



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ZARAGOZA"

**"DESCRIPCION DE LA SITUACION DE LOS
ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION DE
LAS DELEGACIONES IZTACALCO E IZTAPALAPA
DISTRITO FEDERAL"**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G A
P R E S E N T A :
SEGURA BAILON CELIA

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. HECTOR M. BENAVIDES M.

MEXICO, D. F.

1992





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAGINA
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	i
CUADROS DEL APENDICE	iv
RESUMEN	v
I.- INTRODUCCION	1
II.- REVISION DE LITERATURA	5
2.1. Definición de inventario	6
2.2. Objetivos de los inventarios	7
2.3. Tipos de inventarios	8
2.4. Datos que son registrados	11
2.5. Uso de las microcomputadoras en los inventarios urbanos	14
2.6. Estudios realizados en los últimos años del bosque urbano de la ciudad de México	16
III.- OBJETIVOS	24
IV.- LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	25
4.1. Delegación Iztapalapa	25
4.2. Delegación Iztacalco	29
V.- MATERIALES Y METODOS	31
5.1. Metodología	31
VI.- RESULTADOS	38
6.1. Delegación Iztapalapa	38

	PAGINA
6.2. Delegación Iztacalco	63
VII.- DISCUSION	86
VIII.- CONCLUSIONES	95
IX.- RECOMENDACIONES	98
X.- BIBLIOGRAFIA	99
XI.- APENDICE	105

LISTA DE CUADROS

Número		Página
1	Especies más comunes de la Ciudad de México	21
2	Colonias muestreadas en la delegación Iztapalapa, cantidad de árboles, arbustos y la distancia recorrida en cada una	40
3	Relación de familias y origen geográfico de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztapalapa	42
4	Especies de árboles y arbustos registradas para la delegación Iztapalapa	48
5	Estado de desarrollo de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztapalapa	52
6	Estado físico del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztapalapa	53
7	Estado sanitario del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztapalapa	53
8	Estado físico del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztapalapa	54
9	Estado sanitario del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztapalapa	55

Número	Pagina
10	Tipo de poda de los árboles y arbustos de <u>alineación</u> censados en la delegación Iztapalapa 57
11	Daños a banquetas provocado por los árboles - de alineación censados en la delegación Iztapalapa 59
12	Ubicación de los árboles y arbustos de <u>alineación</u> censados en la delegación Iztapalapa 60
13	Espacios disponibles para la delegación Iztapalapa 62
14	Colonias muestreadas en la delegación Iztacalco, cantidad de árboles y arbustos así como la distancia recorrida en cada una de ellas 65
15	Relación de familias y origen geográfico de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco 67
16	Especies de árboles y arbustos registrados en la delegación Iztacalco 71
17	Estado de desarrollo de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco 74
18	Estado físico del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco 76
19	Estado sanitario del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco 76

Número		Pagina
20	Estado físico del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco	77
21	Estado sanitario del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco	78
22	Tipo de poda de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco	80
23	Daños a banquetas provocado por los árboles de alineación censados en la delegación Iztacalco	82
24	Ubicación de los árboles y arbustos de alineación censados en la delegación Iztacalco	83
25	Espacios disponibles para la delegación Iztacalco	85

LISTA DE FIGURAS

1	Ubicación del área de estudio	27
2	Ubicación geográfica de la delegación Iztapalapa	28
3	Ubicación geográfica de la delegación Iztacalco	30
4	Ubicación de las colonias muestreadas en la delegación Iztapalapa	39

Número	Pagina
5 Ubicación de las colonias muestreadas en la de legación Iztacalco	64

CUADROS DEL APENDICE

1 Formato de campo para la toma de datos	106
2 Características de las etapas de desarrollo (E.D.)	107
3 Características del estado físico del tronco (E.F.T.)	108
4 Características del estado sanitario del tron- co (E.S.T.)	109
5 Características del estado físico del follaje (E.F.F.)	110
6 Características del estado sanitario del folli aje (E.S.F.)	111
7 Características de los tipos de poda (T.P.)	112
8 Características de la ubicación (ubic.)	113
9 Características de daños a banquetas	114
10 Características del estrato social	115

RESUMEN

Se realizó un inventario de los árboles y arbustos de alineación de calles y avenidas, en las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco, Distrito Federal, durante los meses de enero a junio de 1991, para lo cual se utilizó un muestreo aleatorio estratificado.

Debido a que las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco -- presentan una extensión diferente, aunado a que el número de colonias es distinto, se decidió escoger el 10% de las mismas para la primera delegación, es decir 22 y un 30% de las colonias para la delegación Iztacalco, es decir 13. En cada una de ellas se eligieron al azar 6 calles y se muestrearon en una extensión no mayor de 500 m., 3km. por colonia o hasta 300 árboles, cuando estuvieran muy forestadas.

Los parámetros que se evaluaron durante el censo del arbolado de alineación fueron: reconocimiento de la especie, altura, etapa de desarrollo, diámetro del tronco, estado físico y sanitario del tronco, estado físico y sanitario del follaje así como el tipo de poda, ubicación y daños provocados a banquetas.

Se encontró que en la delegación Iztapalapa se censaron 5436 árboles y arbustos en un recorrido de 47.280 km. Las co

lonias que presentaron mayor densidad de vegetación fueron: Constitución de 1917, Minerva, Cacama, El Sifón y Ejidal Iz - tapalapa. Entre las de menor densidad están: San Simón Culhuacán, Unidad Ermita Zaragoza y Ejército de Oriente (Peñón). Se registró un total de 81 especies de las cuales 57 son de árboles y 24 de arbustos. Las especies más frecuentes en esta área son: Ligustrum lucidum (9.95%), Cupressus lindleyi (9.47%), Fraxinus udhei (8.47%) y Jacaranda mimosifolia (8.43%); por otra parte, las especies menos representativas fueron: Quercus sp. (0.02%), Taxodium mucronatum (0.02%) y Chamaecyparis sp. (0.02%).

El estado de desarrollo dominante de las especies muestreadas fue el maduro (77.17%). Con lo que respecta al estado físico del follaje, un 96.98% de las especies estuvo en buenas condiciones. Asimismo, el 85.87% de la vegetación censada se encontró sano. Por lo que se refiere al tipo de poda, la mayor parte de las especies se encuentra sin poda (68.57%) y la poda que con más frecuencia se presentó fue la ordinaria (14.31%).

Se observó que el 3% de las especies arbóreas causaron daños severos a la banqueta entre estas están: Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia, Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia.

En la delegación Iztacalco se censaron 3190 árboles y -

arbustos en un recorrido de 28.990 km. Las colonias con mayor densidad de vegetación son: Agrícola Oriental Poniente, - Viaducto-Piedad, Reforma Ixtacihuatl Norte y Agrícola Oriental Oriente; las de menor densidad son: barrio de Santiago, Unidad Impi los picos y la Unidad Infonavit-Iztacalco.

Se registraron 68 especies, de las cuales 50 pertenecen a árboles y 18 a arbustos. Las especies con mayor frecuencia son: Fraxinus udhei (16.83%), Ligustrum lucidum (13.73%) y -- Cupressus lindleyi (13.44%), entre las de menor frecuencia es tán: Buddleja cordata (0.03%) y Platanus sp. (0.03%), así como especies frutales de las cuales destacaron: Eriobotrya -- japonica (0.47%), Citrus spp. (0.40%), entre otras.

El arbolado de alineación correspondió a árboles maduros (70.59%). Por lo que respecta al estado físico del follaje, el 88.31% correspondió a follaje denso y balanceado de color homogéneo; asimismo, el estado sanitario del follaje se encuentra aparentemente sano (83.13%).

El mayor porcentaje de los árboles se encontró sin poda (64.54%), de los que presentaron alguna poda, se registró con mayor frecuencia la ordinaria.

También se encontró que el 4.07% de las especies arbo--reas provocó daños muy severos a la banqueta, entre estas se

tienen: Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia, Casuarina equisetifolia y Eucalyptus camaldulensis.

El contar con este tipo de información obtenida de un inventario de arbolado urbano, puede ser usada para la mejor planeación, plantación y mejoramiento del bosque urbano de estas delegaciones.

I.- INTRODUCCION

En la Ciudad de México, los árboles y arbustos utilizados para alineación a lo largo de calles, avenidas y vías -- principales, no ha tenido un carácter perdurable ni ha presentado una homogeneidad en el transcurso del tiempo y han sido con frecuencia, objeto de agresiones de todo tipo, pues el incremento de la población y la necesidad de desarrollo y ex -- pansion de la ciudad, originan la destrucción del escaso recurso vegetal.

Asímismo, se puede observar que a lo largo de una misma calle, la especie, la edad del árbol, así como su copa y altura varía notablemente y presenta cambios que determinan la -- pérdida de una estética natural.

Los suelos urbanos presentan variabilidad en cuanto a fertilidad y sustancias tóxicas, así como contaminación y frecuentemente causan problemas al crecimiento de la vegetación.

Los árboles de las ciudades están expuestos a una - - "stress" ambiental continua que afecta su existencia. Entre estos factores se incluyen:

- El asfalto, concreto, cascajo y compactación del suelo, impiden el crecimiento de la raíz de los árboles que tie-

nen que explorar mayores distancias para adquirir nutrimentos y agua (Hitching, 1981; Krizek y Dubik, 1987; Talarchek, 1987; Bassuk y Whitlow, 1988).

- Si el agua de riego contiene blanqueador u otros agentes tóxicos puede ser letal para las raíces de los árboles -- (Corona, 1974).

- También causan "stress" en los árboles de la calle, - el calor radiado desde los edificios, metales, vidrio, vehículos automotores, etc. (Hitching, 1981).

- En algunas áreas el viento incrementa la desecación - de las hojas (Bassuk y Whitlow, 1988).

- Con frecuencia el tronco del árbol es dañado por vehículos automotores, bicicletas, motociclistas y por los peatones (Corona, 1974; Bourque, 1985).

- Las podas severas y en forma continua en aquellos árboles que están bajo cables aéreos de conducción eléctrica y telefónica, pueden ser debilitados y así proveen la oportunidad de invasión de organismos causantes de enfermedades (Bourque, 1985; Talarchek, 1987).

- En las ciudades de Norteamérica el uso masivo de clo

ruro de sodio y calcio, necesario para remover el hielo de - las calles conduce a un incremento en la salinidad del suelo. Las sales (NaCl) afectan el crecimiento de la raíz. Las altas concentraciones de sal en el suelo pueden limitar el aprovechamiento de agua por las raíces. Los iones cloruro son tomados con facilidad por la raíz de la planta y pueden acumularse en niveles tóxicos, que provocan en las hojas, necrosis o quemaduras marginales. El sodio puede perjudicar la estructura del suelo, pues incrementa su compactación (Bourque, - - 1985; Kozlowski, 1985; Clark y Kjelgren, 1985).

- La contaminación atmosférica, aún en bajas concentraciones influye en la vida vegetal; los contaminantes más comunes son: ozono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, nitrato de peroxiacetilo y fluoruro de hidrógeno (Bourque, 1985; - Kozlowski, 1985; Bassuk y Whitlow, 1988).

Estos factores van a traer como consecuencia árboles menos saludables y con menor vigor, pues van a ser más susceptibles a las plagas y enfermedades y van a morir prematuramente.

Debido a estas condiciones que prevalecen en las zonas urbanas, los árboles situados en las calles, avenidas y parques, requieren de la ayuda del hombre para su supervivencia.

Por tal motivo, es conveniente dar una mayor importan-

cia a la dasonomía urbana, debido a que en el país es una especialidad incipiente.

La dasonomía urbana es la disciplina forestal que se relaciona con el estudio, conservación y manejo de la vegetación, con el fin de obtener un beneficio permanente del mismo por medio de su cultivo y aprovechamiento (Benavides, 1989).

Los árboles son un recurso apreciado en las ciudades, - pues nos proporcionan beneficios como: áreas de recreación, - disminuyen los contaminantes atmosféricos (ozono, bióxido de azufre, etc.) y el ruido; son un factor importante en la regulación del microclima, captan el agua de lluvia para la recuperación de los mantos acuíferos, sirven como cortinas rompvientos, entre otros (González, 1981).

Al conocer la importancia que tiene la vegetación en la ciudad y los efectos que están sufriendo día a día, es necesario llevar a cabo inventarios periódicos de las especies vegetales no sólo para reconocer el recurso, sino para su óptima administración, pues esto nos permitirá perpetuar y mejorar - las áreas verdes.

II.- REVISION DE LITERATURA

Para la correcta planeación y desarrollo del bosque urbano, es esencial conocer la situación que guarda la población de árboles, lo cual puede ser determinado por medio de inventarios.

Dentro de la dasonomía urbana, los inventarios cada día cobran más importancia como una herramienta indispensable de apoyo, de acuerdo a los objetivos que se persiguen en cada caso.

Las técnicas y metodologías para llevar a cabo inventarios urbanos se han desarrollado durante los últimos años y están estrechamente ligados a los procedimientos y equipos más avanzados, tales como: el procesamiento electrónico de datos, técnicas de muestreo, técnicas de planeación, entre otros.

Después de llevar a cabo un inventario, es posible revisar y actualizar los programas de manejo de árboles en las calles; los requerimientos de plantación pueden ser determinados por localización, concentración, especie y número; asimismo, las necesidades de mantenimiento tales como: poda, reparación de daños a banquetas, control de insectos y enfermedades etc., pueden ser evaluados en una ciudad por área, calle o

manzana. También la adquisición de materiales pueden ser - -
predecibles, así como los requerimientos de mano de obra - -
(Grey y Deneque, 1978).

Por tal motivo, se hace necesario el estudio continuo -
de esta disciplina para obtener los resultados deseados con -
una mayor precisión, al costo más bajo y en el menor tiempo -
posible.

2.1. DEFINICION DE INVENTARIO

Un inventario de los árboles urbanos, es un método para
obtener información organizada acerca del número, condición -
y distribución de los mismos; también pueden ser incluidos --
otro tipo de datos (Sacksteder y Gerhold, 1979).

El inventario es el punto de inicio en la planeación --
del recurso forestal. Con la información recabada, se puede
hacer un análisis que puede servir como base a la dasonomía -
urbana de la comunidad. Asimismo, proporciona información pa-
ra establecer un valor monetario para propósitos de inversión,
administración y de presupuestos (Hitching, 1981).

González (1984) menciona que los inventarios del arbola-
do urbano, son una herramienta de primera utilidad para que -
esta actividad se cumpla con bases técnicas y administrativas
adecuadas.

Un inventario urbano es un medio por el cual un responsable del manejo de árboles, puede adquirir y retener información acerca de la composición y condición actual de éstos. Por medio de un inventario puede determinarse la magnitud de algún problema sea por factores bióticos o abióticos para detectar aquellos que requieran de atención inmediata (Bourque, 1985).

Para Weinstein (1983), un inventario urbano puede ser definido como un sistema extensivo que cubra árbol por árbol -- que esté establecido, midiéndolos y evaluándolos periódicamente con el propósito de obtener información para su manejo.

2.2. OBJETIVOS DE LOS INVENTARIOS

Un inventario forestal urbano tiene como objetivo general, el proporcionar información básica en forma organizada del bosque urbano, aún mediante los métodos de análisis más simples. Esta información es necesaria para iniciar o mejorar los programas de manejo de las áreas verdes (Sacksteder y Gerhold, 1979).

Hitching (1981) menciona que para obtener un bosque urbano funcional y saludable, se deben cubrir los siguientes objetivos:

- a) Determinar la extensión general y la naturaleza del recurso.

- b) Determinar y cuantificar los trabajos de mantenimiento que se requieran en el bosque urbano, tales como: podas, derribos, control de plagas y enfermedades, -- fertilización o reposición.
- c) Suministrar información que sirva de base para establecer un presupuesto y los recursos humanos que se requieran.
- d) Proporcionar la información necesaria para preparar un programa de trabajo.
- e) Iniciar un registro individual para cada árbol que incluya su historia, es decir, fecha de plantación, actividades de mantenimiento, etc.

2.3. TIPOS DE INVENTARIO

Para evaluar los árboles de las ciudades existen diferentes tipos de inventarios, los cuales se apegan a las condiciones locales y se incluyen las limitaciones presupuestarias y de mano de obra (Hitching, 1981).

Los inventarios en la dasonomía urbana pueden identificarse por su continuidad, por la forma de registrar los datos por el tipo de procesamiento de datos que se utilice, o bien por el tipo de información que se produce. En un inventario forestal urbano, se puede muestrear del 5 al 50% de los árboles, pues se determina el tamaño de la muestra con base en --

las posibilidades presupuestarias (Sacksteder y Gerhold, 1979; Smiley y Baker, 1988).

Los inventarios forestales urbanos se dividen en: PERIODICOS, CONTINUOS, PARCIALES Y COMPLETOS.

INVENTARIOS PERIODICOS: Son aquellos en los que no se prevee su actualización o realimentación de información, pues están hechos para un lapso determinado. El intervalo o período óptimo para actualizar la información todavía no se ha determinado con precisión, pero probablemente sea entre 5 y 10 años. En este tipo de inventarios normalmente no se obtiene la ubicación específica de cada árbol (Hitching, 1981; Sacksteder y Gerhold, 1979).

INVENTARIOS CONTINUOS: Son aquellos en los que la información se actualiza con cierta frecuencia. Por medio de este sistema, se analiza cada árbol, se obtiene datos de la ubicación específica y se mantiene un registro del mismo durante su ciclo de vida. Este tipo de inventario es el más útil para propósitos de manejo y mantenimiento (Sacksteder y Gerhold, 1979; Hitching, 1981).

INVENTARIOS PARCIALES: En este tipo de inventarios la colección de datos es a partir de una muestra o una área pequeña de la población. Por medio de este método, se pueden obtener resultados de toda la población si se hace una extrapolación -

estadística (Sacksteder y Gerhold, 1979; Hitching, 1981; Smiley y Baker, 1988).

INVENTARIOS COMPLETOS: Este tipo de inventario examina por completo a la población e incluye todos los árboles de la ciudad o todos los de una determinada área. Este método es extremadamente laborioso y costoso en cuanto a tiempo y extensión; sin embargo, la información resultante del bosque urbano es exacta y útil, salvo casos de errores humanos en la toma de datos o en su procesamiento. Estos inventarios son comúnmente de carácter continuo. Asimismo, se pueden usar fotografías aéreas para determinar la localización y las condiciones de los árboles (Sacksteder y Gerhold, 1979; Smiley y Baker, 1988).

Dary Rocray et al. (1983) mencionan que la evaluación de los árboles puede realizarse mediante cuatro tipos de inventario.

- Experto valuator: (Expert appraisal) es exclusivo para propiedades privadas y con más de cuatrocientos árboles.

- Sistemático: (Systematic inventories) se utiliza para sitios públicos y en algunos casos, para propiedades privadas, el número de árboles puede sobrepasar los cuatrocientos y por lo tanto es necesario numerarlos para facilitar la compilación de datos.

- Inventario por muestreo: (Sample plots) se realiza exclusivamente en parques públicos y bosques urbanos de grandes extensiones, donde se maneja un gran número de árboles. Este inventario ofrece un plano del sitio de trabajo y hace el estudio por un determinado número de muestras que representan del cinco al diez por ciento del área total por cada sitio y evita realizar un estudio por árbol en particular.

- Transectos seleccionados al azar: (Randomly selected transect) se utiliza para completar la información de cada sitio que forma una determinada zona de trabajo por medio de trayectos que se seleccionan al azar.

2.4. DATOS QUE SON REGISTRADOS

Después de determinados los objetivos y tipo de inventario, una decisión que debe considerarse es los datos que van a ser registrados.

Para la toma de datos, Sacksteder y Gerhold (1979); Smiley y Baker (1988) y Miller (1988) mencionan tres formas:

- Fotografías aéreas.
- Registro de información con el uso de un vehículo.
- Toma de datos a pie.

Asimismo, las variables pueden agruparse en:

- Ubicación de los árboles
- Características del árbol
- Características del sitio

Ubicación de los árboles: varios métodos son usados para la localización del árbol. La localización por calle es probablemente la más utilizada, especialmente cuando los datos van a ser usados para responder a las demandas de los vecinos. También se pueden usar mapas para la localización exacta, en este caso se toma la distancia entre árbol y árbol, asignando le un número a cada uno.

Morsink y Burrige (1986); citados por Smiley y Baker -- (1988), tomaron la información acerca de cada árbol en orden creciente, registrando el número de la casa en donde se encontraba el árbol, así como la distancia entre árbol y árbol.

Los parámetros que se toman en cuenta para este tipo de trabajos son los siguientes:

- a) Nombre de la calle
- b) Sección o sector
- c) Colonia
- d) Domicilio (número de la casa o lote)
- e) Distancia a un punto de referencia
- f) Número progresivo

- g) Coordenadas
- h) Lado de la calle
- i) Número hilera de árboles
- j) Claves especiales

Características del árbol: la condición física de cada árbol puede ser evaluada para determinar el nivel sanitario y monetario de la población. Diferentes métodos son usados para evaluar la condición del árbol, aunque algunos inventarios no evalúan la condición. Las variables que se toman en cuenta son:

- a) Especie
- b) Diámetro del tronco
- c) Altura del árbol
- d) Extensión de la copa
- e) Vigor
- f) Condición sanitaria
- g) Daños por insectos
- h) Otros daños

Características del sitio: las características del sitio determinan las especies que pueden crecer adecuadamente en el lugar. Uno de los factores más importantes es el espacio disponible para el crecimiento del sistema radicular, ejemplo: si tenemos una banqueta de 60 cm. de ancho no podemos plantar cualquier especie en este sitio.

Los cables aéreos son también un factor limitado en la selección de las especies.

Donde hay cableado subterráneo puede ser restringido el uso de árboles sensibles al daño de raíz.

La información del uso de la tierra tales como: zonas residenciales, comerciales, industriales, parques u otras categorías, ayudarán cuando se hace la plantación, planificación y mantenimiento de los árboles.

Se toma en cuenta lo siguiente:

- a) Clase del sitio
- b) Uso del suelo
- c) Tipo de cubierta del árbol
- d) Cableados (ubicación y tipo)
- e) Condiciones de la banqueta
- f) Cantidad de tráfico
- g) Ancho de la calle
- h) Ancho del andador
- i) Calidad del paisaje

2.5. USO DE LAS MICROCOMPUTADORAS EN LOS INVENTARIOS URBANOS

El uso de microcomputadoras en la foresta urbana puede registrar los árboles de una ciudad en términos de localización y necesidades de trabajo (Barker, 1983).

La información de poblaciones pequeñas de árboles (menos de 1000) tales como las de parques, pueden tenerse en ficheros. Sin embargo, para la mayor parte de las ciudades con más de 100,000 árboles, se requiere de una computadora para el manejo eficiente de los datos de información, debido a que presenta un ahorro de tiempo y esfuerzo (Smiley y Baker, - 1989).

El sistema de inventarios por computadora para el manejo de los árboles de una ciudad, provee datos de acceso sencillo para el desarrollo de planes de planificación, plantación, para remover árboles muertos, para el desarrollo de un programa de mantenimiento y control de situaciones de insectos y enfermedades (Maggio, 1986).

Un programa en computadora puede ser costoso para el presupuesto del manejo de un bosque urbano, sin embargo, su uso queda justificado por las facilidades y beneficios que reporta (Smith, 1981; citado por Nava y Rojo, 1988), entre los que destacan:

a) La importancia de la vegetación y la necesidad de conservarla.

b) La gran demanda pública hacia ambientes agradables.

c) La necesidad de llevar a cabo un manejo de la vegetación que haga rendir el presupuesto destinado por un amplio período.

2.6. ESTUDIOS REALIZADOS EN LOS ULTIMOS AÑOS DEL BOSQUE URBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

Carbajal (1970) realizó un estudio sobre las gimnospermas cultivadas de la Ciudad de México y que frecuentemente se observan en parques, jardines públicos y jardines particulares. Se reportaron 59 especies y variedades pertenecientes a 8 familias y proporcionó datos sobre su forma de cultivo, propagación, usos, cuidados especiales, etc. además de una breve descripción de cada una de las plantas mencionadas.

De la Cerda (1970) reportó las monocotiledóneas que son utilizadas y cultivadas con fines ornamentales. Se reconocieron 111 especies pertenecientes a 16 familias, de las cuales las más abundantes en cuanto a número de especies fueron: Agavaceae, Amaryllidaceae, Liliaceae, Araceae y Commelinaceae. De cada planta reconocida se anotó su nombre científico y común, se hizo una breve descripción de la misma, se proporcionaron datos acerca de sus requerimientos fisiológicos, época de floración, propagación más frecuente en cada una de las especies y otros usos que se les dan a estas plantas.

Tovar (1978) analizó las principales enfermedades y plagas que afectan a Populus alba, Populus engustifolia y Populus fremontti. Se escogió este género por ser uno de los más comunes en las plantaciones de la ciudad de México.

Tovar (1982) dió a conocer la composición arbórea y arbustiva más representativa del Bosque de Chapultepec, e indicó su localización y características de cada especie, cita 123 especies arbóreas para este lugar.

Alvarez (1983) realizó un análisis sobre el déficit de las áreas verdes del Distrito Federal, expuso la problemática que presentan algunos bosques, parques nacionales, parques y jardines de la ciudad de México y propuso algunas recomendaciones para mejorar las áreas verdes y reforestaciones en el área metropolitana.

Rapoport et al. (1983) realizaron una prospección y análisis de la flora cultivada y espontánea de la ciudad y sus alrededores. El análisis consistió en un listado y clasificación por su origen de las plantas cultivadas y espontáneas halladas en aceras, camellones, baldíos y parques de la ciudad, así como en zonas periféricas agrícolas, ganaderas y poco alteradas. La información estuvo basada en cien censos de aproximadamente una hectárea cada uno.

Pazos (1985) hizo un diagnóstico de la fauna entomológica asociada a: Erythrina americana, Populus alba, Fraxinus spp., Ficus nitida, Ulmus parvifolia, Liquidambar styraciflua, Ficus elastica y Ligustrum japonicum, localizados en banquetas de calles y avenidas de la delegación Benito Juárez.

Barcena y Navarrete (1987) evaluaron el daño provocado por los contaminantes atmosféricos, plomo (Pb) y bióxido de azufre (SO₂) en: Cupressus lindleyi, Erythrina americana, Fraxinus udhei, Eucalyptus camaldulensis, Jacaranda mimosifolia y Salix babilonica. Para lo cual realizaron una evaluación cualitativa del estado físico del follaje y del tronco, así como un análisis químico del follaje y del suelo. Señalan que las especies más resistentes en zonas de alta concentración de bióxido de azufre son: Eucalyptus camaldulensis y Jacaranda mimosifolia.

Macías (1987) realizó un estudio sobre los insectos que dañan a los árboles urbanos, el cual se llevó a cabo en ocho localidades de las áreas más urbanizadas de la ciudad de México y analizó 16 géneros: Fraxinus, Ligustrum, Eucalyptus, Populus, Erythrina, Salix, Pinus, Schinus, Casuarina, Cupressus, Jacaranda, Ulmus, Taxodium, Liquidambar, Citrus y Platanus. Los muestreos de insectos se realizaron mensualmente durante un año en cada una de las localidades y en cada uno de los géneros mencionados, donde encontró que los más afectados fueron: Fraxinus, Populus, Erythrina, Salix, Cupressus, Ulmus, Taxodium, Citrus y Platanus, aunque descarta que sean los insectos el factor más dañino, atribuyéndolo más bien a la falta de programas de manejo de áreas verdes, condiciones ambientales y culturales.

Jiménez (1988) hizo un diagnóstico de la situación en --

que se encuentran las áreas verdes (parques, jardines y camellones) de la delegación Cuauhtémoc, probó un método de muestreo (línea de Canfiel) en áreas sembradas artificialmente para ver su eficiencia en la obtención de datos cuantitativos. Encontró que las especies más frecuentes son los árboles en comparación con los arbustos y herbáceas. De acuerdo a las condiciones fitosanitarias del arbolado, propuso a la jacaranda, trueno, palma, yuca, dombeya, ciprés y olmo chino como especies apropiadas para ser utilizadas en la delegación Cuauhtémoc.

Martínez (1989) reportó los árboles más comunes de la Ciudad de México, en especial sus características principales y requerimientos de cultivo entre otros, lo cual sirve de base para un mejor conocimiento y tratamiento de los árboles. Este trabajo se llevó a cabo en diferentes parques y jardines con base en por lo menos uno de los siguientes aspectos: extensión, antigüedad y aparente riqueza de especies.

Benavides (1990) realizó un estudio sobre la relación entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a banquetas por los árboles urbanos de la Ciudad de México. Utilizó un muestreo dirigido, donde se evaluaron 40 árboles de cada una de las especies más comunes, que presentaron diámetros normales mayores de 10 cm. y alturas superiores a 2m.

En capas pequeñas (40 X 40 cm. a 60 X 60 cm.) encontró -

que los árboles que presentaron daños severos fueron: Erythrina coralloides, Casuarina equisetifolia y Jacaranda mimosifolia.

Para cepas medianas (60 X 61 cm. a 80 X 80 cm.) las especies en que se encontraron los mayores porcentajes de daño se vero fueron: Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia, -- Eucalyptus camaldulensis y Ficus elastica. Mientras que para cepas grandes (81 X 80 cm. a 130 X 130 cm.) las especies que presentaron los mayores porcentajes en daño severo fueron: Jacaranda mimosifolia, Erythrina coralloides y Ficus elastica.

Con base en los trabajos referidos anteriormente, se elaboró un listado de especies más comunes de la Ciudad de México (cuadro 1).

Cuadro 1. Especies más comunes de la Ciudad de México

Especie	Nombre común
Arboles	
1 <u>Acacia</u> spp.	acacia
2 <u>Alnus</u> sp.	aile
3 <u>Araucaria excelsa</u> R. Br.	araucaria
4 <u>Buddleia cordata</u> H.B.K.	tepozán
5 <u>Casuarina equisetifolia</u> Forst.	casuarina
6 <u>Celtis occidentalis</u> L.	celtis
7 <u>Cupressus lindleyi</u> Klotzsch.	ciprés, cedro blanco
8 <u>Cupressus sempervirens</u> L.	ciprés italiano, cedro
9 <u>Dombella wallichii</u> (Lindl.) K. Schum.	bella aurora
10 <u>Erythrina coralloides</u> D.C.	colorín
11 <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Dehnh.	eucalipto
12 <u>Eucalyptus globulus</u> Labiell.	alcanfor
13 <u>Eucalyptus cinerea</u> F. Muell. ex Benth.	dolar
14 <u>Ficus benjamina</u> L.	laurel llorón
15 <u>Ficus elastica</u> Roxb.	hule
16 <u>Ficus lyrata</u> Warb.	ficus lira
17 <u>Ficus microcarpa</u> L.	laurel de la india
18 <u>Fraxinus udnei</u> (Wenzing) Lingelsheim	fresno blanco
19 <u>Grevillea robusta</u> Cunn.	grevilea
20 <u>Jacaranda mimosifolia</u> D. Don.	jacaranda

Cont.

Especie	Nombre común
21 <u>Juniperus</u> sp.	junípero, enebro
22 <u>Ligustrum japonicum</u> Ait.	trueno japonés
23 <u>Ligustrum lucidum</u> Ait.	trueno, troeno
24 <u>Liquidambar styraciflua</u> L.	liquidambar
25 <u>Melia azedarach</u> L.	paraíso
26 <u>Morus nigra</u> L.	mora
27 <u>Phoenix canariensis</u> Chabaud.	palma phoenix
28 <u>Pinus</u> sp.	pino
29 <u>Platanus</u> sp.	sicomoro
30 <u>Populus alba</u> L.	álamo plateado, chopo
31 <u>Populus deltoides</u> Marsh.	álamo de Canadá
32 <u>Quercus</u> sp.	encino
33 <u>Salix babylonica</u> L.	sauce llorón
34 <u>Salix bonplandiana</u> H.B.K.	ahuejote, sauce
35 <u>Schinus molle</u> L.	pirul
36 <u>Schinus terebenthifolius</u> Raddi.	pirul del Brasil
37 <u>Spatodea campanulata</u> Beauv.	tulipán africano
38 <u>Taxodium mucronatum</u> Ten.	ahuehuete, sabino
39 <u>Ulmus parvifolia</u> Jacq.	olmo chino
40 <u>Washingtonia robusta</u> Wendl.	palma
41 <u>Yucca</u> sp.	yuca
Frutales	
42 <u>Citrus</u> spp.	cítricos

Cont.

Especie	Nombre común
43 <u>Crataegus mexicana</u> Moc. y Sessé.	tejocote
44 <u>Ficus carica</u> L.	higo
45 <u>Malus</u> sp.	manzano
46 <u>Persea americana</u> Mill.	aguacate
47 <u>Prunus armenica</u> L.	chabacano
48 <u>Prunus domestica</u> L.	ciruelo
49 <u>Prunus persica</u> Batsch.	durazno
50 <u>Prunus serotina</u> var. <u>capuli</u> (Cav.) McVaugh	capulfn
51 <u>Psidium guajava</u> Raddi.	guayabo
52 <u>Pyrus communis</u> L.	peral
Arbustos	
53 <u>Bougainvillea glabra</u> Choisy.	bugambilia
54 <u>Cassia tomentosa</u> L.	casia
55 <u>Callistemon speciosus</u>	calistemo
56 <u>Eriobotrya japonica</u> Lindl.	nfspero
57 <u>Hibiscus rosa-sinensis</u> L.	tulipán
58 <u>Nerium oleander</u> L.	rosa laurel
59 <u>Pyracantha coccinea</u> Roem.	piracanto
60 <u>Ricinus communis</u> L.	recino
61 <u>Thuja</u> sp.	tulia

Fuente: Carbajal, 1970; De la Cerda, 1970; Tovar, 1982; Rapoport et al., 1983; Macías 1987; Martínez, 1989.

III.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las condiciones en las que se encuentra el arbolado urbano situado en las calles y avenidas de las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Reconocer las especies dominantes, así como la etapa de desarrollo más frecuente en las mismas.

- Determinar el estado físico y sanitario del tronco y follaje del arbolado urbano.

- Cuantificar la frecuencia y tipo de daño provocado a las banquetas por las especies arbóreas.

- Determinar las especies arbóreas adecuadas para ser utilizadas en banquetas en estas delegaciones.

IV.- LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1. DELEGACION IZTAPALAPA

La delegación Iztapalapa se localiza al oriente de la Ciudad de México y tiene una superficie de 117.5 Km², que representan el 7.8% con respecto al área del Distrito Federal. Cuenta con una población de 1'558,557 habitantes, según el último censo de población (INEGI, 1990).

Colinda al norte con la delegación Iztacalco y el municipio de Nezahualcóyotl (Estado de México), al sur con Xochimilco y Tláhuac, al este con los municipios de Iztapaluca y La Paz (Estado de México), al oeste con las delegaciones Benito Juárez y Coyoacán (INEGI, 1990).

En la parte norte presenta un clima BSK semiseco templado con régimen de lluvias en verano, con precipitación anual menor a los 600 mm. En la porción sur se presenta un clima C(w) (w) que es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano; la precipitación es de 600 a 700 mm. La temperatura media anual de esta delegación es de 16°C con abundancia de lluvias en los meses de julio y agosto (INEGI, 1990).

Se registra una altitud que va desde los 2235 m. hasta los 2750 m.s.n.m. en las partes más elevadas.

Al norte y noroeste se presentan suelos salobres y salitrosos del ex-lago de Texcoco; en el centro y sur son grisáceos, agrícolas y en el extremo sur (zona de cerros), arenosos y roca volcánica, (INEGI, 1990).

FIGURA 1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.

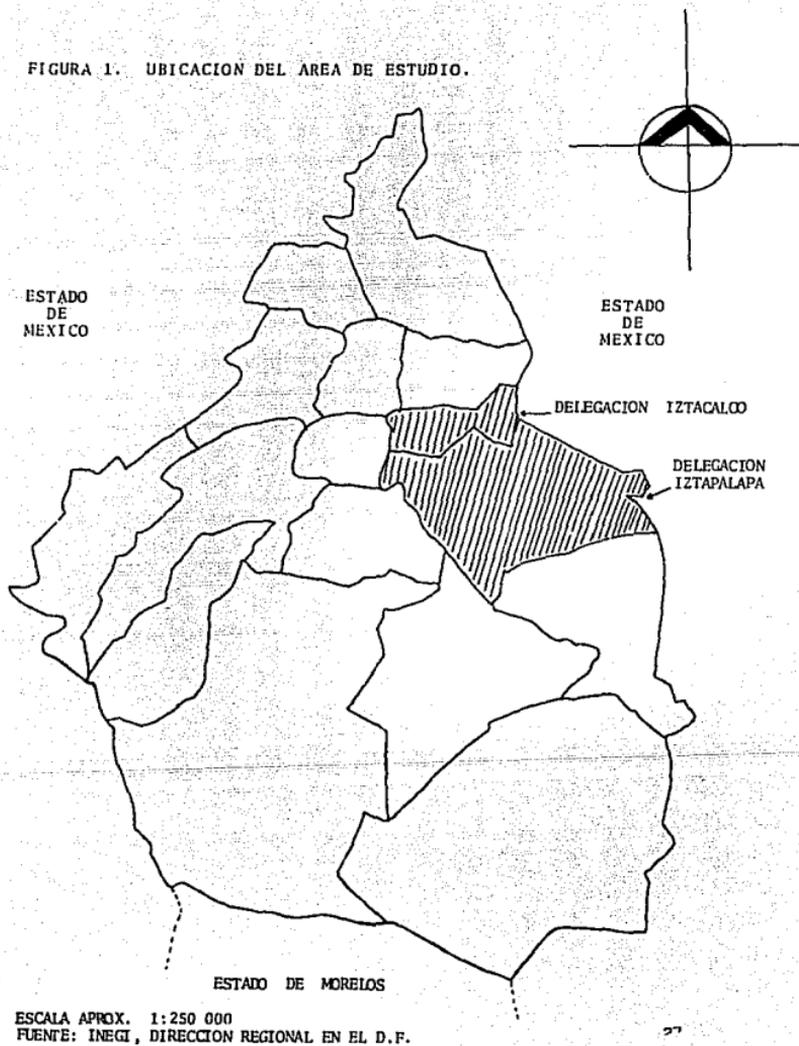
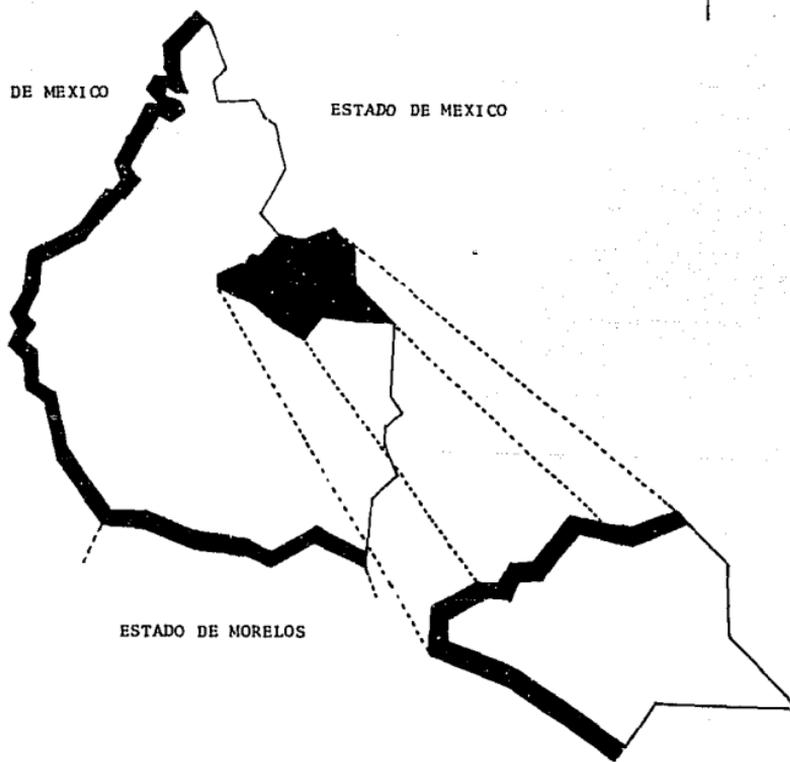


FIGURA 2.-UBICACION GEOGRAFICA DE LA DELEGACION IZTAPALAPA

ESTADO DE MEXICO

ESTADO DE MEXICO

ESTADO DE MORELOS



4.2. DELEGACION IZTACALCO.

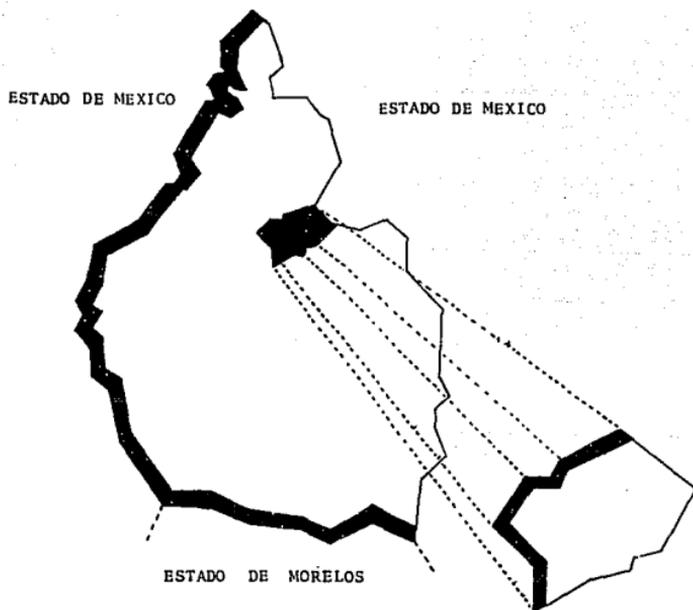
La delegación Iztacalco se localiza al este de la Ciudad de México y tiene una superficie de 22.9 km², la cual representa el 1.5% de la superficie del Distrito Federal. Su altitud es de 2235 m.s.n.m. Cuenta con una población de 639,700 habitantes (INEGI, 1990).

Colinda al norte con las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, al sur con Iztapalapa, al este con el Estado de México e Iztapalapa y al oeste con la delegación Benito Juárez (INEGI, 1990).

Presenta un clima BSK, semiseco templado con lluvias en verano, en la parte donde limita con las delegaciones Benito Juárez e Iztapalapa el clima se hace más húmedo C(w)(w); templado subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación pluvial anual es de 600 mm. siendo los meses de julio y agosto los más lluviosos, la temperatura media anual es de 16°C (INEGI, 1990).

Se caracteriza por tener suelos fértiles en la parte sur y estériles en la parte norte, debido a que son terrenos arenosos (INEGI, 1990).

FIGURA 3.-UBICACION GEDGRAFICA DE LA DELEGACION IZTACALCO



V. - MATERIALES Y METODOS

5.1. METODOLOGIA.

La recopilación de la información de campo se realizó de enero a junio de 1991, por lo heterogéneo de la población, la gran superficie que tendría que muestrearse, aunado a los limitantes de tiempo y recursos económicos, se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, de acuerdo a Scheaffer, et al, (1987), el cual consiste en llevar a cabo un censo parcial en estratos elegidos al azar, con lo que se obtiene información global aproximada.

La zona de estudio se delimitó con mapas de escala 1:10,000 de las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco. Para lo anterior se utilizó la división por colonias (estratos), considerando la gran heterogeneidad que presenta una delegación en lo que se refiere a la distribución de la vegetación. Se numeró el total de las colonias y se llevó a cabo una selección al azar de las mismas, difiriendo el porcentaje para cada delegación, de acuerdo al número total de las mismas.

La delegación Iztapalapa consta de 217 colonias, unidades habitacionales y barrios; de esto se tomó en cuenta el 10% de las mismas, lo cual corresponde a 22 colonias. Para Iztacalco que cuenta con 44 colonias, se muestreó un 30%.

En cada colonia elegida se llevó a cabo, un sorteo al azar de las calles, se numeró el total de las mismas para elegir seis de estas, las cuales se muestrearon en una longitud que no debería pasar de 500 m., es decir en cada colonia o estrato se muestreó una distancia de 3 km., salvo en el caso de que se llegaran a conjuntar 300 árboles antes de esa distancia, por lo que se procedió en ese caso a determinar la distancia recorrida. Si tomamos en cuenta las observaciones anteriores sobre el tipo de muestreo utilizado, se considera -- que es un muestreo estratificado desproporcionado.

Según Sacksteder y Gerhold (1979) en un inventario forestal urbano, se puede muestrear del 5 al 50% de los árboles. En este caso, se determinó el tamaño de las muestras con base a las posibilidades de los recursos materiales, humanos y financieros.

Para la obtención de datos se realizaron recorridos a lo largo de las calles, se utilizó el formato de campo (cuadro 1 del apéndice); elaborado por la Red de Dasonomía Urbana del INIFAP y aplicándose a los árboles que se censaron; se realizaron colectas, toma de datos y observaciones.

Este formato se llenó para cada uno de los árboles muestreados.

Las observaciones que se llevaron a cabo fueron de dos -

tipos: cualitativas y cuantitativas.

Cualitativas: los datos fueron registrados por medio de códigos elaborados con base a criterios de observación establecidos previamente, o bien, de acuerdo a un listado de nombres; como colonias, calles, nombres científicos o comunes.

Cuantitativas: para tomar estos datos se registraron mediciones en valores absolutos, metros y/o centímetros, los cuales fueron hechos con pistola HAGA y cinta diamétrica.

Para la evaluación de los árboles y arbustos, se utilizaron las escalas elaboradas por la Red de Dasonomía Urbana del INIFAP y que se muestran en los cuadros del apéndice (2 al 10). Los parámetros que se tomaron en cuenta fueron los siguientes:

1.- Localización de la especie: para la ubicación de los árboles, se inició el muestreo en cada colonia en las calles que van de sur a norte, se inició en la acera oriente de la calle y se numeró consecutivamente cada árbol hasta llegar al final de la cuadra, continuando el regreso por la acera poniente, numerando los árboles hasta regresar a la intersección donde se inició el conteo. Con las calles que van de este a oeste se sigue el mismo procedimiento, empezando por la acera norte y regresando por la acera sur.

2.- Espacios disponibles para plantación: se registró el número de espacios disponibles en las calles censadas de las colonias que fueron elegidas al azar.

3.- Especie: la información más comúnmente colectada es el nombre del árbol. Se reconoció la especie correspondiente asignando un número en serie para cada una, y en caso de encontrar una nueva especie, se asignaba un nuevo número, así se mantuvo una lista numérica continua. En el caso de que la especie no fuera reconocida en campo, se tomaban muestras para su identificación posterior en el herbario del Campo Experimental Forestal del INIFAP. En el cuadro 1 se presentan -- las especies que se utilizaron en el presente trabajo.

4.- Diámetro del tronco: se midió con una cinta diamétrica el diámetro normal del árbol (a una altura de 1.30 m.) por encima del suelo.

Cuando el árbol se dividía abajo de 1.30 m., se midió el diámetro de ambos fustes (por debajo de la bifurcación). Así mismo, cuando el árbol estaba situado en una pendiente, se midió el diámetro desde la parte superior de la pendiente.

5.- Altura: para estimar esta variable se usó una pistola HAGA y la altura total fue tomada como la distancia vertical entre el suelo y la yema terminal del árbol.

6.- Etapa de desarrollo: para evaluar este parámetro se consideraron las etapas de desarrollo por las que pasa el árbol, de menor a mayor edad tenemos: brinzal, juvenil, maduro, senil y muerto (cuadro 2 del apéndice).

7.- Estado físico del tronco: se estimó este parámetro mediante la presencia o ausencia de diferentes tipos de daño en el tronco del árbol, como partes podridas y huecas, ausencia de secciones de la corteza, daños mecánicos, presencia de ataque de barrenadores. Las características se presentan en el cuadro 3 del apéndice.

8.- Estado sanitario del tronco: esta variable permite detectar las condiciones de sanidad (presencia de plagas como barrenadores, descortezadores) en las que se encuentra el tronco del árbol. Estas características fueron evaluadas cualitativamente a través de una inspección visual (cuadro 4 del apéndice).

9.- Estado físico del follaje: para esta variable se tomaron en cuenta características como: pérdida del follaje, presencia de ramas secas o defoliadas, copa imbalanceda y balanceada; las categorías que se tomaron en cuenta para esta evaluación son: pésimo, malo, regular y bueno, las cuales se describen en el cuadro 5 del apéndice.

10.- Estado sanitario del follaje: por medio de este pa-

rámetro se pudo detectar información de las condiciones sanitarias del follaje; es decir, cuando presentaban clorosis, manchas café-rojizas, plagas y enfermedades en diferentes porcentajes. Las características se presentan en el cuadro 6 del apéndice.

11.- Tipos de poda: para la información colectada de este parámetro, se tomaron en cuenta los siguientes tipos de poda: severa (la poda que afecta más a los árboles), ordinaria (se aplica a los árboles para liberar las líneas de conducción eléctrica y la que con mayor frecuencia se realiza), adecuada (este tipo de poda casi nunca se hace), topiaria (poda que se aplica al follaje para formar una figura geométrica o artística) y árboles sin poda (cuadro 7 del apéndice).

12.- Ubicación: se tomaron datos de los árboles que se encontraban en cepas las cuales se clasificaron de acuerdo a su tamaño: chicas, medianas y grandes; asimismo, la clasificación de fajas como: chica, mediana, grande y extra-grande. (cuadro 8 del apéndice).

13.- Daños a banquetas: las categorías utilizadas para evaluar los daños provocados a las banquetas son: sin daño, ligero, moderado, semisevero y severo; estos daños van desde el levantamiento de la banqueta hasta el rompimiento de banqueta y guarnición, así como daños a construcciones cercanas (cuadro 9 del apéndice).

14.- Estrato social: en el formato de campo se anexa información referente al estrato social. Las categorías que se tomaron en cuenta son: alto, medio y bajo. Las características de los valores se describen en el cuadro 10 del apéndice.

VI. - RESULTADOS

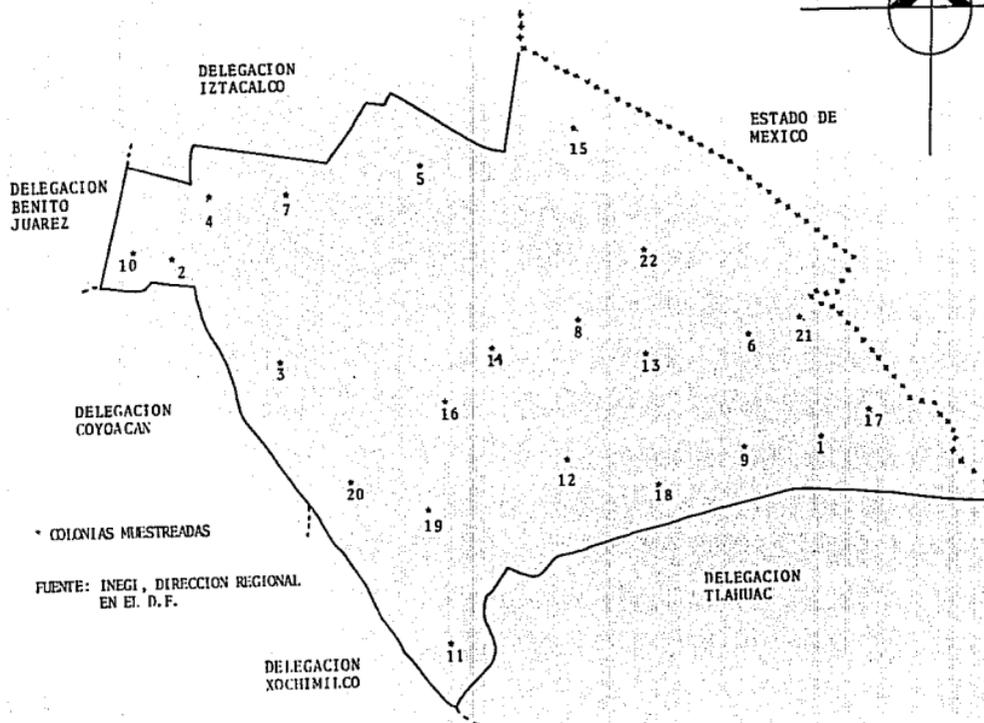
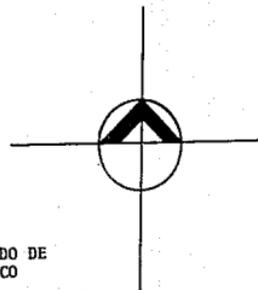
6.1. DELEGACION IZTAPALAPA.

En la figura 4 se observa la distribución de las 22 colonias que fueron elegidas al azar y muestreadas en la delegación Iztapalapa. Asimismo, en el cuadro 2 se presenta una relación de estas colonias, así como el número de árboles muestreados y la distancia recorrida al obtener la muestra.

Las colonias con mayor densidad de vegetación son: Constitución de 1917, Cacama, Minerva, El Sifón y Ejidal Iztapalapa, pues se muestrearon 300 árboles en una distancia de 1.0 km. a 1.5 km; continúan en importancia las colonias Paraje Zcatepec, Jardines de Churubusco, Jacarandas, Sta. Cruz Meyehualco, entre otras, ya que en éstas se llegó a encontrar el límite numérico de árboles muestreados en una distancia entre 1.5 y menos de 3.0 km. Entre las de menor densidad se encuentran: San Simón Culhuacán, Unidad Ermita Zaragoza y Unidad Ejército de Oriente (peñón), pues se recorrieron los 3.0 km. establecidos y se registraron menos de 100 árboles y arbustos en estas colonias.

El total de árboles y arbustos muestreados para la delegación Iztapalapa fue de 5436 en una distancia de 47.280 km. Asimismo, la distancia entre árboles fue en un promedio de --

FIGURA 4. UBICACION DE LAS COLONIAS MUESTREADAS EN LA DELEGACION IZTAPALAPA.



• COLONIAS MUESTREADAS

FUENTE: INEGI, DIRECCION REGIONAL EN EL D. F.

DELEGACION XOCHIMILCO

DELEGACION TLAHUAC

DELEGACION COYOACAN

DELEGACION BENITO JUAREZ

DELEGACION IZTACALCO

ESTADO DE MEXICO

Cuadro 2. Colonias muestreadas en la Delegación Iztapalapa, cantidad de árboles, arbustos y la distancia recorrida en cada una.

Colonia	Número de árboles y arbustos	Distancia recorrida (Km)
1 Constitución de 1917	300	1.080
2 Cacama	300	1.260
3 Minerva	300	1.370
4 El Sifón	300	1.460
5 Ejidal Iztapalapa	300	1.500
6 Paraje Zacatepec	300	1.610
7 Jardines de Churubusco	300	1.620
8 Jacarandas	300	1.680
9 Sta. Cruz Meyehualco	300	1.770
10 Justo Sierra	300	1.830
11 El Rosario	300	1.830
12 Lomas de San Lorenzo	300	2.000
13 Presidentes de México	300	2.150
14 Citlalli	300	2.370
15 Juan Escutia	300	2.750
16 San Juan Xalpa	237	3.000
17 Lomas de Zaragoza	194	3.000
18 Mixcoatl	170	3.000
19 El Vergel	160	3.000
20 San Simón Culhuacán	97	3.000
21 U. Ermita Zaragoza	61	3.000
22 U. Ejército de Oriente (Peñón)	17	3.000
T O T A L	5,436	47.280

6.50 m. la altura promedio de la muestra fue de 3.90 m. y la \bar{x} del diámetro del tronco de 11.50 cm.

En cuanto a las especies encontradas en el bosque urbano de esta delegación, se registraron 81 especies, de las cuales 57 corresponden a árboles y 24 a arbustos.

Estas especies se encuentran agrupadas en 40 familias, donde la familia con más especies fue la Rosaceae con un total de 10 especies, le siguen en importancia la Myrtaceae, Moraceae y Leguminosae con 6 especies (cuadro 3).

Se observa que la flora de alineación está constituida en su mayor parte por árboles, mientras que un menor porcentaje está representado por arbustos. Asimismo, se observa una gran heterogeneidad en cuanto a su origen, pues al analizar el mismo, se observa que el mayor porcentaje de las plantas cultivadas son introducidas (78.75%) y el restante 21.25% son especies nativas (cuadro 3).

Las ocho especies más frecuentes en el arbolado de alineación de esta delegación constituyen el 58.91% de las especies muestreadas, las cuales son: Ligustrum lucidum (9.95%), Cupressus lindleyi (9.47%), Fraxinus udhei (8.74%), Jacaranda mimosifolia (8.43%), Erythrina coralloides (7.27%), Ficus microcarpa (5.81%), Eucalyptus camaldulensis (5.19%), y Cu --

Cuadro 3. Relación de familias y origen geográfico de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delimitación Iztapalapa.

No. Familia	Especie	Origen
1 Rosaceae	<u>Prunus persica</u>	China
	<u>Prunus serotina</u> var. <u>capuli</u>	México
	<u>Prunus armenica</u>	Asia Occidental
	<u>Crataegus mexicana</u>	México
	<u>Prunus domestica</u>	Europa y Asia
	<u>Prunus communis</u>	Europa, Asia y Africa
	<u>Pyracantha coccinea</u>	Europa y Asia
	<u>Rosa</u> sp.	Hemisferio Norte
2 Leguminosae	<u>Malus</u> sp.	Europa y Asia
	<u>Eriobotrya japonica</u>	Japón
	<u>Acacia</u> spp.	Australia
	<u>Acacia schaffneri</u>	México
	<u>Cassia tomentosa</u>	México, Sudamérica
	<u>Erythrina coralloides</u>	México
3 Moraceae	<u>Leucaena</u> sp.	México, Sudamérica
	<u>Pithecollobium dulce</u>	México, América Central
	<u>Ficus benjamina</u>	India, Malasia
	<u>Ficus carica</u>	Región mediterránea
	<u>Ficus elastica</u>	Archipiélago Malayo
	<u>Ficus lyrata</u>	Africa
4 Myrtaceae	<u>Ficus microcarpa</u>	India, Malasia
	<u>Morus nigra</u>	México
	<u>Callistemon speciosus</u>	Australia

Cont.

No.	Familia	Especie	Origen
		<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	Australia
		<u>Eucalyptus cinerea</u>	Australia
		<u>Eucalyptus globulus</u>	Australia
		<u>Myrtus</u> sp.	Cuenca del Mediterráneo
		<u>Psidium guajava</u>	México, Sudamérica
5	Cupressaceae	<u>Cupressus lindleyi</u>	México
		<u>Cupressus sempervirens</u>	Norteamérica
		<u>Chamaecyparis</u> sp.	Estados Unidos
		<u>Thuja</u> sp.	Norteamérica
6	Salicaceae	<u>Populus alba</u>	Europa, Asia
		<u>Populus deltoides</u>	Norteamérica, Asia
		<u>Salix babylonica</u>	China
		<u>Salix bonplandiana</u>	México, América Central
7	Anacardiaceae	<u>Mangifera indica</u>	Asia, India
		<u>Schinus molle</u>	América del Sur
		<u>Schinus terebenthifolius</u>	América del Sur
8	Oleaceae	<u>Fraxinus udhei</u>	Europa
		<u>Ligustrum japonicum</u>	Japón
		<u>Ligustrum lucidum</u>	Asia
9	Pinaceae	<u>Juniperus</u> sp.	Norteamérica, Europa
		<u>Pinus</u> sp.	México
		<u>Taxodium mucronatum</u>	México
10	Bignoniaceae	<u>Jacaranda mimosifolia</u>	Brasil

Cont.

No.	Familia	Especie	Origen
		<u>Spatodea campanulata</u>	Africa
11	Euphorbiaceae	<u>Euphorbia</u> sp. <u>Ricinus communis</u>	México, Centroamérica Asia, Africa
12	Malvaceae	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u> <u>Hibiscus syriacus</u>	China, Japón Siria
13	Palmae	<u>Phoenix canariensis</u> <u>Washingtonia robusta</u>	Islas Canarias México (Baja California y Sonora)
14	Ulmaceae	<u>Celtis occidentalis</u> <u>Ulmus parvifolia</u>	Región mediterránea China, Corea, Japón
15	Apocinaceae	<u>Nerium oleander</u>	Región mediterránea
16	Araucariaceae	<u>Araucaria excelsa</u>	Australia
17	Betulaceae	<u>Alnus</u> sp.	Africa, Europa
18	Buxaceae	<u>Buxus sempervirens</u>	Asia
19	Casuarinaceae	<u>Casuarina equisetifolia</u>	Australia
20	Celastraceae	<u>Evonymus japonicus</u>	Japón, China
21	Ericaceae	<u>Rhododendron</u> sp.	Asia
22	Fagaceae	<u>Quercus</u> sp.	México
23	Gramineae	<u>Bambusa</u> sp.	China
24	Hamamelidaceae	<u>Liquidambar styraciflua</u>	Norteamérica
25	Lauraceae	<u>Persea americana</u>	México, América tropical
26	Liliaceae	<u>Yucca</u> sp.	América Central

Cont.

No.	Familia	Especie	Origen
27	Litracene	<u>Lagerstroemia indica</u>	Asia
28	Loganiaceae	<u>Buddleja cordata</u>	América tropical
29	Magnoliaceae	<u>Magnolia grandiflora</u>	Norteamérica
30	Musaceae	<u>Musa sp.</u>	Abisinia
31	Nictaginaceae	<u>Bougainvillea glabra</u>	Brasil
32	Pitosporaceae	<u>Pittosporum tobira</u>	China, Japón
33	Platanaceae	<u>Platanus sp.</u>	Norteamérica
34	Proteaceae	<u>Grevillea robusta</u>	Australia
35	Punicaceae	<u>Punica granatum</u>	Región mediterránea
36	Rubiaceae	<u>Gardenia jasminoides</u>	Asia, Africa
37	Rutaceae	<u>Citrus spp.</u>	Asia
38	Sterculiaceae	<u>Dombella wallichii</u>	China
39	Tamaricaceae	<u>Tamarix sp.</u>	Zona mediterránea
40	Verbenaceae	<u>Citharexylum hexangulare</u>	

Fuente: Chanes, 1979; Tovar, 1982; Martínez, 1989.

pressus sempervirens (4.05%). Por otra parte las especies menos representadas fueron: Quercus sp. (0.02%), Chamaecyparis sp. (0.02%), Mangifera indica (0.02%), Taxodium mucronatum (0.02%), entre otras.

Con respecto a los arbustos, entre los de mayor frecuencia tenemos: Ligustrum lucidum (3.92%), Nerium oleander (3.59%), Bougainvillea glabra (1.49%), Callistemon speciosus (1.38%), mientras que las de menor abundancia fueron: Garde--
nia jasminoides (0.02%) y Myrtus sp. (0.02%).

Como un componente del bosque urbano, se registró con cierta frecuencia especies frutales, como: Citrus spp. (0.85%), Ficus carica (0.82%), entre otras (cuadro 4).

En cuanto al estado de desarrollo más frecuente en las especies muestreadas, se encontró el maduro (77.17%) lo cual nos indica que se tiene que dar un mantenimiento constante y cuidadoso, para conservar el recurso; le sigue en importancia la etapa joven con un 11.85%, mientras que el estado con menor porcentaje es el senil con un 0.29% (cuadro 5).

Cabe mencionar que en el área muestreada, un 2.45% de los árboles censados pertenece a árboles muertos en pie.

Por lo que respecta al estado físico del tronco (cuadro 6),

el 83.99% correspondió a árboles con tronco en buenas condiciones; el 15.48% presentó daños ligeros en el tronco, que pudieron ser causados por vehículos, bicicletas, etc., mientras que el 0.53% correspondió a daños severos en el tronco, como: secciones de corteza ausentes, daños mecánicos notorios y evidencia de ataque de barrenadores.

El cuadro 7, nos muestra el estado sanitario del tronco, donde el 96.06% correspondió a especies con tronco sano sin plagas o enfermedades; el 3.15% a especies con evidencia de algún ataque incipiente de plagas, y sólo el 0.07% se encontró en pésimas condiciones con partes podridas y con presencia de plagas.

En cuanto al estado físico del follaje (cuadro 8), el mayor porcentaje del bosque urbano de esta delegación se encontró en condiciones aceptables con follaje denso y balanceado de color homogéneo (96.98%); el 2.23% presentó ramas secas o defoliadas en un 25% y el 0.05% se encontró en precario estado con pérdida de follaje en más del 50% de la copa.

Con respecto al estado sanitario del follaje (cuadro 9), el 85.87% de la vegetación muestreada se encontró sano aparentemente, el 13.94% presentó follaje con clorosis en un 25 a 50% y sólo el 0.19% presentó clorosis en el follaje en un 50 a 75% y evidente presencia de plagas. De las especies arbo-

Cuadro 4. Especies de árboles y arbustos registradas para la Delegación Iztapalapa.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
1	<u>Ligustrum lucidum</u>	trueno	árbol	541	9.95
2	<u>Cupressus lindleyi</u>	ciprés	árbol	515	9.47
3	<u>Fraxinus udhei</u>	fresno	árbol	475	8.74
4	<u>Jacaranda mimosifolia</u>	jacaranda	árbol	460	8.43
5	<u>Ervthrina coralloides</u>	colorín	árbol	395	7.27
6	<u>Ficus microcarpa</u>	laurel de la india	árbol	316	5.81
7	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	eucalipto	árbol	282	5.19
8	<u>Cupressus sempervirens</u>	cedro	árbol	220	4.05
	<u>Ligustrum lucidum</u> var.	trueno	arbusto	213	3.92
9	<u>Nerium oleander</u>	rosa laurel	arbusto	195	3.59
10	<u>Casuarina equisetifolia</u>	casuarina	árbol	193	3.55
11	<u>Ficus elastica</u>	hule	árbol	151	2.78
12	<u>Yucca sp.</u>	yuca	árbol	133	2.45
13	<u>Schinus terebenthifolius</u>	pirul del Brasil	árbol	102	1.88
14	<u>Bougainvillea glabra</u>	bugambilia	arbusto	81	1.49
15	<u>Calistemon speciosus</u>	calistemo	arbusto	75	1.38
16	<u>Eucalyptus globulus</u>	alcanfor	árbol	74	1.36
17	<u>Buxus sempervirens</u>	arrayan	arbusto	74	1.36
18	<u>Thuja sp.</u>	tulia	arbusto	73	1.34
19	<u>Cassia tomentosa</u>	casia	arbusto	67	1.23
20	<u>Ulmus parvifolia</u>	olmo chino	árbol	57	1.05

Cont.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
21	<u>Ficus benjamina</u>	laurel llorón	árbol	53	0.97
22	<u>Pinus sp.</u>	pino	árbol	47	0.86
23	<u>Pyracantha coccinea</u>	piracanto	arbusto	47	0.86
24	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	tulipan	arbusto	40	0.74
25	<u>Citrus spp.</u>	cítricos	árbol	35	0.64
26	<u>Ficus carica</u>	higo	árbol	34	0.63
27	<u>Acacia spp.</u>	acacia	árbol	33	0.61
28	<u>Prunus persica</u>	durazno	árbol	31	0.57
29	<u>Salix babylonica</u>	sauce llorón	árbol	27	0.50
30	<u>Populus alba</u>	álamo plateado	árbol	27	0.50
31	<u>Eucalyptus cinerea</u>	dolar	árbol	22	0.40
32	<u>Araucaria excelsa</u>	araucaria	árbol	22	0.40
33	<u>Prunus serotina</u> var. <u>capuli</u>	capulín	árbol	19	0.35
34	<u>Schinus molle</u>	pirul	árbol	18	0.33
35	<u>Persea americana</u>	aguacate	árbol	17	0.31
36	<u>Citharexylum hexangulare</u>	velo de novia	arbusto	17	0.31
37	<u>Alnus sp.</u>	aile	árbol	16	0.29
38	<u>Liquidambar styraciflua</u>	liquidambar	árbol	15	0.28
39	<u>Rhododendron sp.</u>	azalea	arbusto	15	0.28
40	<u>Populus deltoides</u>	álamo del Canadá	árbol	14	0.26
41	<u>Platanus sp.</u>	sicomoro	árbol	13	0.24
42	<u>Rosa sp.</u>	rosa	arbusto	13	0.24
43	<u>Evonymus japonicus</u>	evónimo	arbusto	12	0.22

Cont.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
44	<u>Eriobotrya japonica</u>	níspero	arbusto	11	0.20
45	<u>Phoenix canariensis</u>	palma phoenix	árbol	10	0.18
46	<u>Dombella wallichii</u>	bella aurora	árbol	9	0.17
47	<u>Morus nigra</u>	mora	árbol	9	0.17
48	<u>Salix bonplandiana</u>	ahuejote	árbol	9	0.17
49	<u>Hibiscus syriacus</u>	rosa de siria	arbusto	8	0.15
50	<u>Punica granatum</u>	granada	arbusto	8	0.15
51	<u>Prunus armenica</u>	chabacano	árbol	7	0.13
52	<u>Juniperus sp.</u>	junípero	árbol	7	0.13
53	<u>Celtis occidentalis</u>	celtis	árbol	6	0.11
54	<u>Spatodea campanulata</u>	tulipán africano	árbol	6	0.11
55	<u>Washingtonia robusta</u>	palma	árbol	6	0.11
56	<u>Crataegus mexicana</u>	tejocote	árbol	5	0.09
57	<u>Psidium guajava</u>	guayabo	árbol	5	0.09
58	<u>Leucaena sp.</u>	huaje	árbol	5	0.09
59	<u>Prunus domestica</u>	ciruelo	árbol	4	0.07
60	<u>Ricinus communis</u>	recino	arbusto	3	0.05
61	<u>Buddleja cordata</u>	tepozán	árbol	3	0.05
62	<u>Bambusa sp.</u>	bambú	arbusto	3	0.05
63	<u>Pittosporum tobira</u>	clavo	arbusto	3	0.05
64	<u>Pyrus communis</u>	peral	árbol	2	0.04
65	<u>Malus sp.</u>	manzano	árbol	2	0.04

Cont.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
66	<u>Ligustrum japonicum</u>	trueno japonés	árbol	2	0.04
67	<u>Magnolia grandiflora</u>	magnolia	árbol	2	0.04
68	<u>Lagerstroemia indica</u>	árbol de júpiter	arbusto	2	0.04
69	<u>Euphorbia sp.</u>	nochebuena	arbusto	2	0.04
70	<u>Acacia schaffneri</u>	huizache	arbusto	2	0.04
71	<u>Tamarix sp.</u>	tamarix	árbol	2	0.04
72	<u>Musa sp.</u>	plátano	arbusto	2	0.04
73	<u>Ficus lyrata</u>	ficus lira	árbol	2	0.04
74	<u>Pithecollobium dulce</u>	guamuchil	árbol	2	0.04
75	<u>Grevillea robusta</u>	grevilea	árbol	2	0.04
76	<u>Quercus sp.</u>	encino	árbol	1	0.02
77	<u>Chamaecyparis sp.</u>	chamaeciparis	árbol	1	0.02
78	<u>Gardenia jasminoides</u>	gardenia	arbusto	1	0.02
79	<u>Mangifera indica</u>	mango	árbol	1	0.02
80	<u>Taxodium mucronatum</u>	ahuehuete	árbol	1	0.02
81	<u>Wrightia sp.</u>	mirto	arbusto	1	0.02
			TOTAL	5,436	100.00

Cuadro 5. Estado de desarrollo de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Etapa	Árboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
BRINZAL	581	10.69
JOVEN	644	11.85
MADURO	4 195	77.17
SENIL	16	0.29
TOTAL	5 436	100.00

Cuadro 6. Estado físico del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	0	0.0
MALO	29	0.53
REGULAR	841	15.48
BUENO	4566	83.99
TOTAL	5436	100.00

Cuadro 7. Estado sanitario del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	4	0.07
MALO	39	0.72
REGULAR	171	3.15
BUENO	5222	96.06
TOTAL	5436	100.00

Cuadro 8. Estado físico del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Categoría	Árboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	3	0.05
MALO	40	0.74
REGULAR	121	2.23
BUENO	5272	96.98
T O T A L	5 436	100.00

Cuadro 9. Estado sanitario del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	0	0.0
MALO	10	0.19
REGULAR	758	13.94
BUENO	4668	85.87
T O T A L	5436	100.00

Especies que presentaron una mayor frecuencia de daño en el follaje

Especie	C a t e g o r í a				Total Número
	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	
<u>Fraxinus udhei</u>	0	0	259	216	475
<u>Ficus microcarpa</u>	0	0	98	218	316
<u>Nerium oleander</u>	0	0	70	125	195
<u>Erythrina coralloides</u>	0	0	44	351	395
<u>Jacaranda mimosifolia</u>	0	0	41	419	460
<u>Yucca sp.</u>	0	0	31	102	133
<u>Schinus terebenthifolius</u>	0	6	26	70	102

reas que con más frecuencia presentaron daño en el follaje se encuentran: Fraxinus udhei, Ficus microcarpa, Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia, Yucca sp., Schinus terebenthi folius; entre los arbustos está Nerium oleander.

De la información recabada, se tiene que la mayor parte de las especies se encuentra sin poda (68.57%), un 14.31% corresponde a poda ordinaria, la cual lleva a cabo Compañía de luz y Teléfonos de México para liberar sus líneas. Asimismo, es frecuente observar como los dueños de las casas podan los árboles de las banquetas de esta forma drástica corresponde - un 10.45% y la poda que menos se realiza es la adecuada, presentándose en un 0.22% (cuadro 10).

Uno de los problemas que con frecuencia son ocasionados por las raíces de los árboles de alineación, es el levanta -- miento y rompimiento de banquetas, guarniciones o incluso -- construcciones cercanas. De los árboles censados, el 76.23% corresponde a especies que aun no han causado daños, un - - - 13.02% ocasionó ligero levantamiento de la banqueta hasta de 3 cm., mientras que el 3% de las especies causaron daños severos como levantamiento superior a 10 cm. rompimiento de banqueta y guarnición incluso daños a construcciones cercanas.

Dentro de las especies que mayor daño causaron están las siguientes: Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia,

Cuadro 10. Tipo de poda de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Categoría	Árboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
SEVERA	568	10.45
ORDINARIA	778	14.31
ADECUADA	12	0.22
TOPIARIA	351	6.45
SIN PODA	3727	68.57
T O T A L	5436	100.00

Erythrina coralloides y Jacaranda mimosifolia. Cabe mención que en Fraxinus udhei se registraron daños ligeros en una alta proporción (cuadro 11).

Se observó que la severidad del daño se incrementa con el diámetro del tronco y la reducción del espacio donde están establecidos.

Asimismo, las especies que más dañan a las banquetas son las más frecuentemente plantadas. También es importante mencionar que para algunos árboles de gran tamaño y diámetro no se registraron daños a las banquetas debido a que esta había sido reparada recientemente.

Con lo que respecta a la ubicación de los árboles (cuadro 12), la mayor parte se encuentra en cepas medianas (51.18%), le sigue en importancia los situados en cepa chica, con un 16.34%. Con lo que respecta a la ubicación en fajas, en las de tamaño chico se encontraron el 9.12% de los árboles y la menor cantidad se encontraron ubicados en faja grande, en un porcentaje de 1.56%.

De los árboles muestreados, el 1.29% de las cepas se encontraron cubiertas de cemento, con lo cual estos vegetales están condenados a una muerte lenta, ya que el oxígeno no puede llegar hasta las raíces que realizan la captación de este gas esencial.

Cuadro 11. Daños a banquetas provocado por los árboles de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Tipo	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
SIN DAÑO	4144	76.23
LIGERO	708	13.02
MODERADO	320	5.89
SEMISEVERO	101	1.86
SEVERO	163	3.00
T O T A L	5436	100.00

Especies que con frecuencia dañan las banquetas, guarnición o construcciones cercanas.

N. científico	Tipo					Total
	Sin daño	Ligero	Moderado	S-severo	severo	
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	138	58	33	16	37	282
<u>Casuarina equisetifolia</u>	77	31	36	15	34	193
<u>Erythrina coralloides</u>	178	115	53	16	33	395
<u>Jacaranda mimosifolia</u>	219	120	70	20	31	460
<u>Fraxinus udhei</u>	330	95	39	6	5	475

Cuadro 12. Ubicación de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztapalapa.

Categoría	Subcategoría	Árboles y arbustos	
		Número	Porcentaje
CEPAS	chica	988	16.34
	mediana	2782	51.18
	grande	736	13.54
FAJAS	chica	496	9.12
	mediana	278	5.11
	grande	85	1.56
	extragrande	171	3.15
T O T A L		5436	100.00

También se observaron clavos, alambre o anillos alrededor del tallo, en un 0.90% de la población muestreada.

Para esta delegación se detectaron 3174 espacios disponibles (cuadro 13), cabe mencionar que esta cantidad corresponde al 58.39%, con respecto a la cantidad de árboles censados (5436), el mayor número se encontró en las Unidades habitacionales por la disposición de banquetas amplias, que permiten la plantación de árboles y pequeñas fajas de césped.

Cuadro 13. Espacios disponibles para la Delegación Iztapalapa.

Colonia	Cantidad
1 Unidad Ejército de Oriente (poñón)	394
2 Unidad Ermita Zaragoza	296
3 Lomas de Zaragoza	252
4 El Rosario	217
5 Ejidal Iztapalapa	205
6 Citlalli	205
7 Presidentes de México	184
8 Paraje Zacatepec	173
9 Juan Escutia	170
10 El Vergel	165
11 Mixcoatl	164
12 Jacarandas	140
13 Lomas de San Lorenzo	126
14 San Juan Xalpa	118
15 Sta. Cruz Meyehualco	105
16 San Simón Culhuacán	80
17 Minerva	46
18 Cacama	45
19 Constitución de 1917	40
20 Jardines de Churubusco	27
21 El Sifón	13
22 Justo Sierra	9
TOTAL	3174

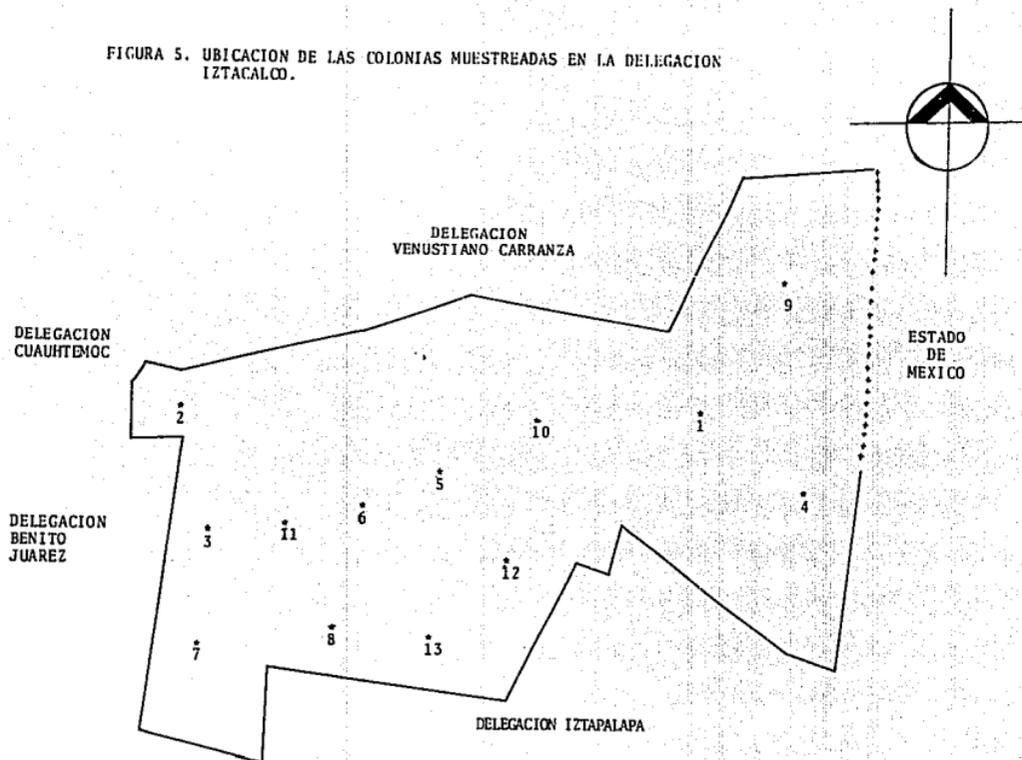
6.2. DELEGACION IZTACALCO

En la figura 5, se observa la distribución de las 13 colonias que fueron elegidas al azar y muestreadas en la delegación Iztacalco. Asimismo, en el cuadro 14 se presentan las colonias censadas para esta delegación, así como el número de árboles muestreados y la distancia recorrida al obtener la muestra. Las que presentaron una mayor densidad de arbolado fueron las siguientes: Agrícola Oriental Poniente, Viaducto-Piedad, Reforma Ixtacihuatl Norte y Agrícola Oriental Oriente, pues se muestrearon 300 árboles en cada una, en intervalos de distancia entre 1.200 a 1.700 km; le sigue en importancia Juventino Rosas, Barrio San Miguel y Militar Marte en donde se registraron 300 árboles en menos de la distancia establecida. En las colonias que se registró menor cantidad de árboles fue en Barrio de Santiago, Unidad Impi los Picos y Unidad Infonavit-Iztacalco, donde se censaron menos de 180 árboles en 3.0 km. de recorrido a pesar de que estas unidades cuentan con banquetas amplias.

De acuerdo a los datos obtenidos, el total de la muestra de árboles y arbustos fue de 3190 en una distancia de recorrido de 28.990 km. La distancia promedio entre árboles fue de 5.40 m. la altura promedio de la muestra fue de 3.10 m. y la \bar{X} del diámetro del tronco de 13.16 cm.

Para el bosque urbano de esta delegación, se registraron

FIGURA 5. UBICACION DE LAS COLONIAS MUESTREADAS EN LA DELEGACION IZTACALCO.



* COLONIAS MUESTREADAS.
FUENTE: INEGI, DIRECCION REGIONAL EN EL D.F.

Cuadro 14. Colonias muestreadas en la Delegación Iztacalco, cantidad de árboles y arbustos, así como la distancia recorrida en cada una de ellas.

C o l o n i a	Número de árboles y arbustos	Distancia recorrida (km)
1 Agrícola Oriental Pte.	300	1.200
2 Viaducto-Piedad	300	1.350
3 Reforma Ixtacfhuatl	300	1.500
4 Agrícola Oriental Oriente	300	1.700
5 Juventino Rosas	300	2.000
6 Barrio San Miguel	300	2.030
7 Militar Marte	300	2.100
8 Fracc. Benito Juárez	300	2.110
9 Pantitlán Centro	237	3.000
10 Ramos Millán	182	3.000
11 Barrio de Santiago	172	3.000
12 Unidad Impi los Picos	133	3.000
13 Unidad Infonavit-Iztacalco	66	3.000
T O T A L	3190	28.990

68 especies, de las cuales 50 pertenecen a árboles y 18 a arbustos. Estas especies se encuentran agrupadas en 39 familias, la familia con más especies fue la Rosaceae con un total de 6 especies, le sigue en importancia la Myrtaceae y la Moraceae con 5. Asimismo de las especies muestreadas, se puede inferir que el 13.64% son nativas y el 86.36% restante son introducidas (cuadro 15).

Es interesante resaltar que sólo 8 especies conforman el 71.25% de la población arbórea de alineación, entre estas especies frecuentes se encuentran: Fraxinus udhci (16.83%), Ligustrum lucidum (13.73%), Cupressus lindleyi (13.44%), Erythrina coralloides (7.30%), Eucalyptus camaldulensis (5.54%), Jacaranda mimosifolia (5.42%), Casuarina equisetifolia (4.51%) y Ficus elastica (4.48%).

También cabe mencionar las especies de menor importancia como: Buddleja cordata (0.03%), Platanus sp. (0.03%), Ficus lyrata (0.03%) y Erythrina crista-galli (0.03%).

Entre las especies arbustivas frecuentes están: Nerium oleander (2.91%), Thuja sp. (1.78%) y Callistemon speciosus (0.84%), mientras que los de menor importancia fueron: Fucsia sp. (0.03%) y Pittosporum tobira (0.03%).

Asimismo, se encontraron especies frutales como: Eriobo-

Cuadro 15. Relación de familias y origen geográfico de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Izta calco.

No.	Familia	Especie	Origen
1	Rosaceae	<u>Prunus domestica</u>	Europa, Asia
		<u>Prunus persica</u>	China
		<u>Prunus serotina</u> var. <u>capuli</u>	México
		<u>Pyracantha coccinea</u>	Europa, Asia
		<u>Malus sp.</u>	Europa, Asia
		<u>Eriobotrya japonica</u>	Japón
2	Moraceae	<u>Ficus beniamina</u>	India, Malasia
		<u>Ficus carica</u>	Región mediterránea
		<u>Ficus elastica</u>	Archipiélago Malayo
		<u>Ficus lyrata</u>	Africa
		<u>Ficus microcarpa</u>	India, Malasia
3	Myrtaceae	<u>Callistemon speciosus</u>	Australia
		<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	Australia
		<u>Eucalyptus cinerea</u>	Australia
		<u>Eucalyptus globulus</u>	Australia
		<u>Psidium guajava</u>	México, Sudamérica
4	Leguminosae	<u>Acacia spp.</u>	Australia
		<u>Cassia tomentosa</u>	México, Sudamérica
		<u>Erythrina coralloides</u>	México
		<u>Erythrina crista-galli</u>	Brasil
5	Salicaceae	<u>Populus alba</u>	Europa, Asia

Cont.

No.	Familia	Especie	Origen
		<u>Populus deltoides</u>	Norteamérica, Asia
		<u>Salix babylonica</u>	China
		<u>Salix bonplandiana</u>	México, América Central
6	Cupressaceae	<u>Cupressus lindleyi</u>	México
		<u>Cupressus sempervirens</u>	Norteamérica
		<u>Thuja sp.</u>	Norteamérica
7	Oleaceae	<u>Fraxinus udhei</u>	Europa
		<u>Ligustrum japonicum</u>	Japón
		<u>Ligustrum lucidum</u>	Asia
8	Anacardiaceae	<u>Schinus molle</u>	América del Sur
		<u>Schinus terebenthifolius</u>	América del Sur
9	Bignoniaceae	<u>Jacaranda mimosifolia</u>	Brasil
		<u>Spatodea campanulata</u>	Africa
10	Malvaceae	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	China, Japón
		<u>Hibiscus syriacus</u>	Siria
11	Palmae	<u>Phoenix canariensis</u>	Islas Canarias
		<u>Washingtonia robusta</u>	México
12	Pinaceae	<u>Juniperus sp.</u>	Norteamérica, Europa
		<u>Pinus sp.</u>	México
13	Ulmaceae	<u>Celtis occidentalis</u>	Región mediterránea
		<u>Ulmus parvifolia</u>	China, Corea, Japón
14	Apocinaceae	<u>Nerium oleander</u>	Región mediterránea
15	Araliaceae	<u>Shaefflera sp.</u>	Nueva Zelanda

Cont.

No.	Familia	Especie	Origen
16	Araucariaceae	<u>Araucaria excelsa</u>	Australia
17	Betulaceae	<u>Alnus sp.</u>	Africa, Europa
18	Bombacaceae	<u>Ceiba sp.</u>	Antillas, Cuba, Jamaica
19	Buxaceae	<u>Buxus sempervirens</u>	Asia
20	Casuarinaceae	<u>Casuarina equisetifolia</u>	Australia
21	Onagraceae	<u>Fucsia sp.</u>	Centro y sur de América
22	Ericaceae	<u>Rhododendron sp.</u>	Asia
23	Euphorbiaceae	<u>Ricinus communis</u>	Asia, Africa
24	Gramineae	<u>Bambusa sp.</u>	China
25	Hamamelidaceae	<u>Liquidambar styraciflua</u>	Norteamérica
26	Lauraceae	<u>Persea americana</u>	México, América Tropical
27	Liliaceae	<u>Yucca sp.</u>	América Central
28	Loganiaceae	<u>Buddleja cordata</u>	América Tropical
29	Magnoliaceae	<u>Magnolia grandiflora</u>	Norteamérica
30	Nictaginaceae	<u>Bougainvillea glabra</u>	Brasil
31	Orquidaceae	<u>Orchis sp.</u>	
32	Pitosporeae	<u>Pittosporum tobira</u>	China, Japón
33	Platanaceae	<u>Platanus sp.</u>	Norteamérica
34	Punicaceae	<u>Punica granatum</u>	Región mediterránea
35	Rutaceae	<u>Citrus spp.</u>	Asia
36	Sterculiaceae	<u>Dombella wallichii</u>	China
37	Tamaricaceae	<u>Tamarix sp.</u>	Zona mediterránea
38	Theaceae	<u>Camelia sp.</u>	China, Japón
39	Verbenaceae	<u>Citharexylum hexangulare</u>	

Fuente: Chanes, 1979; Tovar, 1982; Martínez, 1989.

trya japonica (0.47%), Citrus spp. (0.40%), Prunus serotina var. capuli (0.37%), entre otras (cuadro 16).

Con lo que respecta a la etapa de desarrollo, el 70.59% del arbolado correspondió a árboles maduros, lo cual sugiere que se necesita de un mantenimiento constante para conservar este recurso. En la etapa brinzal se registró un 15.58% y -- una proporción baja correspondió a especies en estado senil - (0.31%). Por otra parte, del total de la muestra, el 3.96% - correspondió a árboles muertos en pie (cuadro 17).

En el cuadro 18 se presentan los resultados registrados al evaluar el estado físico del tronco, en donde el 65.71% corespondió a árboles con tronco sano, fuerte y sólido; mientras que el 33.76% se encontró con troncos que presentaban leves daños y el 0.09% a árboles con troncos en condiciones precarias, es decir partes podridas y huecas, corteza muy dañada además de secciones ausentes.

En cuanto al estado sanitario del tronco (cuadro 19), la vegetación se encuentra en un estado aparentemente sano - -- (96.33%), con evidencia de algún ataque inicial de plagas se presentó en un 13.17%, mientras que el 0.12% de las especies presentó daños severos, pues el tronco se encontraba con partes podridas y plagas muy notorias.

Cuadro 16. Especies de árboles y arbustos registrados en la Delegación Iztacalco.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
1	<u>Fraxinus udhei</u>	fresno	árbol	537	16.83
2	<u>Ligustrum lucidum</u>	trueno	árbol	438	13.73
3	<u>Cupressus lindleyi</u>	cedro blanco	árbol	429	13.44
4	<u>Erythrina coralloides</u>	colorín	árbol	233	7.30
5	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	eucalipto	árbol	177	5.54
6	<u>Jacaranda mimosifolia</u>	jacaranda	árbol	173	5.42
7	<u>Casuarina equisetifolia</u>	casuarina	árbol	144	4.51
8	<u>Ficus elastica</u>	hule	árbol	143	4.48
9	<u>Nerium oleander</u>	rosa laurel	arbusto	93	2.91
10	<u>Cupressus sempervirens</u>	ciprés	árbol	90	2.82
11	<u>Yucca sp.</u>	yuca	árbol	80	2.50
12	<u>Ulmus parvifolia</u>	olmo chino	árbol	62	1.94
13	<u>Ficus microcarpa</u>	laurel de la India	árbol	62	1.94
14	<u>Thuja sp.</u>	tulia	arbusto	57	1.78
15	<u>Schinus terebenthifolius</u>	pirul del Brasil	árbol	43	1.34
16	<u>Liquidambar styraciflua</u>	liquidambar	árbol	27	0.84
17	<u>Callistemon speciosus</u>	calistemo	arbusto	27	0.84
18	<u>Populus alba</u>	álamo plateado	árbol	22	0.69
19	<u>Pinus sp.</u>	pino	árbol	21	0.65
20	<u>Acacia spp.</u>	acacia	árbol	21	0.65
21	<u>Ficus benjamina</u>	laurel llorón	árbol	21	0.65
22	<u>Buxus sempervirens</u>	arrayán	arbusto	20	0.62

Cont.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
23	<u>Salix</u> <u>babylonica</u>	sauce llorón	árbol	19	0.59
24	<u>Bambusa</u> <u>sp.</u>	bambú	arbusto	18	0.56
25	<u>Bougainvillea</u> <u>glabra</u>	bugambilia	arbusto	16	0.50
26	<u>Eriobotrya</u> <u>japonica</u>	níspero	arbusto	15	0.47
27	<u>Citrus</u> <u>spn.</u>	cítricos	árbol	13	0.40
28	<u>Prunus</u> <u>serotina</u> var. <u>capuli</u>	capulín	árbol	12	0.37
29	<u>Hibiscus</u> <u>rosa-sinensis</u>	tulipán	arbusto	12	0.37
30	<u>Cassia</u> <u>tomentosa</u>	casia	arbusto	10	0.31
31	<u>Phoenix</u> <u>canariensis</u>	palma canadiense	árbol	10	0.31
32	<u>Schinus</u> <u>molle</u>	pirul	árbol	10	0.31
33	<u>Persea</u> <u>americana</u>	aguacate	árbol	10	0.31
34	<u>Hibiscus</u> <u>syriacus</u>	rosa de siria	arbusto	9	0.28
35	<u>Populus</u> <u>deltoides</u>	álamo de Canadá	árbol	8	0.25
36	<u>Ficus</u> <u>carica</u>	higo	árbol	8	0.25
37	<u>Araucaria</u> <u>excelsa</u>	araucaria	árbol	8	0.25
38	<u>Prunus</u> <u>persica</u>	durazno	árbol	7	0.22
39	<u>Rhododendron</u> <u>sp.</u>	azalea	arbusto	7	0.22
40	<u>Pyracantha</u> <u>coccinea</u>	piracanto	arbusto	6	0.18
41	<u>Salix</u> <u>bonplandiana</u>	ahuejote	árbol	5	0.15
42	<u>Alnus</u> <u>sp.</u>	aile	árbol	5	0.15
43	<u>Eucalyptus</u> <u>globulus</u>	alcanfor	árbol	5	0.15
44	<u>Juniperus</u> <u>sp.</u>	junípero	árbol	4	0.12

Cont.

No.	Nombre científico	N. común	Forma biológica	Frecuencia	Porcentaje
45	<u>Spatodea campanulata</u>	tulipán africano	árbol	4	0.12
46	<u>Washingtonia robusta</u>	palma	árbol	4	0.12
47	<u>Ceiba sp.</u>	ceiba	árbol	4	0.12
48	<u>Dombella wallichii</u>	bella aurora	árbol	3	0.09
49	<u>Ligustrum japonicum</u>	trueno japonés	árbol	3	0.09
50	<u>Tamarix sp.</u>	tamarix	árbol	3	0.09
51	<u>Eucalyptus cinerea</u>	dolar	árbol	3	0.09
52	<u>Camelia sp.</u>	camelia	arbusto	3	0.09
53	<u>Orchis sp.</u>	orquidea	árbol	3	0.09
54	<u>Celtis occidentalis</u>	celtis	árbol	2	0.06
55	<u>Malus sp.</u>	manzano	árbol	2	0.06
56	<u>Psidium guajava</u>	guayabo	árbol	2	0.06
57	<u>Shaefflera sp.</u>	aralia	árbol	2	0.06
58	<u>Citharexylum hexangulare</u>	velo de novia	arbusto	2	0.06
59	<u>Magnolia grandiflora</u>	magnolia	árbol	2	0.06
60	<u>Punica granatum</u>	granado	arbusto	2	0.06
61	<u>Ricinus communis</u>	recino	arbusto	2	0.06
62	<u>Buddleia cordata</u>	tepozán	árbol	1	0.03
63	<u>Platanus sp.</u>	sicomoro	árbol	1	0.03
64	<u>Prunus domestica</u>	ciruelo	árbol	1	0.03
65	<u>Fucsia sp.</u>	candil	arbusto	1	0.03
66	<u>Ficus lyrata</u>	figus lira	árbol	1	0.03
67	<u>Erythrina crista-galli</u>	árbol de coral	árbol	1	0.03
68	<u>Pittosporum tobira</u>	clavo	arbusto	1	0.03
T O T A L				3 190	100.00

Cuadro 17. Estado de desarrollo de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

Etapa	Árboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
BRINZAL	497	15.58
JOVEN	431	13.52
MADURO	2252	70.59
SEÑIL	10	0.31
TOTAL	3190	100.00

En cuanto al estado físico del follaje, en el cuadro 20 se aprecian los resultados y se observa que de los árboles censados, se presentó copa con follaje denso y balanceado de color homogéneo en un 88.31%; el 8.96% presentó ramas secas o defoliadas hasta en un 25% de la copa, mientras que el 2.73% correspondió a árboles de follaje ralo y espacios defoliados en un 50% de la copa.

La situación que presentaron los árboles y arbustos de alineación de esta delegación en cuanto al estado sanitario del follaje, se presenta en el cuadro 21, se observa que el 83.13% se encontró aparentemente sano. El 15.27% de las especies se vieron afectadas ligeramente, ya sea por presentar coloraciones anormales en el follaje por diversos factores o ligeros daños producidos por plagas o enfermedades. En un porcentaje bajo (1.57%) se reportaron especies con daños severos, pues presentaron clorosis en un 50 a 75% y presencia notoria de plagas.

Entre las especies que con mayor frecuencia se encontraron afectadas figuran: Fraxinus udhei, Erythrina coralloides, Nerium oleander; de estas especies es el fresno y la rosa laurel las que presentaron daños en un alto porcentaje.

Cuadro 18.- Estado físico del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	4	0.09
MALO	14	0.44
REGULAR	1077	33.76
BUENO	2096	65.71
T O T A L	3190	100.00

Cuadro 19.- Estado sanitario del tronco de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	4	0.12
MALO	12	0.38
REGULAR	101	3.17
BUENO	3073	96.33
T O T A L	3190	100.00

Cuadro 20. Estado físico del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	0	0.0
MALO	87	2.73
REGULAR	286	8.96
BUENO	2817	88.31
T O T A L	3190	100.00

Cuadro 21. Estado sanitario del follaje de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztaacalco.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
PESIMO	1	0.03
MALO	50	1.57
REGULAR	487	15.27
BUENO	2652	83.13
T O T A L	3190	100.00

Especies que con más frecuencia presentaron daño en el follaje

Nombre científico	Categoría				Total
	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	
<u>Fraxinus udhei</u>	0	23	222	292	537
<u>Erythrina coralloides</u>	0	9	55	169	233
<u>Nerium oleander</u>	0	3	54	36	93

Un factor importante que afecta la salud de los árboles es el tipo de poda (cuadro 22). En esta delegación, la mayor parte de las especies se encuentra sin poda (64.54%); y de los que son podados, el tipo de poda que domina es la ordinaria (19.09%), debido a que en las banquetas se han plantado árboles de gran tamaño que llegan a interferir en los cables de conducción eléctrica y de teléfonos, por lo que tienen que ser podados constantemente. Asimismo, se observó con cierta frecuencia que los dueños de los predios talan los árboles, ya sea porque están afectando sus banquetas para permitir la entrada de luz a sus casas o para descubrir anuncios comerciales, con esta poda severa se registró un 8.24% de los árboles. La poda que menos se practica es la adecuada, pues solo se encontró un 0.29% de los árboles.

La mayoría de los árboles que sobreviven en las banquetas no tienen el espacio necesario para el desarrollo de sus raíces, por lo que causan daños, algunas especies tienen la suficiente vitalidad para levantar el pavimento, banquetas, guarniciones, etc. En esta muestra, se encontró que el 73.51% de los árboles no han causado daños, mientras que el 12.70% provocó ligeros daños y el 4.07% daños severos, tales como el levantamiento y rompimiento de banqueta y guarnición, y en algunos casos, daños a construcciones cercanas, de las especies que más causaron estos daños severos se encuentran: Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia, Casuarina equisetifolia,

Cuadro 22. Tipo de poda de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

Categoría	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
SEVERA	263	8.24
ORDINARIA	609	19.09
ADECUADA	9	0.29
TOPIARIA	250	7.84
SIN PODA	2059	64.54
T O T A L	3190	100.00

Eucalyptus camaldulensis y Ficus elastica (cuadro 23). Cabe destacar que se encontró que la especie que causó más daños - ligeros fue Fraxinus udhei.

Asimismo, se observó que el diámetro del tronco se relaciona con el daño causado a la banqueta o guarnición, pues -- mientras más grande es el diámetro mayor va a ser el daño, - también va a depender de la especie y el ancho de la cepa. Es importante destacar que normalmente, las especies que causan más daño a las banquetas son las que se encuentran con más - frecuencia. En la medición de este parámetro sólo los árboles causaron daño.

Por lo que se refiere a la ubicación de las especies - - (cuadro 24) el 49.87% se encuentra en cepa mediana (61-80 cm) y el 4.73% en cepa chica (40-60 cm). También, se registró que cerca del 1.69% de las cepas se encontraban cubiertas de cemento, este porcentaje de la vegetación está condenada a una muerte lenta pero segura.

Con lo que respecta a la ubicación en fajas el 15.55% se encontró en faja extra-grande (101 cm de ancho o más), mientras que el 5.52% se encontró en faja mediana (40-70 cm de ancho).

Durante la toma de datos se observó que alrededor del --

Cuadro 23. Daños a banquetas provocado por los árboles de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

T i p o	Arboles y arbustos	
	Número	Porcentaje
SIN DAÑO	2345	73.51
LIGERO	405	12.70
MODERADO	221	6.92
SEMISEVERO	89	2.80
SEVERO	130	4.07
T O T A L	3190	100.00

Especies que con mucha frecuencia dañan las banquetas, guarniciones o construcciones cercanas.

N. Científico	T i p o					Total
	Sin daño	Ligero	Moderado	S-S	Severo	
<u>Erythrina coralloides</u>	103	53	35	10	32	253
<u>Casuarina equisetifolia</u>	61	23	27	14	19	144
<u>Jacaranda mimosifolia</u>	60	52	28	14	19	173
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	114	24	13	10	16	177
<u>Ficus elastica</u>	54	37	29	12	11	143
<u>Fraxinus udhei</u>	382	93	42	11	9	537

Cuadro 24. Ubicación de los árboles y arbustos de alineación censados en la Delegación Iztacalco.

Categoría	Subcategoría	Arboles y arbustos	
		Número	Porcentaje
CEPAS	chica	151	4.73
	mediana	1591	49.87
	grande	280	8.78
FAJAS	chica	249	7.81
	mediana	176	5.52
	grande	247	7.74
	extra-grande	496	15.55
	T O T A L	3190	100.00

tronco del árbol había clavos, alambre o anillos, el cual corresponde al 1.29%.

Existen marcadas diferencias entre las colonias y unidades habitacionales en cuanto a los espacios disponibles, en estas últimas se cuenta con banquetas amplias para la plantación de árboles y arbustos, en total para esta delegación se registraron 1285 espacios disponibles (cuadro 25), lo que corresponde al 40.28% con respecto a la muestra (3190) para esta delegación.

Cuadro 25. Espacios disponibles para la Delegación Iztacalco.

Colonia	Cantidad
1 Pantitlán Centro	360
2 Unidad Infonavit-Iztacalco	202
3 Unidad Impi los Picos	180
4 Agrícola Oriental Oriente	114
5 Barrio San Miguel	92
6 Juventino Rosas	87
7 Agrícola Oriental Poniente	63
8 Fracc. Benito Juárez	52
9 Viaducto - Piedad	39
10 Barrio de Santiago	37
11 Ramos Millán	35
12 Reforma Ixtacáhuatl Norte	17
13 Militar Marte	7
T O T A L	1285

VII.- DISCUSION

El inventario realizado sobre la vegetación urbana de estas delegaciones constituye un paso importante para la administración de este recurso, de tal manera que permita conocer el estado actual en que se encuentra el bosque urbano de estos lugares. Con esta información se pueden recomendar diversas actividades relacionadas con el manejo del arbolado como: podas, derribos, fertilización, etc. y determinar las estrategias a seguir para su protección y conservación, con la finalidad de mantener la vegetación en buen estado, así como el presupuesto que debe ser destinado a estas actividades.

Con base en los datos recabados es posible observar que las especies vegetales de alineación de estas delegaciones, reciben poca o nula atención individual, en comparación con aquellas que se encuentran en los parques y jardines, aunado a lo anterior, también están sujetos a un gran número de factores adversos del medio, como: compactación del suelo, contaminación ambiental, podas drásticas, vandalismo, entre otras. Sin embargo, existen algunas áreas que reciben mantenimiento (podas, riego) por parte de los vecinos, mientras que en otras no observa ningún interés por el cuidado de las plantas que los rodean.

Existe marcada diferencia en cuanto a la densidad de ve-

getación entre las colonias y unidades habitacionales, en estas últimas la flora es escasa a pesar de contar con banquetas amplias, es por eso que en estos lugares se registró el mayor número de espacios disponibles.

De acuerdo a los datos obtenidos, el bosque urbano de estas delegaciones cuenta con una variedad de especies, para Iztapalapa se registró mayor número tanto de árboles como de arbustos, pues cuenta con 40 familias agrupadas en 81 especies, de las cuales 57 corresponden a árboles y 24 arbustos, mientras que, para Iztacalco se registraron 39 familias agrupadas en 68 especies, 50 pertenecen a árboles y 18 son arbustos. En ambas delegaciones las familias con mayor número de especies fueron: Rosaceae, Myrtaceae y Moraceae. Asimismo, el mayor porcentaje de la vegetación de ambos lugares correspondió a especies introducidas, de muy diversos orígenes, lo que provoca que no se conozcan sus hábitos de crecimiento, biología, depredadores, enfermedades, etc.

Sin embargo, hay ciudades en donde se registra mayor número de especies como es el caso de los datos obtenidos en un inventario que se llevó a cabo en New Orleans por Talarchek (1987); donde reportó 93 especies de árboles en un total de 1388 árboles censados, dentro de estos se encuentran especies nativas y exóticas.

Asimismo, en un estudio realizado por Jim (1986) sobre los árboles de las calles de Hong Kong, reportó 55 especies en una muestra de 930 árboles, donde la mayor parte de las especies es de hoja ancha y perenne.

Martínez (1989) llevó a cabo un estudio sobre los árboles más comunes de la ciudad de México, reportó 103 especies correspondientes a 62 géneros, agrupados a su vez en 37 familias.

Nava y Rojo (1988) reportaron para el arbolado urbano del Bosque de Chapultepec (primera sección) 26 familias, 38 géneros y 46 especies arbóreas, de las cuales 21.7% corresponden a especies nativas y el 78.2% restante a especies introducidas.

Se deduce que de los inventarios realizados en otras ciudades, de una muestra relativamente pequeña (en cuanto a número de árboles) se reporta una diversidad de especies en comparación con el inventario que se llevó a cabo en estas delegaciones.

Con lo que respecta a los inventarios que se han realizado en la ciudad de México, también se reportan mayor número de especies, pero cabe hacer resaltar que estas son de parques y jardines más no de alineación, quizá de ahí el mayor número.

Por otro lado, el bosque urbano de estas áreas es maduro por lo que es necesario, dar un mejor mantenimiento cuya labor incluiría la poda, detección y control de plagas y enfermedades, nutrición, fertilización, etc.

Con lo que respecta al estado sanitario del follaje, algunas especies cuentan con follaje menos vigoroso, aunque en estas áreas el mayor porcentaje de la vegetación se encuentra aparentemente sano. De acuerdo con los datos obtenidos, las especies que con mayor frecuencia presentan daño en el follaje para la delegación Iztapalapa son: Fraxinus udhei, Ficus microcarpa, Erythrina coralloides y Nerium oleander. Mientras que para Iztacalco son: Fraxinus udhei, Erythrina coralloides y Nerium oleander.

La poda es un aspecto importante en el mantenimiento del árbol, en muchas ocasiones un árbol mal podado es afectado estéticamente o debilitado haciéndolo más susceptible al ataque de plagas o enfermedades.

En estas áreas la poda que se presentó con mayor frecuencia fue la ordinaria, pues los árboles tienen que ser podados para prevenir interferencias con las líneas de conducción eléctrica y telefónica.

Es frecuente ver como los dueños de las casas talan el

árbol de sus banquetas, a esta poda severa correspondió un -- porcentaje menor, pero no por eso deja de ser significativa. También ponen clavos, alambres, anillos en el tronco o cubren de cemento los espacios disponibles. De la poda adecuada - - se registró un porcentaje muy bajo.

En un trabajo que realizó Benavides (1990) sobre las ten dencias en el tipo de poda practicada a los árboles urbanos - de la ciudad de México, encontró que la poda registrada con - más frecuencia fue la ordinaria (28.0%), el 5.7% fue la poda severa, el 4.5% con poda adecuada, el 0.8% con poda topiaria y árboles sin poda 61.0%. Concluyó que la poda que se realiza no cumple, en la mayoría de las veces, con las condiciones técnicas mínimas recomendadas. Asimismo, menciona que la poda severa y la denominada ordinaria, afectan el aspecto estó tico de los árboles.

Un problema que se presenta en la Ciudad de México y -- otras ciudades del mundo es el levantamiento y rompimiento de banquetas y guarniciones, debido a la proximidad de las raf ces del árbol. Para estas delegaciones se registraron cuatro especies que con mayor frecuencia provocan daño a las banquetas: Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia, - -- Erythrina coralloides y Jacaranda mimosifolia. Se observó -- que la severidad del daño se incrementa con el diámetro del - tronco, la especie y el espacio donde están establecidos. Ca-

be mencionar, que para algunos árboles de gran talla y diámetro no se reportó ningún tipo de daño, debido a que la banqueta había sido reparada recientemente.

En comparación con un estudio realizado por Wagar y Barker (1983), sobre los daños provocados por la raíz en la banqueta y guarnición, en 10 especies de árboles en la Ciudad de San Francisco, llegaron a la conclusión que para el lugar y especies estudiadas, la raíz del árbol daña la banqueta y guarnición dependiendo más del tamaño del árbol, tamaño de la cepa y especie, que de la textura del suelo. Asimismo, indican que el daño por raíz al pavimento y banqueta ocurre más frecuentemente cerca del tallo del árbol.

Asimismo, en un estudio que llevó a cabo Benavides (1990) sobre la relación entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a banquetas por los árboles urbanos de la ciudad de México, consideró que un factor importante para evaluar el daño producido, es el tamaño original de la cepa en la que el árbol fue plantado.

Para cepas chicas (40 X 40 a 60 X 60 cm.) encontró que las que causaron daños severos a las banquetas fueron: Erythrina coralloides, Casuarina equisetifolia y Jacaranda mosifolia. Para cepas medianas (60 X 61 cm. a 80 X 80 cm.) - los árboles que encontró con mayores porcentajes de daño seve

ro fueron: Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia, Eucalyptus camaldulensis, Ficus elastica y Casuarina equisetifolia.

Con lo que respecta a las cepas grandes (81 X 80 cm. a 130 X 130 cm.) las especies que presentaron los mayores porcentajes en el daño severo fueron: Jacaranda mimosifolia, - - Erythrina coralloides y Ficus elastica. Por lo anterior se puede deducir que las especies reportadas por Benavides son - las mismas que se reportan en el presente trabajo como las -- que más daños severos causan a las banquetas. Cabe mencionar que para ambas delegaciones se registró que el mayor número - de especies se encontraba en cepas medianas.

Mediante los recorridos hechos en las áreas, se observó que un factor que determina el crecimiento de los árboles y - arbustos de alineación es el espacio necesario para el desa - rrollo de sus raíces, ramas y tronco, pues están limitados físicamente por construcciones, árboles vecinos, líneas aéreas, guarnición, banquetas.

Con lo que respecta al estrato social se encontró que el 75% de las colonias es clase media, mientras que el restante (25%) corresponde a clase baja, es en estos lugares donde se marca más el desinterés por la flora urbana.

En cuanto a la selección de las especies idóneas para ser utilizadas en las banquetas de éstas delegaciones, se debe hacer con base a la función que van a cumplir, a sus características particulares y a los factores limitantes, de tal manera que cuando lleguen a su estado maduro no resulten perjudiciales.

Los factores que se deben tomar en cuenta son:

- a) Su uso funcional (zona residencial comercial, industrial).
- b) El mantenimiento (poda, fertilización, soportes o tutores, cajetes, etc.) y cuidados que requiera.
- c) Hábito de crecimiento como tamaño, forma, velocidad de crecimiento, sistema radicular.
- d) Estéticos (variedad de colores)
- e) Edad de la planta al ser establecida y tamaño del envase.
- f) Sanidad de la especie.
- g) Obstrucciones. Casi siempre, el espacio está limitado físicamente por las construcciones, árboles vecinos, cableado aéreo y subterráneo, banquetas, guarnición, etc.

Al tomar en cuenta estos factores y de acuerdo a los datos obtenidos se puede decir que las especies de alineación adecuadas para ser utilizadas en estas delegaciones son:

Ligustrum lucidum, Ligustrum japonicum y Cupressus semper-virens, pues responden favorablemente a las podas; asimismo, todos los arbustos se pueden establecer en éstas áreas, destinándose los árboles de gran porte a áreas más abiertas, como camellones, tréboles, jardines o parques.

VIII.- CONCLUSIONES

- El arbolado de alineación de estas delegaciones está constituida en su mayor parte por especies introducidas.

- Para la delegación Iztapalapa se registraron 81 especies, 57 de árboles y 24 de arbustos.

- Para la delegación Iztacalco se registraron 68 especies, 50 de árboles y 18 de arbustos.

- Las especies más frecuentes de la delegación Iztapalapa son: Ligustrum lucidum, Cupressus lindleyi, Fraxinus udhei, Jacaranda mimosifolia, Erythrina coralloides, Ficus microcarpa, Eucalyptus camaldulensis, Cupressus sempervirens.

- Las especies más frecuentes de la delegación Iztacalco son: Fraxinus udhei, Ligustrum lucidum, Cupressus lindleyi, Erythrina coralloides, Eucalyptus camaldulensis, Jacaranda mimosifolia, Casuarina equisetifolia, Ficus elastica.

- En las dos delegaciones el estado de desarrollo del arbolado fue el maduro.

En cuanto al estado físico y sanitario del follaje, el mayor porcentaje del bosque urbano se encontró en condiciones aparentemente buenas.

- Para la delegación Iztapalapa las especies que con más frecuencia presentaron daño por plagas en el follaje fueron: Fraxinus udhei, Ficus microcarpa, Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia, Yucca sp., Schinus terebenthifolius, Nerium oleander.

- Para la delegación Iztacalco las especies que con más frecuencia presentaron daño por plagas en el follaje fueron: Fraxinus udhei, Erythrina coralloides, Nerium oleander.

- Algunos árboles de alineación no son los más adecuados pues alcanzan gran tamaño y propician daños a las guarniciones, banquetas y construcciones cercanas, además de obstruir el paso peatonal e interferir en las líneas de conducción de energía eléctrica.

- Las especies que causaron daños severos en la banqueta en ambas delegaciones fueron: Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia, Erythrina coralloides, Jacaranda mimosifolia.

- Los árboles que se registraron con mayor frecuencia son los que causaron mayores daños a las banquetas.

- Los inventarios urbanos, son de una importancia esencial para la planificación, plantación, protección, manteni-

miento y fomento de los recursos de vegetación urbana.

- En este ecosistema la vegetación original se está extinguiendo, pues la flora nativa ha sido sustituida por otras de diferentes partes del mundo.

- Los árboles de alineación idóneos para ser utilizados en ambas delegaciones son: Ligustrum lucidum, Ligustrum japonicum y Cupressus sempervirens, así como todos los arbustos.

IX.- RECOMENDACIONES

- 1.- Hacer inventarios periódicos para conocer la situación de la vegetación y dar un mantenimiento óptimo.
- 2.- Que el personal de mantenimiento responsable del bosque urbano cuente con la capacitación, el equipo y la información necesaria para cumplir con su función en forma adecuada.
- 3.- Realizar campañas de concientización, dirigidas a toda la comunidad, sobre el manejo y cuidado de los árboles, así como la importancia de estos dentro del ambiente urbano.
- 4.- Al conocer la importancia que tiene el bosque urbano dentro de la ciudad, se sugiere que para los próximos programas de forestación y reforestación, se elijan las especies indicadas para asegurar su desarrollo, emplear de preferencia árboles que cuando lleguen a su etapa madura, no causen daños y que soporten la poda, asimismo, se tomará en cuenta las obstrucciones que halla de cables aéreos o subterráneos.
- 5.- Dejar espacios disponibles para árboles y arbustos de alineación en las calles y avenidas de las futuras colonias.

X.- BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, C.G. 1983. Análisis preliminar del déficit de áreas verdes en el proceso de crecimiento urbano del D.F. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México - 109 p.
- Barcena, V.C. y Navarrete, T.F.J. 1987. Evaluación de ciertas especies arbóreas de acuerdo a las condiciones en que se desarrollan en la Ciudad de México. Tesis profesional, - Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 94 p.
- Barker, P.H. 1983. Microcomputer databases for data management in urban forestry. *Journal of Arboriculture* 9 (11):298-300.
- Bassuk, N. y Whitlow T. 1988. Environmental stress in street trees. *Arboricultural Journal* 12:195-201.
- Benavides, M.H.M. 1989. Bosque urbano. La importancia de su investigación y correcto manejo. Congreso Forestal Mexicano 1989. INIFAP SARH. Gobierno del Estado de México. 966-992 pp.
- Benavides, M.H.M. 1990. Relación entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a banquetas por árboles urbanos: cepas pequeñas, cepas medianas y cepas grandes. Segunda Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de -

Investigaciones Forestales y Agropecuarias del D.F.,
INIFAP. 46-48 pp.

Benavides, M.H.M. 1990. Tendencias en el tipo de poda practi cada a los árboles urbanos de la Ciudad de México. Segun da Reunión Científica Forestal y Agropecuaria del Centro de Investigaciones Forestales Agropecuarias del D.F., -- INIFAP. 49 pp.

Bourque, P. 1985. Tree management in Montreal. Journal of Arboriculture 11(7): 200-206.

Carbajal, R. 1970. Las gimnospermas cultivadas en la Ciudad de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, - -- U.N.A.M. México. 62 p.

Cerda, M. de Ia. 1970. Las monocotiledóneas cultivadas en la Ciudad de México, Tesis profesional, Facultad de Cien -- cias, U.N.A.M. México. 78 p.

Chanes, R. 1979. Deodendron. Arboles y arbustos de jardín en clima templado. Editorial Blume. Barcelona, España. 547 p.

Clark, J.R. and Kjelgren, R.K. 1989. Conceptual and manage -- ment considerations for the development of urban tree -- planting. Journal of Arboriculture 15(10): 229-236.

Corona, N.V. 1974. La vegetación en el medio urbano. Biología 4 (4):117-120.

- Dery, Rocray y asociados. 1983. Problems affecting urban - - trees in Quebec city. Journal of Arboriculture 9 (6): 167-169.
- Douglas, H.W. 1984. Sidewalk/curb-breaking tree roots. Why -- tree roots cause pavement problems. Arboricultural Journal 8:37-44.
- González, V.C. 1981. El papel de la reforestación en la pro-- tección y mejoramiento de las zonas urbana. Memoria de - la primera reunión sobre Ecología y reforestación urbana. SARH-ANCF 31-42 pp.
- González, V.C. 1984. Los inventarios de Dasonomía Urbana. En encuentro nacional sobre inventarios forestales en Chihuahua, Chih. INIF. Subsecretaría forestal, SARH, México -- 63-68 pp.
- Grey, G.W. y Deneke, F.J. 1978. Urban Forestry. John Wiley -- and Sons. New York. 229 p.
- Hitching, D.R. 1981. Prontuario de dasonomía urbana. Enviro-- mental Research Laboratory. University of Arizona. 37 p.
- Hodge, S.J. 1989. Urban tress. A survey of street trees in England. Forestry Commission bulletin. 49 p.
- INEGI, 1990. Cuaderno de información básica delegacional. Iz tapalapa. 49 p.

INEGI, 1990. Cuaderno de información básica delegacional. Iztacalco. 49 p.

Jim, C.Y. 1986. Street trees in high density urban Hong Kong. *Journal of Arboriculture* 12(10):257-263.

Jiménez, R. 1988. Diagnóstico ecológico de las áreas verdes de la delegación Cuauhtémoc, D.F. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 73 p.

Kielbaso, J. 1978. Evaluation of trees in urban areas. *Journal of Arboriculture* 5 (3): 70-72.

Kozlowski, T.T. 1985. Tree growth in response to environmental stresses. *Journal of Arboriculture* 11(4):97-111.

Krizek, D.T. y Dubik, S.P. 1987. Influence of water stress and restricted root volume on growth and development of urban trees. *Journal of Arboriculture* 13(2):47-54.

Macías, S.J. 1987. Plagas de los árboles de las áreas urbanas de la Ciudad de México. Tesis profesional de licenciatura en Biología, E.N.C.B. IPN. 164 p.

Maggio, R.C. 1986. A Geographically referenced tree inventory system for microcomputers. *Journal of Arboriculture* 12 (10):246-250.

Martínez, G.H.L. 1989. Estudio descriptivo de los árboles más comunes de la Ciudad de México. Tesis profesional, Facu

- dad de Ciencias, U.N.A.M. México. 268 p.
- Miller, W.R. 1988. Urban Forestry. Prentice Hall. U.S.A. 404 p.
- Nava, G.J. y Rojo, N.H. 1988. Inventario del arbolado en el Bosque de Chapultepec. Tesis profesional, FES-Cuautitlán U.N.A.M. 236 p.
- Pazos, R. 1985. Observaciones sobre la fauna entomológica del arbolado en calles de la Ciudad de México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 82 p.
- PEMEX. 1986. Evaluación de las áreas arboladas de la delegación Azcapotzalco. Subdirección de planeación y coordinación. Gerencia de coordinación y control de protección ambiental. 53 p.
- Rapoport, E.H. M. Díaz e I. López M. 1983. Aspectos de la Ecología Urbana en la Ciudad de México. Flora de las calles y baldíos. Editorial Limusa, México, 197 p.
- Sacksteder, C.J. and H.D. Gerhold. 1979. A guide to urban tree inventory systems. Penn State Univ., Sch. For Resources Res. paper No. 443. 52 p.
- Sánchez, O. 1980. La flora del valle de México. Litoarte, S.R.L., México, D.F., 519 p.
- Scheaffer, Mendenhall y Ott. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamericano. México, D.F. 321 p.

- Smiley, E.T. y Baker, F.A. 1988. Options in street tree inventories. *Journal of Arboriculture* 14 (2):36-42.
- Talarchek, G.M. 1987. Indicators of urban forest condition in New Orleans. *Journal of Arboriculture* 13(9):217-224.
- Tovar, L.E. 1978. Los Populus utilizados en las plantaciones de las calles de la Ciudad de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 67 p.
- Tovar, L. 1982. Estudio descriptivo de los árboles y arbustos más comunes del Bosque de Chapultepec. Tesis profesional Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 153 p.
- Wagar, J.A. y Barker, P H. 1983. Tree root damage to sidewalks and curbs. *Journal of Arboriculture* 9(7):177-181.
- Weinstein, G. 1983. The central park tree inventory: a management model. *Journal of Arboriculture* 9(10):259-262.

XI. A P E N D I C E

Cuadro 2. Características de las etapas de desarrollo (E.D.)

Tipo	Descripción
BRINZAL	El árbol empieza a adquirir consistencia leñosa y alcanza una altura de 1.5 m.
JOVEN	El árbol rebasa el 1.5 m de altura y aumenta la tasa de crecimiento en altura.
MADURO	Se caracteriza por un incremento en el diámetro del tronco y por una reducción en el crecimiento de la altura, en esta etapa culmina el desarrollo del árbol y aporta abundante producción de flores y frutos.
SENIL	En esta etapa tiende a declinar, hay cambio en la coloración del follaje, sin embargo, la producción de frutos continúa y puede incrementarse.
MUERTO	Se puede presentar en cualquier etapa de desarrollo, como consecuencia de plagas, enfermedades, contaminación, daño mecánico, etc.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.

Cuadro 3. Características del estado físico del tronco (E.F.T.).

Categoría	Descripción
PESIMO	Tronco con partes podridas y huecos grandes y profundos, corteza muy dañada y con secciones ausentes; daños mecánicos severos; presencia notoria de ataque de barrenadores.
MALO	Tronco con algunas cavidades y secciones de corteza ausentes; daños mecánicos notorios; evidencia de ataque de barrenadores.
REGULAR	Tronco con leves daños a la corteza y cambium, corteza con perforaciones pequeñas y con algunos daños mecánicos en la parte inferior.
BUENO	Tronco fuerte y sólido, sin deterioro; corteza completa sin golpes o daños mecánicos visibles.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.

Cuadro 4. Características del estado sanitario del tronco (E.S.T.).

Categoría	Descripción
PESIMO	Tronco con partes podridas, con presencia de enfermedades o cualquier tipo de plagas (barrenadores, descortezadores).
MALO	Presencia inicial de plagas, sin partes podridas.
REGULAR	Con evidencia de algún ataque incipiente de plagas.
BUENO	Tronco sano, fuerte y sólido.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.

Cuadro 5. Características del estado físico del follaje.
(E.F.F.).

Categoría	Descripción
PESIMO	Pérdida de follaje en más del 50% de la copa; presencia de ramas secas y copa im- balanceada.
MALO	Follaje ralo y espacios defoliados has- ta en un 50% de la copa, copa imbalan- ceada.
REGULAR	Follaje moderado, ramas secas o defolia- das hasta en un 25% de la copa; copa ba- lanceada.
BUENO	Follaje denso, de color homogéneo; copa balanceada.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.

**Cuadro 6. Características del estado sanitario del follaje.
(E.S.F.).**

Categoría	Descripción
PESIMO	Ausencia de follaje en gran parte de la copa o de un 75 a 100% con clorosis y con manchas café-rojizas; presencia de plagas principalmente defoliadores muy notoria.
MALO	Follaje con clorosis en un 50 a 75%, con manchas café-rojizas; evidente presencia de plagas.
REGULAR	Follaje con clorosis o manchas café-rojizas en un 25 a 50%; ligeros daños producidos por plagas y/o enfermedades.
BUENO	Follaje sano y de color homogéneo; sin clorosis. No hay daño aparente de plagas o enfermedades.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.

Cuadro 7. Características de los tipos de poda (T.P.).

Tipo de poda	Características
SEVERA	La copa de los árboles es asimétrica e imbalanceada, y/o con grandes espacios dentro del follaje. Ramas cortadas exageradamente o incluso ausencia de las mismas.
ORDINARIA	La copa presenta frecuentes "escobas de bruja" (debido a podas de despunte). Copa imbalanceada y asemejan "nidos de aves" o en forma de "V".
ADECUADA	Copa balanceada y simétrica; sin presencia de "escobas de bruja" y/o que superaron podas anteriores y se ha dejado espacio dentro del follaje para los cables aéreos sin deformar la copa. Estéticamente agradables.
TOPIARIA	Poda que da al follaje del árbol alguna forma geométrica o artística, respetando simetría de la copa y tronco.
SIN PODA	Copas con crecimiento natural.

Fuente: Benavides, 1990.

Cuadro 8. Características de la ubicación (ubic.).

Categoría	Subdivisión	Subcategoría	Medidas
CEPAS	1.1	chica	40-60 cm/lado
	1.2	mediana	61-80 cm/lado
	1.3	grande	81- cm/lado
FAJAS	2.1	chica	menos 40 cm de ancho
	2.2	mediana	40-70 cm de ancho
	2.3	grande	71-100 cm de ancho
	2.4	extra-grande	mayores de 101 cm de ancho.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.

Cuadro 9. Características de daños a banquetas.

Tipo	Valor	Descripción
SIN DAÑO	0	Banqueta en buenas condiciones.
LIGERO	1	Levantamiento de la banqueta hasta de 3 cm, provocado por las raíces.
MODERADO	2	Levantamiento de la banqueta hasta de 6 cm e inicio de rompimiento.
SEMISEVERO	3	Levantamiento hasta de 10 cm y rompimiento de la misma; inicio de rompimiento de guarnición.
SEVERO	4	Levantamiento superior a 10 cm; rompimiento de banqueta y guarnición; daños a construcciones.

Fuente: Red de Dasomomía Urbana del INIFAP.

Cuadro 10. Características del estrato social.

Categoría	Descripción
ALTO	Zonas residenciales o fraccionamientos con casas de alto valor económico, con todos los servicios públicos (limpia, drenaje, agua potable, etc.), amplios jardines y estacionamientos, vigilancia la mayor parte del día.
MEDIO	Menos del 50% de las casas habitación con las características antes mencionadas, se incluyen Unidades Habitacionales. Se presentan todos o la mayoría de los servicios públicos.
BAJO	Casas habitación de bajo valor económico; sin estacionamientos privados y jardines, etc. Presencia mínima de servicios públicos básicos.

Fuente: Red de Dasonomía Urbana del INIFAP.