deportivas, no siempre cubiertas de vegetación (PAOT, 2010).

CONCLUSIONES DEL ETUD. ?

Los árboles en el ambiente urbano: importancia y necesidades

El árbol es un elemento esencial en las áreas verdes sin importar el tamaño que éstos tengan, pero, si los árboles pudieran hablar, citando el título de un artículo (Grabinsky et. al, 2004) que retrataba la realidad del arbolado de la Ciudad de México, gracias a un estudio realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco en 1993, ellos podrían contar una cantidad infinita de historias de las que han sido testigos y protagonistas durante muchos siglos. Sin embargo, los sobrevivientes a la rápida transformación de esta ciudad en los últimos 100 años podrían relatar auténticas historias de terror respecto al trato que el ser humano le ha dado.

Los árboles son seres vivos con una impresionante resistencia y gran capacidad de resiliencia y en el ambiente urbano además de cumplir con una gran cantidad de funciones asociadas con servicios ambientales, paisajísticos y sociales que se detallan a continuación.

Servicios ambientales

- a) Regulación del microclima: Reducen la radiación solar directa, mantienen constantes los niveles de humedad y temperatura debido a la evapotranspiración vegetal. En el caso de los caducifolios permiten el paso de la luz solar durante el otoño y parte del invierno. (Tovar, 2006; Falcón, 2007; Chacalo, 2009).
- b) Control de la contaminación: Retienen gran cantidad de polvos y partículas en el follaje, capturan y almacenan CO₂ que utilizan durante la fotosíntesis y que acumulan en sus tejidos leñosos. (Tovar, 2006; Falcón, 2007; Chacalo, 2009).
- c) Control de la erosión: La capa superficial del suelo es la más fértil y se pierde fácilmente por acción del viento y el agua, las raíces de los árboles mantienen el suelo firme y el follaje disminuye la fuerza del viento y la lluvia evitando la pérdida de suelo y deslaves. (Tovar, 2006; Falcón, 2007; Chacalo, 2009).
- d) Regeneración de suelos: Algunos árboles como la *Caesalpinia mexicana* ayudan a fijar mejor el nitrógeno al suelo (Tovar, 2006; Falcón, 2007; Chacalo, 2009).
- e) Conservación de la biodiversidad: Son hábitat para aves, insectos y pequeños mamíferos, fungen como corredor biológico para el paso de especies migratorias. (Tovar, 2006; Falcón, 2007; Chacalo, 2009).
- f) Mantienen el adecuado funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos de los elementos (Oxígeno, Nitrógeno, Carbono, Azufre, entre otros) (Tovar, 2006; Falcón, 2007; Chacalo, 2009, Chacalo y Corona (eds.), 2009).

Usos paisajísticos

En el ambiente urbano tiene diferentes funciones tales como: formar cortinas contra el ruido o rompe vientos, para generar vistas, fondos, acentos y contrastes con la arquitectura, como remate visual, crear perspectivas, dividir o delimitar espacios, dar texturas y volúmenes, acentuar o

atenuar relieves del terreno, se aprovechan sus texturas y colores que cambian lo largo de las estaciones como un elemento del diseño (Forestier, 1995; Chacalo y Corona (eds.), 2009).

Beneficios Sociales

El árbol es el primer elemento de contacto con la naturaleza en un contexto tan construido, su presencia en diversos espacios propicia sitios para la recreación física y mental, actividades fundamentales para la calidad de vida de los ciudadanos. Utilizados en la planeación de espacios públicos como jardines, parques o plazas son usados como punto de encuentro donde se permite la relajación y la socialización, también tiene efectos positivos en la salud debido a que mejora el estado de ánimo y se pueden generar espacios apropiados para desarrollar terapias alternativas en hospitales o centros educativos (Falcony [et al](#), 2016). Algunos tienen connotaciones históricas, religiosas, patrimoniales e identitarias o simbólicas que datan de épocas prehispánicas como la ceiba *Ceiba pentandra* es un árbol sagrado de la cultura maya, considerado como la conexión entre el cielo, la tierra y el inframundo (Corona, 2009, Calvillo et al., 2016).

Estas son varias de las funciones que los árboles cumplen o pueden llegar a cumplir en las ciudades. Pero su papel como elemento de este ecosistema llamado ciudad es tan complejo como el sistema social, político y económico con el que este se rige y con los que interactúa activamente.

Capítulo 2. El deportivo Reynosa

Azcapotzalco está ubicado al norponiente de la Ciudad de México tiene una superficie de 33.3 km² (3,330 ha) y representa el 2.24 % de la Ciudad, está dividida territorialmente en pueblos, colonias y barrios que suman 88 en total (GODF, 2008). De acuerdo con el censo de población

realizado por el INEGI en 2010 la población total era de 414,711 habitantes esto significa una densidad de 11,936.9 hab/km².

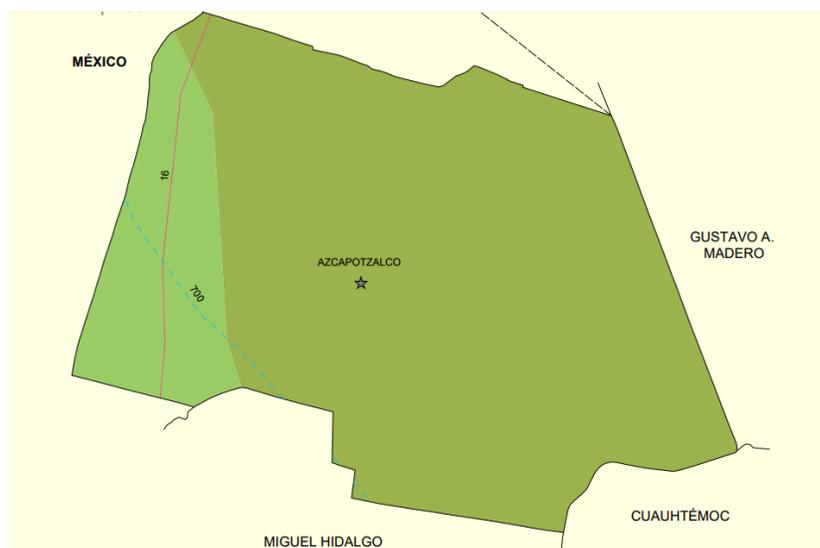
1.1 Fisiografía e Hidrografía

Azcapotzalco se encuentra situada sobre el Eje Neovolcánico en la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac de la cual se derivan dos sistemas topográficos: 1) Llanura aluvial, a la que pertenece el 8 % del territorio y 2) Llanura lacustre, que representa el restante 92 %.

Es parte de la región RH26 Pánuco, en particular de la cuenca del río Moctezuma, subcuenca lago de Texcoco–Zumpango. El único cuerpo de agua sobre el territorio delegacional es el Río Consulado, actualmente entubado al igual que varios en la Ciudad (GODF, 2008).

1.2 Clima

El clima predominante en Azcapotzalco es Templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad en el 84 % del territorio y en el otro 16 % al poniente de la Alcaldía Templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (fig. --). La temperatura varía de los 14 a los 18 °C con una temperatura media anual de 16.9 °C (GODF, 2008; INEGI, s/f).

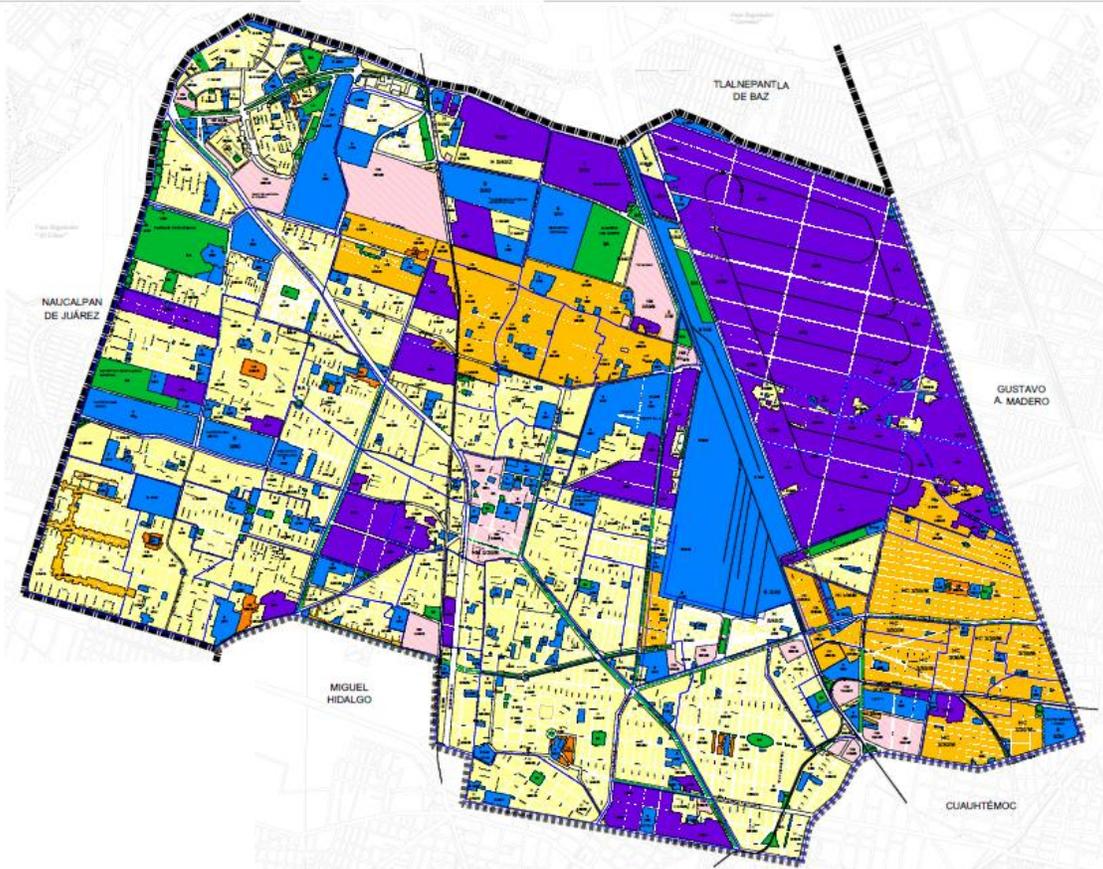


La precipitación pluvial anual es de 600 – 800 mm y el promedio anual es de 766.1 mm

1.3 Uso de Suelo y Vegetación

La superficie total de la Alcaldía está clasificada como uso de suelo urbano cuya distribución, hasta el 2005 era la siguiente:

- a) Industrial: 722.6 ha (21.70 %)
- b) Equipamiento: 516.2 ha (15.50 %)
- c) Habitacional: 1,402.6 ha (42.12 %)
- d) Espacios abiertos: 96.6 ha (2.90 %)
- e) Usos mixtos: 592.1 ha (17.78 %)



SUELO URBANO

	HABITACIONAL
	HABITACIONAL CON COMERCIO EN PLANTA BAJA
	HABITACIONAL CON OFICINAS
	HABITACIONAL MIXTO
	EQUIPAMIENTO
	INDUSTRIA
	ESPACIOS ABIERTOS
	CENTRO DE BARRIO

En una comparación hecha en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano publicado en 2008, con el de 1997 se pudo observar un aumento en los rubros de usos mixtos y equipamiento, no así en el de espacios abiertos que permaneció prácticamente igual (GODF, 2008).

Según la carta urbana E14 A3913 emitida por el INEGI en 1985, en la que se pueden observar los espacios verdes que tenía la Alcaldía en ese año, tales como 16 parques, atrios y jardines, 14 canchas o Instalaciones deportivas, 6 panteones, 13 Avenidas con camellón y 4 glorietas.

El Programa Delegacional de Desarrollo urbano menciona que en 2008 había 54 parques y jardines, siendo los más sobresalientes el Parque Tezozómoc y la Alameda del Norte; un total de 13 deportivos y 57 módulos deportivos como parte del equipamiento de los cuales los más sobresalientes fueron el Deportivo Reynosa, el Centro deportivo Ferrocarrilero, el Deportivo Renovación Nacional y la unidad Deportiva Benito Juárez.

Las áreas verdes urbanas, de acuerdo con Plan Delegacional de Desarrollo Urbano están tipificadas de la siguiente manera

1. Jardines
2. Parques
3. Alamedas
4. Parques vecinales
5. Parques de barrio
6. Instalaciones deportivas
7. Panteones

Como espacios abiertos están considerados principalmente el Parque Tezozomoc, la Alameda Norte, el Deportivo Reynosa, las Unidades Deportivas Renovación Nacional y Benito Juárez.

De acuerdo con el inventario de áreas verdes realizado por la PAOT en 2010, Azcapotzalco tiene un total de 4,456,612 m², esto es, el 13.2 % de la superficie delegacional de áreas verdes de los cuales el 3,640,155 m² son áreas arboladas y 816,457 m² son zonas cubiertas por pastos y arbustos y zonas deportivas. La distribución de estas áreas arboladas está principalmente localizada en espacios públicos tales como parques, unidades habitacionales, cementerios, deportivos, plazas, glorietas y camellones (PAOT, 2010).

Instalaciones deportivas actuales de la Alcaldía Azcapotzalco

- Deportivo Xochinahuac
- Deportivo San Juan Tlihuaca
- Deportivo Renovación Nacional
- Deportivo Ceylán

- Deportivo 20 de noviembre
- Deportivo Victoria de las Democracias
- Alameda Norte
- Deportivo (Reynosa) Azcapotzalco

El deportivo Reynosa o deportivo Azcapotzalco, el cual era su nombre original, creado en 1968 como parte del conjunto de instalaciones deportivas para el entrenamiento de los atletas olímpicos, se ubica al norte de la Alcaldía en el Pueblo de Santa Bárbara cuya superficie es de 125.04 ha (3.45 %) con una población de 9,572 habitantes y una densidad poblacional de 76.55 hab/ha. Este pueblo colinda con los Pueblos de San Andrés y Santa Catarina y con las colonias Reynosa Tamaulipas, Nueva el Rosario, Industrial Vallejo y Nueva España y con el municipio de Tlalnepantla del Estado de México ([Departamento del Distrito Federal, 1974](#); GODF, 2008).

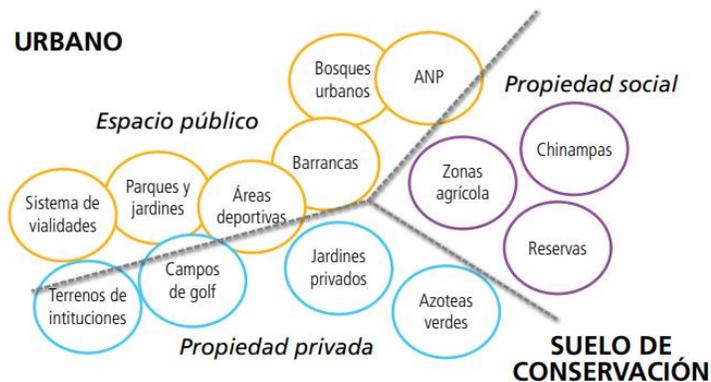


Tabla 6. Índice verde según el inventario realizado por la SEDEMA y el Instituto de Geografía de la UNAM en el año 2010

Delegación (ahora alcaldía)	Número de habitantes	Superficie de área verde por habitante (m ² /habitante)
Álvaro Obregón	729,193	22.8
Azcapotzalco	413,785	10.8
Benito Juárez	389,140	2.9
Coyoacán	628,420	20.2
Cuajimalpa de Morelos	187,206	22.5
Cuauhtémoc	539,104	3.5
Gustavo A. Madero	1,184,099	16.4
Iztacalco	383,421	7.7
Iztapalapa	1,815,596	8.6
La Magdalena contreras	239,595	6.6
Miguel hidalgo	372,050	37.1
Milpa Alta	130,511	4.1
Tláhuac	361,014	36.2
Tlalpan	651,839	12.1
Venustiano Carranza	430,022	7.2

Capítulo 3. Definición y usos del Inventario de arbolado urbano

El inventario de arbolado urbano es el registro sistemático de la ubicación, características y la evaluación de los árboles dentro de un espacio definido (Lilly, 2011).

Un inventario es una herramienta esencial en la gestión eficaz del arbolado, debido a que la información recopilada permite identificar problemas de distinta índole ya sean fisiológicos, entomológicos, patológicos o bien ocasionados por interferencias con la infraestructura; para determinar la situación actual del arbolado, a su vez identificar sus necesidades, riesgos potenciales (Benavides, 2015; Bond, 2013; Chacalo, 1997).

Así mismo, conocer el historial y ubicación de cada árbol, la sistematización de la información se pueden desarrollar análisis ya sea por especie, tamaño, por sitio, entre otros. Todo esto es sumamente útil para la generación de un plan de manejo que mejora la planificación y la toma de decisiones y la gestión del presupuesto. Actualmente se utilizan también Sistemas de Información Geográfica (SIG) para calcular la cobertura forestal, espacios vacantes para futuras plantaciones e incluso determinar daños ocasionados por plagas o contaminación (Lilly, 2011; Benavides, 2015; Chacalo, 1997).

Tipos de inventario

Los objetivos, el tiempo y los recursos humanos, materiales y económicos disponibles determinan la elección del tipo de inventario a realizar, así como la cantidad de datos que se requieren recopilar (Miller, Houer, & Werner, 2015; Benavides, 2015; Bond, 2013; Chacalo, 1997).

Es fundamental el conocimiento de la calidad y condiciones del arbolado como punto de partida para plantear planes o programas de manejo encaminados a mejorar la calidad de las áreas verdes y el arbolado.

De acuerdo con la cantidad de árboles que se evalúan, los inventarios se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. *Por muestreo*: En el que se utilizan métodos estadísticos para la selección aleatoria de una muestra representativa del arbolado a evaluar. Se usa principalmente para bosques urbanos o áreas muy densas o muy grandes, proporciona una imagen general del arbolado, pero no por árbol individual.
2. *Parcial*: En este tipo de inventario se realiza una valoración del arbolado sólo de una o varias secciones, según las necesidades que se presentan. O bien puede ser para analizar la presencia de un problema específico en la población arbórea, como por ejemplo la presencia de muérdago o árboles de riesgo, por mencionar algunos. Este tipo de inventario es muy útil en caso de contar con poco presupuesto ya que se atiende prioridades muy focalizadas.

3. *Total*: Se lleva a cabo un censo del 100 % de los árboles, se aplica en áreas pequeñas públicas o privadas, se utiliza frecuentemente en vialidades o parques. Requiere de más tiempo, mayores recursos y actualizarlo constantemente (Benavides, 2015; Bond, 2013; Chacalo, 1997).

Un inventario según su periodicidad puede ser:

- a) Continuo: se registran los cambios realizados conforme se llevan a cabo.
- b) Periódico: se actualiza todo el inventario después de cierto tiempo (4 a 5 años máx.).

Inventarios en México y América

Dentro de la arboricultura realizar un inventario es una práctica común, los avances tecnológicos agilizan esta práctica con el uso de novedosas herramientas e instrumentos. En varias ciudades del continente se está recurriendo a esta herramienta para la gestión del arbolado urbano, Estados Unidos tiene grandes avances al respecto y un ejemplo sobresaliente la ciudad de San Francisco

El inventario de la ciudad de San Francisco hecho en conjunto con Friends of the Urban Forest y más colaboradores han generado el *San Francisco Urban Forest Map* donde se encuentran ubicados todos los árboles de la ciudad, cada uno con una ficha con sus datos y características propias de la especie y lo más innovador es que también tiene información acerca de los beneficios ambientales que aporta cada uno tales como la captura de dióxido de Carbono CO₂, la filtración de agua de lluvia y los kilowatts hora de energía que se ahorra (<https://urbanforestmap.org/>).

Explore Map View Edits Manage My Account Logout

Urban Forest Map

Search by Species Search by Location Advanced Reset

Common or Scientific Name Address, City, State Search

8,016 trees, 9,204 planting sites, 0 sidewalk gardens Export Search Results

+ Add a Tree + Add a Sidewalk Garden

Details

Eco Benefits

- Total annual benefits \$128,432 saved
- Energy conserved 578,733 kwh/year saved \$59,410
- Stormwater filtered 6,162,837 gal/year saved \$24,651
- Air quality improved 868 lbs/year saved \$27,502
- Carbon dioxide removed 978,459 lbs/year saved \$16,868
- Carbon dioxide stored to date 5,857,402 lbs saved \$100,981

Based on 7,718 out of 8,016 total trees and 0 out of 0 total sidewalk gardens.

Tree ID Resources FAQ About Partners Contact

Brazilian peppertree ☆ 944 LAKE ST, San Francisco Share

Add Photo

75% Complete

- Add a photo

Nearby Trees

There are no trees nearby

Edit Eliminar

Tree Information

Tree Number	2136038
Common Name	Brazilian peppertree
Scientific Name	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Trunk Diameter	17,0 in
Tree Height	
Date Planted	
Date Removed	
Condition	Poor
Crown Width	
Tree Stewardship	
No entries yet!	

941 Lake St
San Francisco, California

Planting Site Information

Planting Site Width	3,0 ft
Planting Site Length	
Address	944 LAKE ST
City	San Francisco
Postal Code	
Custom ID	8412
Powerlines Overhead	No
Sidewalk Damage	No
Site Type	Tree well

Planting Site Stewardship

No entries yet!

Yearly Ecosystem Services

Carbon dioxide stored to date	782,7 lbs	\$13
Energy conserved	198,7 kwh/year	\$20
Carbon dioxide removed	241,5 lbs/year	\$4
Air quality improved	1,1 lbs/year	\$10
Stormwater filtered	1.976,0 gal/year	\$7

Comments

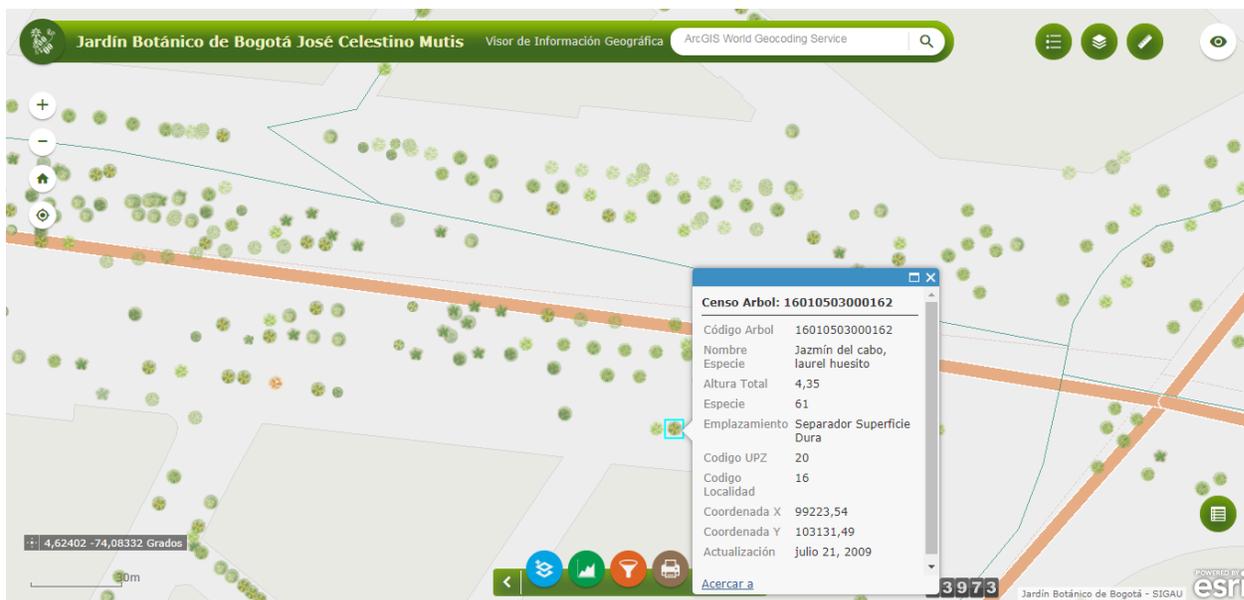
[Sign Up](#) o [log in](#) to add comments

The comment system does not serve as a way to report problems with a tree.

En el sitio urbanforestmap.org está disponible la información del arbolado de esta ciudad para el público en general. Los datos se usan para la mejor para dar a conocer la importancia del papel del arbolado a la comunidad y a los tomadores de decisiones.

Por su parte, la ciudad de Bogotá tiene un Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano SIGAU, este sistema almacena todos los datos del arbolado de la ciudad, sus características físicas, ubicación geográfica y además permite registrar y actualizar las actividades de mantenimiento, de las que se encarga el Jardín Botánico José Celestino Mutis. El SIGAU es una herramienta clave en la planificación y gestión del arbolado de la ciudad.

El sitio web del Jardín Botánico tiene abierto al público el acceso a su inventario, donde los usuarios pueden consultar las características del arbolado, su ubicación o indicadores y estadísticas provenientes de la base de datos (fig. XX)(sigau.jbb.gov.co).



La Ciudad de México tiene también varios estudios respecto a la calidad del arbolado y las áreas verdes, a continuación, se mencionan varios de ellos en orden cronológico:

1991. Aplicación de un método de inventario de árboles urbanos sobre algunas calles de la Alcaldía Miguel Hidalgo en la ciudad de México.

Este trabajo publicado en 1991 fue el primer inventario de arbolado urbano llevado a cabo en esta ciudad, el cual proponía, a través de su aplicación, un modelo para hacer el diagnóstico del arbolado de las calles de la Ciudad de México en particular de la Alcaldía Miguel Hidalgo. Esta investigación presenta una metodología muy detallada para la realización de un inventario en el que se hace una evaluación fitosanitaria al árbol, se hace una revisión de la calidad del sitio ambas muy minuciosas, e incluso sitios potenciales para la plantación de árboles. Uno de los objetivos de este artículo era proporcionar una herramienta que permitiera organizar y ordenar el mantenimiento del arbolado que parecía muy caótico y abandonado.

De este trabajo se obtuvieron, entre otros datos, con un amuestra de 231 árboles en 16 calles, una diversidad de 24 especies de la cuales 4 fueron las especies dominantes, colorín *Erythrina coralloides* DC., fresno *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh, ciprés italiano *Cupressus sempervirens* L. y jacaranda *Jacaranda mimosifolia* D. Don. que representaban el 78.4 % del todas las especies. De los sitios, se identificaron algunos rodeados de pasto, pavimento, basura y tierra, con

compactación de media a alta y un promedio de interferencias de 2.8 interferencias por árbol, ya sea aéreas o a nivel de piso (Chacalo, 1991).

1994. Ciudad de México

Posteriormente en 1994, investigadores de la UAM Azcapotzalco con el apoyo de 17 estudiantes, se dieron a la tarea de realizar un inventario en toda la Ciudad de México. Para ello se seleccionó, por métodos estadísticos, una muestra de 240 manzanas, de ellas se inventariaron un total de 1261 árboles de 25 especies diferentes. Dentro de los alcances de este trabajo se evaluó, la calidad del arbolado y también del sitio. Los datos recabados rebelaron la necesidad de mejorar las prácticas de mantenimiento de arbolado urbano en la ciudad, la planeación y la selección de especies adecuadas para las condiciones ambientales y de infraestructura de cada sitio, ya que son múltiples las interferencias que se encuentran los árboles en el ambiente urbano (Chacalo et al., 1994).

2006. Parque México

Poco más de 10 años después se presentó esta tesis en la UNAM en la que se hizo un diagnóstico del arbolado, entre otras cosas, del Parque México, el cual con una superficie de 40,936.9 m² tenía un total de 2,344 árboles al interior del parque de 54 especies diferentes, de las cuales 6 fueron las especies dominantes al interior del parque, *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh. 663, *Ulmus parvifolia* Jacq. 349, *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton 251, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. 111, *Yucca elephantipes* Regel 89 y *Cupressus lusitanica* Mill. 82; y la *Jacaranda mimosifolia* D. Don 161 cómo árbol de alineación en la periferia del parque. En conjunto estas 7 especies representaban el 72 % del arbolado del Parque México de acuerdo a este estudio (Rivas, 2006).

2009. Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México

Por otro lado, en un esfuerzo realizado por la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial PAOT, se logró publicar un estudio en el que a través del análisis de imágenes satelitales y Sistemas de Información Geográfica se generó un inventario de áreas verdes en suelo urbano.

Los datos arrojados por este estudio fue la superficie medida en metros cuadrados (m²) de áreas cubiertas por arbolado, pastos, arbustos y áreas deportivas (PAOT, 2010). En este caso no se contabilizó árbol por árbol, sino que fue por superficie de cobertura vegetal de la ciudad, lo que da un diagnóstico, principalmente, de la distribución de las áreas verdes.

Algunos de los resultados que arrojó este estudio son que aproximadamente el 26 % del territorio de Miguel Hidalgo estaba cubierto de áreas verdes arboladas (12.4 km²), en contraste, Tláhuac tenía apenas 1.98 km² de áreas verdes de los cuáles 0.78 km² estaban arbolados esto es aproximadamente el 45 de su territorio; mientras que Azcapotzalco tenía una cobertura arbórea de 10 %, es decir, 3.6 km². Este inventario contabilizó un total de 78 km² de áreas verdes arboladas para toda la ciudad, esto es apenas el 12.8 % del territorio.

2010. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

Otro inventario, específico de arbolado es el de la UAM Azcapotzalco que durante el año 2010, hizo un levantamiento de su arbolado, con el objetivo principal de diagnosticar las condiciones sanitarias de sus árboles.

Algunos de los resultados obtenidos fueron: un total de 1563 árboles de 93 especies diferentes, de las cuales 22 especies eran árboles frutales, esto es, alrededor 6.8 % del total (107 árboles).

Similar a lo que se reportó en los estudios anteriores, son pocas las especies dominantes, en este caso fueron 6 las especies *Jacaranda mimosifolia* D. Don, *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh., *Ficus retusa* L., *Erythrina coralloides* DC, *Ficus benjamina* L. y *Eucalyptus camaldulensis* Labill. que representaban prácticamente el 50% del arbolado de la universidad. Cabe destacar que de los estudios hasta ahora presentados es el espacio con mayor diversidad de especies (Chacalo et al., 2010).

2012. Árboles majestuosos del Distrito Federal y sus beneficios ambientales

Derivado de una tesis de posgrado en Ciencias e Ingeniería Ambiental, se llevó a cabo una búsqueda de árboles majestuosos de parques y jardines de la Ciudad de México. Se encontraron 319 árboles que se consideraron majestuosos de acuerdo con su valor histórico, cultural o sus dimensiones, en 13 de las 16 alcaldías de la ciudad y de 18 especies diferentes, de las cuales

las más dominantes fueron: los eucaliptos *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus camaldulensis* Labill., el ahuehuete *Taxodium mucronatum* Ten. y la casuarina *Casuarina equisetifolia* Forst.

En este estudio se evaluaron los siguientes parámetros: diámetro, altura, área, biomasa foliar, almacenamiento y secuestro de carbono y la remoción de contaminantes, para lo cual se utilizó el software i-Tree Eco del USDA Forest Service de Estados Unidos (Sandoval, 2012).

2013. Aplicación del Modelo UFFORE (Urban Forest Effects) al arbolado de la Alcaldía Miguel Hidalgo

Con el creciente auge del uso del programa I-Tree para calcular los beneficios ambientales del arbolado urbano, se presentó este proyecto, en el que realizaron dos inventarios por muestreo, uno en las calles y el otro dentro del Bosque de Chapultepec. El primero se hizo para comparar con un inventario previo de 1991 de 16 calles de la Alcaldía Miguel Hidalgo, al igual que en ese año se evaluó, el estado fitosanitario, el sitio y se registraron todos los cambios acaecidos hacía poco más de 10 años, en esos 231 árboles que se muestrearon la primera vez (Waluyo, 2013; Chacalo, 1991).

En el segundo, realizado en el Bosque de Chapultepec los datos recolectados se enviaron para su evaluación con el Modelo UFORE de i-Tree del USDA Forest Service al igual que en la investigación anterior. Estos datos se usaron para comparar con los de un estudio realizado en el Parque Izta-Popo en 1993 donde también se usó el mismo modelo. Principalmente, para la evaluación de remoción de contaminantes, así como el valor económico anual por capturar y retenerlos.

Los contaminantes considerados fueron: monóxido de carbono CO, bióxido de nitrógeno NO₂, partículas menores a 10µm PM₁₀, ozono O₃ y dióxido de azufre SO₃ (Waluyo, 2013).

2015. Evaluación del arbolado urbano en la Zona industrial de Vallejo

Los sitios y condiciones ambientales en que se encuentran los árboles, influyen notablemente en la calidad del arbolado y en este caso, la investigación se centró en un inventario por muestreo para evaluar la capacidad del arbolado para retener contaminantes en la Zona Industrial Vallejo, en Azcapotzalco. Se realizó una evaluación fitosanitaria para determinar la calidad del arbolado.

En total se muestrearon 353 árboles de 29 especies diferentes, de las cuales el 4 de ellas representaron el 68 % del total el fresno *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh., trueno *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton, *Ficus benjamina* L. y laurel de la India *Ficus retusa* L. Del total muestreado 62 % fueron especies caducifolias, lo que mejora su capacidad de retención, especialmente de partículas, frente a las caducifolias.

Afortunadamente los esfuerzos por generar un conocimiento mayor del arbolado y el papel que juega en ambientes construidos aumentan cada día, desde varios frentes: el profesional, el gubernamental, el comercial y por supuesto la academia. La PAOT por ejemplo, ha generado SIG'S donde se pueden consultar los dictámenes y levantamientos realizados por su personal, la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema) por su parte, a través de la Dirección de Servicios Urbanos, se encarga de mapear y evaluar los árboles incluidos en su programa de reforestación. La información de ambas dependencias se encuentra disponible en línea en su sitio de internet.

Este último párrafo es conclusorio

Tipos de datos que se pueden recolectar con un inventario

La información que se puede recopilar a través de un inventario es muy vasta según los objetivos establecidos, estos datos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Ubicación e identificación:** Los datos que ayudan al reconocimiento y localización de la especie.
 - a. Número de identificación asignado de acuerdo con la zona
 - b. Nombre científico
 - c. Nombre común
- **Dasonomía.** Medidas del árbol tales como:
 - a. Altura
 - b. Diámetro a la altura del pecho (DAP), es decir, a 1.3 m (Bond, 2013).
 - c. Ancho de la copa.
 - d. Altura de la base hasta donde inicia la copa I-TRree
- **Evaluación fitosanitaria.** Detección de daños en las diferentes estructuras del árbol: raíces, tronco, ramas, frutos y follaje provocados por agentes bióticos como la presencia

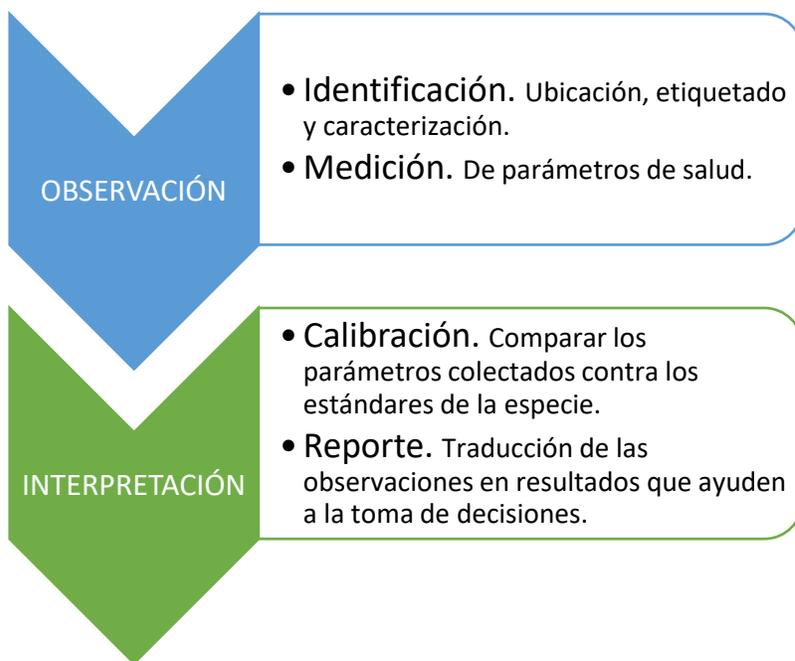
de insectos, hongos o plantas parásitas o bien por agentes abióticos, que obren en detrimento de la salud del árbol (GODF, 2015).

- **Fenología.** Datos de presencia de floración, fructificación, nacimiento de nuevos brotes o de pérdida del follaje (Chacalo, 1997).
- **Valores y funciones paisajísticas.** Características tales como la función espacial del árbol respecto al contexto. Por ejemplo, como árbol de alineación, para proporcionar sombra, barrera, como remate visual, para delimitar áreas, entre otras; además de sus atributos estéticos y estructurales (López, Cabeza y Meza, 2000; Chacalo, 1997).

La decisión del tipo de inventario a elegir recae sobre planeadores responsables, quienes conocen y administran los recursos humanos y materiales de que disponen, así como también del tiempo, las prioridades y objetivos establecidos en su programa de trabajo.

Es importante siempre tener en cuenta que la vida útil de un inventario es de no más de 4 años por lo cual, se recomienda una actualización periódica y llevar un registro sistemático de las actividades de mantenimiento realizadas. Esto permitirá agilizar la planeación y al mismo tiempo generar un historial del manejo del arbolado (Miller, Houer, & Werner, 2015; Chacalo, 1997).

Actualmente el uso de nuevas tecnologías como los geoposicionadores, tablets, aplicaciones de software y la innovación en instrumentos medición agiliza el procesamiento de datos. Así mismo, la investigación y la práctica en el desarrollo de inventarios ha permitido a los especialistas generar metodologías muy concretas, como la de Urban Forest Analytics que propone un análisis del estado de salud de los árboles urbanos en 4 pasos: 1. Identificación, 2. Medición, 3. Calibración y 4. Reporte (fig. XX) (Bond, 2012; Bond 2013).



Lo interesante de esta metodología es que permite contrastar los datos obtenidos en campo con los estándares de cada especie, con lo cual busca disminuir la subjetividad de la evaluación lo más posible y con ello proponer medidas más adecuadas de manejo (Bond, 2012).

Para el análisis y la interpretación de datos se puede recurrir a *i-Tree* un Software creado en 2006 por el USDA Forest Service de los Estados Unidos que es de uso libre y tiene diversas herramientas para la evaluación de los beneficios y estructura del bosque urbano con la finalidad de mejorar el manejo forestal.

Algunas de sus herramientas son:

i-Tree Eco: Para cuantificar el valor de los efectos ambientales del bosque urbano

i-Tree Canopy. Esta herramienta estima estadísticamente a través de imágenes satelitales el tipo de cobertura vegetal y de la captura de contaminantes de un área determinada.

i-Tree Desing. Permite conocer los efectos del uso de ciertas especies de un tamaño determinado sobre las edificaciones, como el ahorro de energía.

i-Tree Streets. Asigna un valor monetario a los beneficios que proporcionan los árboles en las calles.

En resumen, la metodología utilizada para realizar un inventario está sujeta a los objetivos y recursos disponibles, por lo que no existe una receta estándar. Hay que tener en mente siempre el ¿para qué del inventario?, ¿qué datos se necesitan?, ¿quién usará los datos? y la temporalidad de la información.

Una vez resueltas estas cuestiones se puede proceder al diseño y programación del trabajo de campo, posteriormente evaluar e interpretar la información para finalmente con ella programar las actividades de manejo necesarias y quien las ejecutará.

Capítulo 4. Metodología y parámetros de evaluación

Para elaborar un diagnóstico del arbolado del Deportivo Reynosa se optó por un inventario total cuyos objetivos fueron los siguientes:

- Conocer la cantidad, calidad y diversidad del arbolado.
- Identificar valores y funciones del arbolado en las distintas áreas.
- Detectar las necesidades de cuidados y mantenimiento del arbolado y las áreas verdes.

Es decir que la intención de este inventario fue conocer la cantidad, calidad, diversidad y funciones que cumple el arbolado dentro del deportivo. Esta información permitió tener una imagen, como una instantánea, de la situación de los árboles en las instalaciones de este importante sitio de recreación.

5.1.1 Parámetros seleccionados

Una vez establecidos los objetivos de este inventario se determinaron los parámetros necesarios para cumplirlos para lo cual los datos recabados se clasificaron de la siguiente manera:

- **Ubicación e identificación:** identificación de la especie y número asignado para su identificación de acuerdo con la zonificación utilizada, así como su localización en un plano.
- **Dasonomía.** Medidas básicas necesarias Altura, Diámetro a la altura del pecho (DAP) y ancho de la copa.
- **Evaluación fitosanitaria.** Detección de daños en las estructuras del árbol (raíces, tronco y follaje) provocados por daños bióticos o abióticos, así como la presencia de insectos, hongos o plantas parásitas que obren en detrimento de la salud del árbol.
- **Fenología.** Datos de floración fructificación, nacimiento de nuevos brotes o de pérdida del follaje.
- **Valores y funciones paisajísticas.** Características particulares del espécimen evaluado, tales como tamaño, especie, ubicación y estado de salud que permitan considerarlo con un valor especial. Así también, la configuración de las plantaciones que indican un uso particular en cada área. REF. Chacalo (Cordinadora), 2016. En todo el libro se trata eso

Para el levantamiento de datos en campo cada una de estas clasificaciones se desglosó en diferentes apartados, con lo que se configuró la hoja de toma de datos que se muestra a continuación. Enseguida se describe con más detalle:

1. Nombre y clave de la Zona: Se dividió el deportivo por secciones a las que se les asignó una clave numérica y un nombre. Por ejemplo, la Zona 1: Pista de Atletismo.
2. Identificador: Se refiere a la clave o número asignado para identificarlo dentro del área y cuya organización depende de la lógica de quien realiza el inventario
3. Estrato: Se contabilizaron árboles, arbustos y cubresuelos codificados de la siguiente manera
 - A** – Árboles: Planta con un tronco principal, leñoso de más de 5 m de altura.
 - a** – arbustos: Planta con varios troncos leñosos desde la base, la mayoría de copa abierta.
 - c** – cubresuelos
4. Especie. Se identificó con las iniciales del nombre científico.
Por ejemplo: *Cupressus lusitanica* = C l
Washingtonia robusta= W r
1. Altura: Se usó una clave que va del 1 al 5 en intervalos de 5 m, que quedaron de la siguiente manera:
 1. De 1 a 5 m
 2. De 5 a 10 m
 3. De 10 a 15 m
 4. De 15 a 20 m
 5. Más de 20 m
5. Diámetro del tronco: Medido a la altura del pecho (DAP) como medida estándar, es decir a 1.3 m.
6. Ancho de copa: Medida hasta la línea de goteo como referencia, si hicieron dos mediciones una de Norte a Sur y la otra de Este a Oeste.

7. Valor ornamental (VO): Es el resultado de la evaluación las características físicas, estéticas, estructurales y funcionales del árbol, presencia de heridas o daños ocasionados por agentes bióticos o abióticos (Chacalo, 2004).
8. Presencia de plagas o enfermedades: identificación de daños causados por elementos bióticos tales como: plantas parásitas, insectos o bacterias y hongos o por agentes abióticos que puede ser la contaminación, daños mecánicos, compactación, excavaciones cercanas, entre otras.
9. Condición General (CG): Es la calificación que se le asignó al evaluar en suma las condiciones anteriores. Es decir, un árbol con buena estructura, sin heridas, ni plagas, con el follaje sano es un árbol con una Condición General MUY BUENA, mientras que un árbol que, aunque presenta buena estructura, tiene heridas, ramas muertas y muérdago en la mitad del follaje, se puede considerar con una condición General MALA.
10. Función paisajística: Se tomó en cuenta cual era el uso principal del arbolado, ya sea para dar sombra, delimitar o dividir espacios, como fondo o remate visual, en macizos o como barreras visuales o acústicas, en alineaciones para dirigir la circulación, por mencionar algunas.

Con los parámetros bien definidos se diseñó una hoja de toma de datos que agilizó el trabajo de campo y que se puede consultar como el **anexo XX** de este documento. Cabe mencionar, que el levantamiento de datos se llevó a cabo gracias a la colaboración de compañeros, amigos y alumnos de servicio social siempre en cuadrillas de 2 o 3 ya que siempre es necesario, por el tipo de mediciones que hay que hacer, contar con apoyo; sin mencionar que hace el trabajo más ameno y en ocasiones también divertido.

La hoja de datos contempla los siguientes parámetros:

1. Número consecutivo

2. Zona
3. Identificador
4. Estrato
5. Especie
6. Altura
7. Diámetro a la altura del pecho (DAP)
8. Ancho de copa
9. Valor ornamental
10. Presencia de plagas o enfermedades
11. Condición General
12. Función paisajística
13. Valor biológico (B), histórico o cultural (C) y paisajístico (P)

El registro de datos se hizo manual en una hoja como la que se presenta como anexo. Para medir los distintos parámetros se utilizaron, cinta métrica, flexómetro, y en caso de la altura, medidas por comparación y definición de rangos.

Capítulo 5. Diagnóstico del arbolado del deportivo Reynosa

ESTOS YA SON RESULTADOS?

Zonificación

Para el desarrollo del inventario se dividió el deportivo por zonas del polígono de estudio en distintas secciones, ~~esto, con dos objetivos: para diseñar la numeración que se asignaría a cada árbol y así facilitar su ubicación., o bien para brindarle los cuidados que se recomendaron durante la toma de datos.~~

con el objetivo de numerar cada árbol facilitando su ubicación, y así brindarle los cuidados que se recomendaron durante la toma de datos.

La numeración sirve no nada más durante el levantamiento, sino en caso de ser necesario volver al mismo árbol ya sea para aclarar alguna información, o para planear ~~ción~~ del mantenimiento o proporcionárselo.

Se aprovecharon los límites preestablecidos en cada área, a veces delimitados con bardas o malla para zonificar de la misma manera el levantamiento del inventario ya que cada área tiene asignada una función específica. De esta zonificación resultaron 15 áreas (fig.)



Fig. 1. Se utilizó la configuración espacial del sitio para su zonificación. OJO??

Las zonas quedaron identificadas de la siguiente manera:

1. Pista de atletismo
2. Cancha de futbol 1
3. Cancha de futbol 2
4. Cancha de futbol 3
5. Cancha de futbol 5
6. Cancha de futbol 6
7. Cancha de futbol empastada
8. Acceso principal
9. Canchas de básquetbol
10. Campo de béisbol 1
11. Campo de futbol americano
12. Campo de béisbol 2
13. Juegos infantiles

- 14. Skate park
- 15. Campos de béisbol infantiles

Cantidad y Diversidad

El Deportivo Reynosa forma parte de un conjunto de áreas verdes significativas en la Alcaldía Azcapotzalco al estar entre la Alameda Norte y la UAM Azcapotzalco, cada uno provee servicios distintos a la comunidad, pero que se complementan entre si (GODF,2008).

Por el tipo de instalaciones e infraestructura que tiene, la distribución del arbolado es distinta que en las áreas verdes de la universidad y la densidad es menor que en la Alameda que propicia espacios boscosos.

De acuerdo con la zonificación presentada esta fue la cantidad de árboles por sección (tabla --)

Sección		Árboles por sección
1	Pista de atletismo	280
2	Cancha de futbol 1	142
3	Cancha de futbol 2	78
4	Cancha de futbol 3	90
5	Cancha de futbol 5	38
6	Cancha de futbol 6	41
7	Cancha de futbol empastada	87
8	Acceso principal	224
9	Canchas de básquetbol	164
10	Campo de beisbol 1	67
11	Campo de futbol americano	35
12	Campo de beisbol 2	148
13	Juegos infantiles	77

14	Skate park	117
15	Campos de beisbol infantiles	55

Debido a que la mayoría de los espacios son canchas los árboles estaban en la periferia (fig. --) y en algunos casos como las canchas de básquet bol y el acceso principal se encuentran en macizos ya en jardines o jardineras altas (fig. --)



Fig. 2. Algunas de las canchas sólo tienen espacio para una alineación de árboles.

El inventario arrojó como primeros resultados que dentro del Deportivo Reynosa existen un total de 1,738 árboles de 32 especies diferentes, 6 especies de arbustos y el único cubresuelos vegetal utilizado fue el pasto.

	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia
1	<i>Bougainvillea</i> Choisy	bugambilia	6
2	<i>Cotoneaster pannosus</i> Franch.	cotoneaster	5
3	<i>Euonymus</i> L.	evónimo	macizo
4	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	maravilla	macizo
5	<i>Nerium oleander</i> L.	rosa laurel	macizo
6	<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	piracanto	macizo

La función principal de los arbustos identificados fue en macizos, es decir, varios arbustos uno junto a otro, en un espacio determinado como jardineras para generar un mayor impacto visual ya sea por el follaje o color de las flores **CULTURAL? PARA DELIMITAR ÁREAS?**. En estos casos no se tomaron algunas mediciones como el DAP, este dato no era ~~tan~~ relevante. **ADEMÁS DE QUE EL OBJETIVO PRINCIPAL FUE LEVANTAR EL INVENTARIO DEL ARBOLADO??**

Con respecto al arbolado, del 100 % de los árboles registrados, sólo 4 especies representaron el 64 %, 6 especies más, el 29 % y las especies restantes fueron solamente un 7 %, lo que significa que el arbolado está compuesto principalmente por fresnos, casuarinas, truenos y cedros blancos (tabla ___).

Tabla 1. Frecuencia de especies arbóreas encontradas en el Deportivo Reynosa.

No.	Origen ¹	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia
1	N	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	fresno	335
2	I	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	casuarina	277
3	I	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	trueno	248
4	N	<i>Callitropsis lusitanica</i> (Mill.) D.P. Little	cedro blanco	241
5	I	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	eucalipto	157
6	I	<i>Schinus molle</i> L.	Pirul	87
7	I	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	ciprés italiano	75
8	I	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus benjamina	75
9	I	<i>Ficus retusa</i> L.	laurel de la India	64
10	N	<i>Yucca elephantipes</i> Regel ex Trel.	Yuca	45
11	I	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	alcanfor	18
12	N	<i>Erythrina coralloides</i> DC.	colorín	16
13	I	<i>Phoenix canariensis</i> Wildpret	palma canaria	14
14	I	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	jacaranda	10
15	I	<i>Acer negundo</i> L.	arce	9
16	I	<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.	toronja	9
17	I	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	mandarina	7
18	N	<i>Persea americana</i> Mill.	aguacate	5
19	I	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	naranja	3
20	I	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	grevílea	3
21	I	<i>Salix babylonica</i> L.	sauce llorón	3
22	N	<i>Pinus</i> sp.		3
23	I	<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	acacia	2
24	I	<i>Thuja occidentalis</i> L.	tulia	2
25	I	<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	eucalipto robusto	2
26	N	<i>Pinus radiata</i> D. Don	pino de Monterrey	2
27	I	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	durazno	2
28	N	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	palma abanico	2
29	N	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	aile	1

30	N	<i>Manilkara sapota</i> (L.) Van Royen	sapote blanco	1
31	I	<i>Punica granatum</i> L.	granado	1
32	N	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	capulín	1

¹Origen de la especie: N = Nativo, I = Introducido.

Este tipo de distribución está presente en dos estudios más, uno realizado en la Ciudad de México en 1993 y otro en la UAM-Azcapotzalco en 2010. En ambos casos también más del 60 % del arbolado estaba constituido por muy pocas especies, se puede apreciar esta comparación a continuación (tabla XX). Pero cabe señalar que en la UAM-Azcapotzalco esta situación ya es diferente gracias a un programa de manejo del arbolado que lleva 26 años de existencia en la institución. **DISC. ESTO DA ESPERANZAS: ESTAS SIT PUEDEN CAMBIAR**

	CDMX, 1993 ¹	UAM-A, 2010 ²	Deportivo Reynosa, 2016
Tipo de Inventario	Inventario por muestreo en 866 manzanas de 16 delegaciones de la Ciudad de México.	Inventario total de arbolado de la UAM Azcapotzalco.	Inventario total de arbolado del Deportivo Reynosa
No. de árboles	1260	1563	1538??
Diversidad	27	93	32
Especies dominantes	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.
	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.
	<i>Cupressus</i> sp.	<i>Ficus retusa</i> L.	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	<i>Erythrina coralloides</i> DC.	<i>Cupressus lusitánica</i> Mill.
	<i>Eucalyptus</i> sp.		
	Con 3 especies más = 66 %		
	66 %	61 %	64 %

¹ Grabinsky, J. et al., 2004.

² Chacalo, A. et al., 2010.

Este comportamiento en la distribución y frecuencia de especies que se utilizan en las plantaciones de la ciudad denota cierta monotonía en el catálogo de vegetación que se utiliza en planeación urbana; además de que particularmente en estos tres casos específicos, las especies dominantes fueron casi las mismas con lo que se pudo inferir lo siguiente:

El inventario de la UAM Azcapotzalco y el del deportivo tienen varias similitudes que dan pauta a mayores puntos de comparación tales como, que fueron inventarios totales, la superficie de

ambos es muy parecida y ambos son espacios públicos con gran demanda en el uso de sus áreas arboladas.

Si bien la cantidad de árboles es un poco mayor en el deportivo se puede observar una diferencia notable en la diversidad de especies utilizadas en la universidad, pero también es cierto que las especies dominantes son sólo 4 y representan poco más del 60 % en ambos casos, esto demuestra una tendencia a la sobre plantación cierto tipo de árboles, aunque no los mismos.

Esto extrapolado al muestreo hecho en la Ciudad de México hace aproximadamente 25 años, la diversidad era de sólo 27 especies y a pesar de que las especies dominantes eran más, la composición en general es muy similar en los 3 inventarios: 9 especies de las cuales sólo 3 son especies nativas entre ellas el fresno *Fraxinus uhdei*, presente en todos los casos.

La poca diversidad en plantaciones urbanas no es un tema nuevo, ya desde hace algunos años se han propuesto varias alternativas para incrementar la diversidad del arbolado de la ciudad al mismo tiempo que se intenta reducir el uso de especies introducidas, por ejemplo, las modificaciones a la NADF-006-RNAT-2016 en su Anexo B que ahora contiene un listado de *Especies Preferentes* que enlista 178 árboles, 38 arbustos y 72 herbáceas apropiados para plantación en la Ciudad de México y también recomienda disminuir el uso de aquellas que se han plantado en demasía, señalándolas como especies sobreplantadas, además también indica cuáles especies son nativas (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2017). De igual forma, investigadores y profesionistas en el campo de la biología, el paisajismo y la arboricultura se han dado a la tarea de publicar libros que sugieren el uso de especies vegetales nativas con potencial en áreas urbanas, para restauración y reforestación; tanto para la Ciudad de México como para varias regiones del país. **ANEXO**

La poca diversidad en plantaciones urbanas no es un tema nuevo y desde hace algunos años se han tratado de plantear alternativas, como por ejemplo, cuando se modificó la NADF-006-RNAT-2016 en su Anexo B, ahora contiene un listado de *Especies Preferentes* que contiene una lista de 178 árboles, 38 arbustos y 72 herbáceas apropiados para plantación en la Ciudad de México y también se recomendó disminuir el uso de aquellas que se han plantado en demasía, señalándolas como especies sobreplantadas, además también se indican cuáles especies son nativas (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2017). De igual forma, existen libros publicados que sugieren el uso de especies vegetales nativas que tiene un uso potencial áreas urbanas, para

restauración y reforestación; no tanto para la Ciudad de México como para varias regiones del país tales como:

Este tipo de publicaciones son una herramienta indispensable en la planeación urbana y el diseño de paisaje, proporcionan información para armar una paleta vegetal adecuada para el sitio, ya que contienen información de requerimientos de suelo, agua, clima y dimensiones alcanzadas en la madurez, información básica necesaria en diseño.

El reto es, conjuntar el trabajo de los viveristas y planeadores con estas sugerencias para empezar a producir nuevas especies de forma controlada y sin propiciar el saqueo.

En cuanto a origen de las especies encontradas, el uso de especies introducidas está muy difundido de las 32 especies, 21 fueron introducidas y sólo 11 nativas, desafortunadamente no las más abundantes. Tan sólo 3 de las 10 especies más abundantes fueron especies mexicanas, *Fraxinus uhdei*, *Callitropsis lusitanica* y *Yucca elephantipes*.

Existe un gran número de especies no nativas que se han adaptado muy bien a las condiciones de urbanización y que han proliferado en gran medida, entre ellas especies como *Ficus benjamina* y laurel de la india *Ficus retusa* (fig. __) que son muy usadas en estacionamientos, banquetas y macetones que casi siempre se mantienen con poda topiaria, en ocasiones muy drástica que ni siquiera permite que pueda cumplir con sus funciones ambientales además que ha ido quitando sitios a otro tipo de árboles con texturas, formas, colores y tamaños distintos que permitiría mejorar visualmente el espacio además de que al incrementar la biodiversidad vegetal también se atrae la fauna asociada a cada especie.



Pie de figura?

Dasonomía. **COMO QUE AQUÍ VUELVES A METODOLOGÍA**

Las características dasonómicas que se tomaron en cuenta al realizar el inventario fueron altura y diámetro.

Para clasificarlos por altura se utilizaron intervalos, que quedaron de la siguiente manera:

6. De 1 a 5 m
7. De 5 a 10 m
8. De 10 a 15 m
9. De 15 a 20 m
10. Más de 20 m

De este modo la distribución por tamaño del arbolado se presenta en el siguiente gráfico.

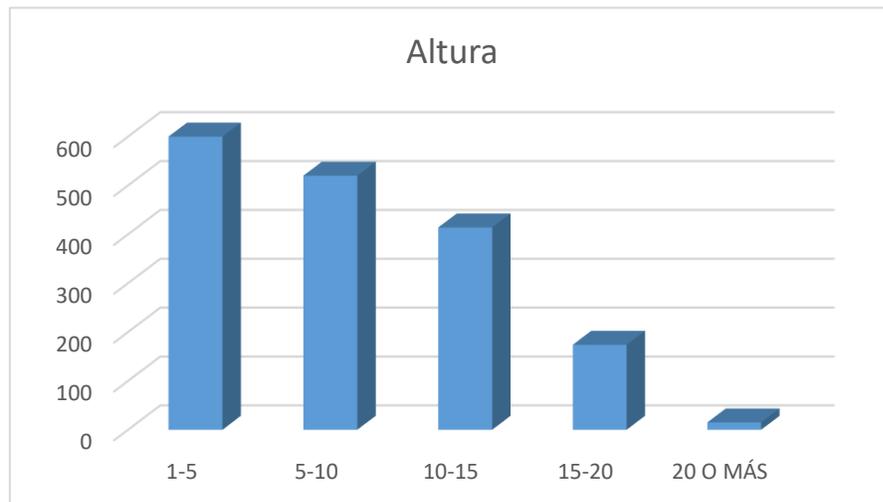


Fig. 3. Distribución por altura del arbolado del Deportivo Reynosa.

Como se ve el gráfico anterior el 65 % (1125 árboles) de los árboles registrados son chicos o medianos y esto se aprecia bastante bien ya que hay especies de talla chica como el trueno y también hay plantaciones que se ven recientes.



Fig. 4 En varias de las canchas se observa la plantación de cipreses de entre 2 y 4 m de altura intercalados entre los otros árboles.

Evaluación fitosanitaria

La evaluación del estado de salud del árbol resultó de la suma de varios parámetros:

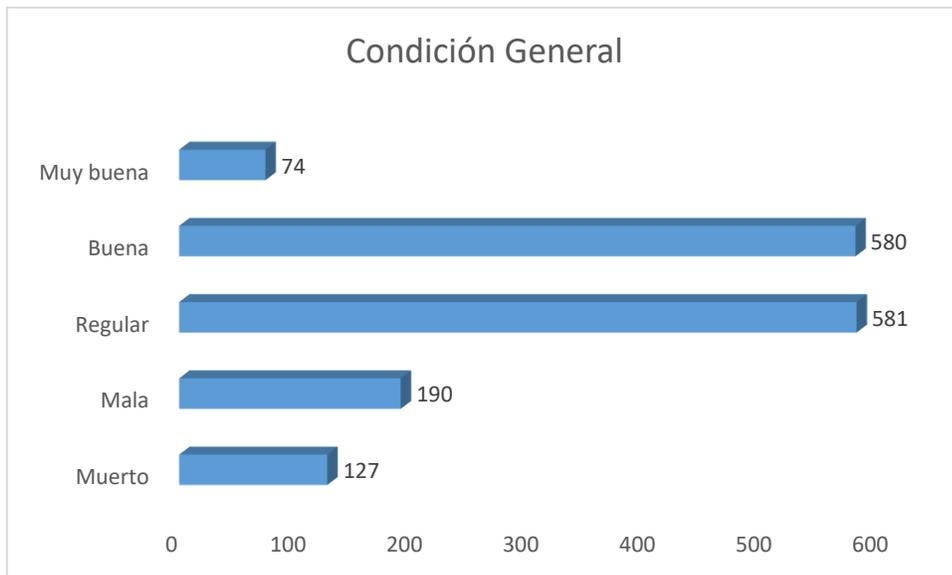
- a) Presencia o ausencia de heridas provocadas por daños mecánicos o agentes biológicos.
- b) Detección de plagas.
- c) Follaje sano, es decir, verde del color propio de la especie y sin machas ni daños. Por el contrario, la presencia de ramas muertas y hojas con signos o síntomas de daños por plagas o por contaminación le restan valor.
- d) El valor estético y ornamental del ejemplar.
- e) Estructura y Raíces

De esta evaluación se derivó lo siguiente, del total inventariado, 127 árboles estaban muertos, esto es un 7.4 %, el 31.7 % (550) presentó muérdago, en algunos casos muy severo, lo que deteriora notablemente la condición tanto fitosanitaria como estética del árbol (fig. __)



Fig. 5. La falta de manejo por mucho tiempo provoca que el muérdago se propague por toda la copa del árbol y también en árboles cercanos.

El muérdago fue la plaga más recurrente encontrada, después de esa, se detectó mosca blanca en 55 ejemplares de *Ficus benjamina* y barrenadores en 13 cedros blancos y por último se detectó la presencia de cúscuta en un fresno.



Se encontró que la condición del 37 % del arbolado fue de regular, otro 37 % buena por lo que representaría una prioridad atender el 20 % ?? : 190 (12 %) árboles en mal estado y el retiro de los 127 (8 %) árboles muertos.

Funciones paisajísticas

Las funciones principales del arbolado detectadas fueron las de delimitar y formar barreras visuales. **DIGAMOS QUE SON LAS FUNCIONES QUE TU IDENTIFICASTE, PERO NO PARA LO QUE FUERON CREADAS, CIERTO? ESTO SE PUEDE USAR PARA LA DISCUSIÓN**

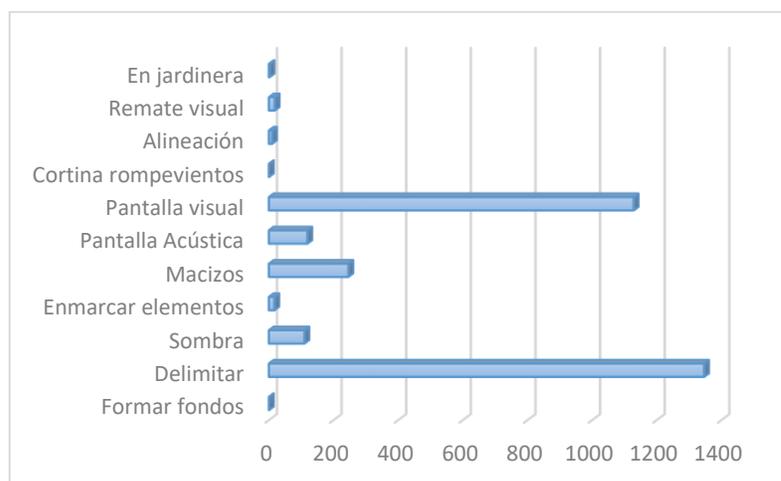




Fig. 6. Se forman barreras de árboles para delimitar cada cancha.

CADA CANCHA DEL DEPORTIVO, ESTÁ DELIMITADA POR UNA BARRERA DE ÁRBOLES

Otros de los usos es que estas barreras en algunos casos también servían para disimular el ruido del exterior, sobre todo en la periferia de la Av. San Pablo y del Eje 5 Norte Montevideo (fig. --); También se encontraban acomodados en macizos dentro de jardineras a o para generar pequeños bosquetes que proporcionan sombra, en algunos casos, ejemplares aislados se les fungen como remate visual.



Fig. 7. Hacia el exterior forman una pantalla contra el ruido y la contaminación, al mismo tiempo que proporcionan sombra en la banqueta.

La buena calidad del arbolado y la vegetación son fundamentales para que las áreas verdes puedan cumplir las funciones para que fueron destinadas. Es tan importante dar mantenimiento a las áreas verdes como a la infraestructura arquitectónica y mobiliario que las conforman.

Los resultados que arroja este estudio sobre el arbolado del Deportivo Reynosa permiten un acercamiento a la calidad del arbolado, como una fotografía que permite identificar con mayor precisión las condiciones, en este caso, del arbolado en este momento específico.

Por lo tanto, a partir de este análisis se pueden concluir lo siguiente:

1. La diversidad de especies utilizadas fue muy baja y el 66 % está conformada por especies introducidas.
2. El problema sanitario que más urge atender es el del muérdago presente en el 36 % del arbolado, en algunos casos de manera muy severa y se propaga con facilidad. Además, es importante tener en cuenta que el muérdago se controla con podas continuas y programadas ya que no es posible eliminarlo completamente en una sola poda.

3. El retiro de árboles muertos disminuye el riesgo de caída de ramas y permite liberar sitios para plantar otra vez o despejar áreas muy densas, a la par que estéticamente mejora notablemente el sitio.
4. El amontonamiento de algunas áreas no permite el desarrollo saludable de los árboles por lo que en algunos casos de árboles chicos valdría la pena evaluar la posibilidad de trasplantes.
5. La descompactación y fertilización con composta y aplicación de mulch en las áreas arboladas mejoraría el suelo y esto se reflejaría a la larga en la salud del árbol.
6. Sería importante considerar al arbolado dentro de cada proyecto de remodelación del deportivo para empezar a trazar líneas de planeación a largo plazo que permitan gradualmente mejorar la calidad y diversidad del arbolado.
7. El mantenimiento continuo es básico para la conservación de cualquier espacio, por lo que tan importante es cambiar las lámparas que no funcionan como lo es el retirar un árbol de riesgo o arreglar una fuga.
8. No hay un sistema de riego para las áreas verdes ni un aprovechamiento integral de los residuos de poda y jardinería, por lo que sería conveniente explorar las posibilidades más viables y sustentables para lograrlo.

Este diagnóstico en conjunto con el análisis administrativo y operativo son un punto de partida que permite sentar las bases para un plan de manejo que se ajuste a las necesidades y posibilidades de las capacidades del deportivo. A partir de atender las prioridades y urgencias y luego programar y planear el orden y los tiempos para ir cubriendo los requerimientos de mantenimiento posteriores.

Capítulo 6. Propuestas de manejo y conservación para el mantenimiento del arbolado del deportivo Reynosa

El jardín siempre ha sido la forma de tener, en un espacio finito, un pedazo de la naturaleza en el que el ser humano busca sentirse seguro y tranquilo lejos del ajetreo, el ruido y el estrés, un respiro de la vida diaria. Ha fungido a lo largo de los años y a los ojos de varias civilizaciones como un espacio de contemplación, dador de placer, tranquilidad y fuente de inspiración. (Forestier,2009; Fariello, 2004)

Cada cultura encontró maneras distintas de diseñar o modelar ese paisaje creado de acuerdo con su percepción de la naturaleza, convirtiéndose a su vez en un reflejo de las creencias, tradiciones, formas de pensamiento y de la organización social de la época en que fueron creados (Forestier,2009; Fariello, 2004)

Con el tiempo los jardines se han ido transformado y diversificado las funciones que cumplen dentro del paisaje urbano. Actualmente no sólo tenemos los jardines históricos heredados de las distintas etapas por las que ha pasado la ciudad, tales como la Alameda Central, el paseo de la Reforma y los jardines del alcázar de Chapultepec, sino que también se han creado otro tipo de espacios abiertos que permiten la socialización, el descanso, la relajación, el disfrute de la naturaleza y la práctica de actividades artísticas o deportivas. (Forestier,2009; Fariello, 2004)

Las obras creadas por el ser humano sobrevivirán para contar su historia, o perecerán en el tiempo por el abandono. Por ello esta tesis aborda de manera insistente una de las etapas que muchas veces no se considera en el despacho, cuando se concibe un proyecto nuevo: *el mantenimiento*. Si bien es cierto que es un gran reto lograr llevar a término una obra desde su concepción hasta su ejecución y puesta en funcionamiento, también lo es el hecho de que, sin importar la magnitud o naturaleza de la obra, si no existe seguimiento de su correcto funcionamiento y revisiones periódicas todo se deteriora y por ende los servicios que brinda también.

Esto mismo sucede con los espacios públicos que al ser tan diversos en cuanto a formas, extensión, instalaciones, funcionalidad y demanda de uso; cada uno requiere de mantenimiento continuo y específico para prolongar su vida útil y que cumpla adecuadamente sus funciones. Lo

que tienen en común todos es la presencia de vegetación y particularmente árboles. Éstos, al igual que cualquier inmueble o infraestructura requieren de mantenimiento especializado.

Referencias

libros

Benavides, H. (2015). *Metodología para el diagnóstico de áreas verdes urbanas e inventario de su arbolado*. Libro Técnico No. 8 CENID-COMEF, INIFAP. Distrito Federal. 114 p.

Bond, J. (2012). *Urban tree health. A practical and precise estimation method*. Urban Forest Analytics LLCC. 107 p.

Bond, J. (2013). *Best Management Practices - Tree Inventories*. International Society of Arboriculture. Champaing. 35 p.

Chacalo, A. (1997). *Manejo del arbolado urbano*. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Ciudad de México. 97 p.

Chacalo, A. 1991. Aplicación de un método de inventario de árboles urbanos sobre algunas calles de la Alcaldía Miguel Hidalgo en la Ciudad de México en: López, I.(Ed). *El Arbolado Urbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Amacalli Editores. México D.F. 380 p.

Falcón, A. (2007). *Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 175 p.

López de Juambelz, R., A. Cabeza Pérez y C. Meza Aguilar. (2000). *Los árboles en el diseño de los espacios exteriores*. Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional autónoma de México, I. México. México. 68 p.

Falcony, C. 2016. Los jardines: espacios terapéuticos. En: Chacalo, A. (coordinadora). 2016. *Temas de Arboricultura. Árboles, arbustos, palmas y frutales para ciudades*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México. P. 28-47.

Corona, V. 2009. Historia Natural de los árboles. En: *Los árboles de la Ciudad de México*. 2009. Chacalo, A. y V. Corona (editores). 2009. *Árboles y arbustos para ciudades*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México. P. 22-49.

Chacalo, A. y V. Corona (editores). 2009. *Árboles y arbustos para ciudades*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México.

Fariello, F. 2004. *La arquitectura de los jardines. De la antigüedad al siglo XX*. Editorial Reverté. Barcelona. 400 p.

Forestier, J. C.N. 2009. *Jardines. Cuaderno de dibujos y planos*. Editorial Serbal. Barcelona. 236 p.

Calvillo, A, E. Herrera y C. Jiménez. 2016. México y sus centinelas del tiempo. En: Chacalo, A. (coordinadora). 2016. *Temas de Arboricultura. Árboles, arbustos, palmas y frutales para ciudades*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México. P. 48-65.

Brazolin, S. y M. Tomazello. 2016. Evaluación de riesgo de caída de árboles urbanos. En: Chacalo, A. (coordinadora). 2016. *Temas de Arboricultura. Árboles, arbustos, palmas y frutales para ciudades*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México. P. 80-95.

Lilly, S. 2011. Guía de estudio para la certificación del arbolista. International Society of Arboriculture. Champaign IL. 380 p.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT). 2010. *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México*. PAOT. Ciudad de México. 259 p.

Chacalo, H. A., L. Santos, L. Arriaga. y E. Ruíz. 2010. *Inventario de Arbolado de la UAM-A*. Universidad Autónoma Metropolitana. 35 p.

artículos,

Chacalo, A., A. Aldama y J. Grabinsky. 1994. Street tree inventory in México City. En *Journal of Arboriculture* 20(4):222-226.

Chacalo, A. (2004). Cómo evaluar la salud de los árboles. En: *Arborea* 6(10):23-25.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF). (2015). Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015, que establece los Requisitos y Especificaciones Técnicas que deberán cumplir las Personas Físicas, Morales de Carácter Público o Privado, Autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México)

Grabinsky, J., A. Chacalo, A. Aldama y H.J. Vázquez. 2004. Si los árboles pudieran hablar. En: *Arborea* 6(10):14-20.

1974. *Azcapotzalco en el tiempo*. Departamento del Distrito Federal en Azcapotzalco. Compañía Editorial Impresora y Distribuidora S. A. 188 p.

Tesis

Pinacho, M. Y. 2015. Evaluación del arbolado de la Zona industrial de Vallejo. Tesis de Licenciatura. UAM Azcapotzalco. Ciudad de México. 134 p.

Rivas, M. M. I. 2006. El parque San Martín (Parque México) una evaluación diagnóstica del arbolado, la calidad del paisaje y su infraestructura. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias de la UNAM.

Sandoval, G. 2012. Árboles majestuosos del Distrito Federal y sus beneficios ambientales. Tesis de Maestría. UAM Azcapotzalco. Distrito Federal. 153 p.

Waluyo, I. 2013. Aplicación del Modelo UFORE (Urban Forest Effects). Tesis de Licenciatura. UAM Azcapotzalco. Ciudad de México. 108 p.

Referencias nuevas

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. 2010. *Presente y futuro de las áreas verdes y arbolado de la Ciudad de México*. Ekilibria. Ciudad de México. 261 p.

https://es.wikipedia.org/wiki/Azcapotzalco#Instalaciones_deportivas

Gaceta oficial del Distrito Federal. 2008. Decreto que contiene el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Alcaldía Azcapotzalco

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos, Azcapotzalco, Distrito Federal. Clave geoestadística 09002.

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicadores/##divFV6207019061>

Galeano, E. 2016. *El cazador de historias*. Siglo veintiuno editores. México, 272 p.

Población de Azcapotzalco de acuerdo con la encuesta intersensal 2015 400,161

<http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/default.aspx?tema=me&e=09>

sigau.jbb.gov.co

Gaceta oficial del Distrito Federal. 2008. Decreto que contiene el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Alcaldía Azcapotzalco

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos Azcapotzalco, Distrito Federal Clave geoestadística 09002

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/indicadores/##divFV6207019061>

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. 2018. *Las áreas verdes de la Ciudad de México Una visión integral*. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. 109 p.

Tovar, C. G. 2006. Manejo del arbolado urbano en Bogotá. En: Revista Colombia Forestal 9 (19):187-205.