

119
2ej



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

SITUACION DEL ARBOLADO URBANO DE ALINEACION
EN LAS DELEGACIONES POLITICAS CUAJIMALPA
DE MORELOS Y MIGUEL HIDALGO D. F. MEX.

T E S I S
Que para obtener el Título de
B I O L O G O
p r e s e n t a

MARIA MAGDALENA MILLAN TOVAR

México, D. F.

Octubre 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS	ii
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
1.-INTRODUCCION	1
2.-ANTECEDENTES	3
3.-OBJETIVOS	10
4.-DESCRIPCION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO:	
a) Cuajimalpa de Morelos	11
b) Miguel Hidalgo	12
5.-MATERIALES Y METODOS	
I MUESTREO	17
II REGISTRO Y TIPO DE DATOS	18
III ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES	18
IV ANALISIS DE DATOS	22
6.-RESULTADOS: a) CUAJIMALPA DE MORELOS	25
b) MIGUEL HIDALGO	52
7.-DISCUSION	80
8.-CONCLUSIONES	91
9.-BIBLIOGRAFIA	94
10.-APENDICES	98

INDICE DE CUADROS

	PAG.
1 Relación de colonias muestreadas, estrato social, longitud recorrida y número de individuos evaluados en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	26
2 Relación de especies encontradas en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F., Familia botánica, Origen y Forma biológica.	29
3 Frecuencias que se registran para las especies observadas del arbolado urbano de alineación, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	31
4 Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo al diámetro presentado en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	33
5 Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la altura presentada en la delegación Cuajimalpa de Morelos, D.F.	34
6 Promedios del diámetro normal y altura de las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	34
7 Frecuencias observadas en las diferentes categorías del estado de desarrollo del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	35
8 Porcentaje relativo en cada etapa de desarrollo para las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	36
9 Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del tronco del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	37
10 Porcentaje relativo en cada categoría del estado físico del tronco para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	38
11 Resultados de la prueba Z para el estado físico del tronco bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	38
12 Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del follaje del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	39
13 Porcentaje relativo en cada categoría del estado físico del follaje para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	40

14	Resultados de la prueba Z para el estado físico del follaje bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	40
15	Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del tronco del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	41
16	Porcentaje relativo en cada categoría del estado sanitario del tronco para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	42
17	Resultados de la prueba Z para el estado sanitario del tronco bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	42
18	Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del follaje del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	43
19	Porcentaje relativo en cada categoría del estado sanitario del follaje para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	44
20	Resultados de la prueba Z para el estado sanitario del follaje bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	44
21	Frecuencias observadas de los diferentes tipos de podas presentados por el arbolado urbano de alineación, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	45
22	Porcentaje relativo en cada tipo de poda presentado por las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	46
23	Frecuencias observadas de los tipos de daños provocados por el arbolado urbano de alineación de la delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	47
24	Frecuencias observadas de las especies del arbolado urbano de alineación, causantes de algún tipo de daño, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	48
25	Frecuencias observadas de los lugares de establecimiento para el arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	49
26	Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la distancia de separación entre sus individuos en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	50

27	Espacios disponibles para el arbolado urbano de alineación en cada colonia muestreada de la delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	51
28	Relación de colonias, estrato social, longitud recorrida y número de individuos evaluadas en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	54
29	Relación de especies encontradas en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	56
30	Frecuencias que se registran para las especies observadas del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.	58
31	Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo al diámetro presentado, en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	60
32	Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la altura presentada, en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.	61
33	Promedios del diámetro normal y altura de las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	62
34	Frecuencias observadas en las diferentes categorías del estado de desarrollo del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.	63
35	Porcentaje relativo en cada etapa de desarrollo para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	63
36	Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del tronco del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	64
37	Porcentaje relativo en cada categoría del estado físico del tronco para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.	65
38	Resultados de la prueba Z para el estado físico del tronco bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	65
39	Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del follaje del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	66
40	Porcentaje relativo en cada categoría del estado físico del follaje para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.	67

41	Resultados de la prueba Z para el estado físico del follaje bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	67
42	Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del tronco del arbolado de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	68
43	Cuadro 43.--Porcentaje relativo en cada categoría del estado sanitario del tronco para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	69
44	Resultados de la prueba Z para el estado sanitario del tronco bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	69
45	Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del follaje del arbolado de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	70
46	Porcentaje relativo en cada categoría del estado sanitario del follaje para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	71
47	Resultados de la prueba Z para el estado sanitario del follaje bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	71
48	Frecuencia observadas de los diferentes tipos de podas presentados por el arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	72
49	Porcentaje relativo de los diferentes tipos de poda presentados por las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	73
50	Porcentajes observados de los tipos de daños provocados por el arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	74
51	Porcentaje relativo de las especies que causan algún tipo de daño en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	75
52	Frecuencias observadas de los lugares de establecimiento para el arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	77
53	Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la distancia de separación entre sus individuos en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	78

54	Espacios disponibles para el arbolado urbano de alineación en cada colonia muestreada de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	79
55	Indice de Hill calculado para varias Ciudades del mundo así como para algunas Delegaciones Políticas de la Ciudad de México.	81
56	Comparación de las condiciones físicas y sanitarias del tronco y follaje del arbolado urbano de alineación en las Delegaciones Políticas Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo, D. F.	84

INDICE DE FIGURAS

1	Ubicación geográfica de las Delegaciones Políticas Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo, D. F.	14
2	Uso de suelo en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	15
3	Uso del suelo en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	16
4	Localización de las colonias muestreadas en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.	27
5	Localización de las colonias muestreadas en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.	52

RESUMEN

Se realizó un inventario dasonómico urbano para conocer la situación general del arbolado de alineación (banquetas de calles y avenidas) en las Delegaciones Políticas Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo, D. F.

En Cuajimalpa de Morelos se muestreó el 30% (14) de las colonias que la conforman, recorriendo 21.05 Km con 2962 individuos evaluados. Se registraron 57 especies (45 arbóreas y 12 arbustivas) distribuidas en 30 familias botánicas. El Índice de Hill reveló que *Fraxinus uhdei* (30.32%), *Ligustrum lucidum* (14.08%), *Cupressus lindleyi* (10.40%), *Ulmus parvifolia* (10.26%), *Liquidambar styraciflua* (8.44%) y *Ficus microcarpa* (3.41%), son las especies muy abundantes de las 12 abundantes. El promedio de diámetro y altura obtenido fue de 9.2 cm y 3.9 m respectivamente. Prevalció el estado de desarrollo maduro (51.8%), sobre los demás y sólo el 3.9% de los individuos se encontraron muertos en pie. El estado físico bueno, condición con la mayor frecuencia, se presentó en el 64.9% de los troncos y en el 79.5% de los follajes. Mientras que el estado sanitario bueno, condición con la mayor frecuencia, se presentó en el 93.6% de los troncos y en el 80.2% de los follajes. El tipo de poda registrada con mayor frecuencia fue la ordinaria (17.9%) aún cuando el 83.3% careciera de esta práctica. Los daños causados por el arbolado a banquetas y/o construcciones aledañas fueron en un 10.4% incipientes. De las especies abundantes sólo presentaron daño severo *Ulmus parvifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Erythrina coralloides* y *Fraxinus uhdei*. El lugar de ubicación característico para fue cepa chica (62.3%). La distancia de separación entre los individuos en promedio era de 4.23 m.

Por lo que respecta a Miguel Hidalgo, se muestreó el 20% (8) de las colonias que la conforman, recorriendo 25.415 Km con 4922 individuos evaluados. Se registraron 84 especies (56 arbóreas y 28 arbustivas) distribuidas en 45 familias botánicas. El Índice de Hill reveló que *Fraxinus uhdei* (22.55%), *Ligustrum lucidum* (15.34%), *Erythrina coralloides* (11.60%), *Jacaranda mimosaeifolia* (5.0%),

Cupressus lindleyi (3.28%), *Schinus molle* (3.72%), *Liquidambar styraciflua* (3.51%), *Eucalyptus camaldulensis* (3.25%), *Cupressus sempervirens* (3.05%) y *Casuarina equisetifolia* (2.62) son las especies muy abundantes de las 12 abundantes. El promedio de diámetro y altura obtenido fue de 15.91 cm y 3.94 m respectivamente. Prevalció el estado de desarrollo maduro (69.5%), sobre los demás y sólo el 3.9% de los individuos se encontraron muertos en pie. El estado físico bueno, condición con la mayor frecuencia, se presentó en el 67.7% de los troncos y en el 67.7% de los follajes. Mientras que el estado sanitario bueno, condición con la mayor frecuencia, se presentó en el 93.6% de los troncos y en el 73.6% de los follajes. El tipo de poda que con mayor frecuencia se registró fue la ordinaria (38.5%) aún cuando el 44.3% careciera de esta práctica. Los daños causados por el arbolado a banquetas y/o construcciones aledañas fueron en un 16.2% incipientes. De las especies abundantes sólo presentaron daño severo *Ulmus parvifolius*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Erythrina coralloides*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Liquidambar styraciflua*, *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum lucidum* y *Casuarina equisetifolia*. El lugar de ubicación característico para el arbolado fue cepa chica (46.8%). La distancia de separación entre los individuos en promedio era de 5.10 m.

1.- INTRODUCCION

La fisonomía actual del Valle de México es muy distinta a la que se encontraba hasta poco antes del establecimiento de los primeros centros urbanos. Sin embargo, el disturbio de la vegetación natural se considera que fue paulatino durante los tiempos prehispánicos. Durante la Colonia los efectos negativos alcanzaron mayores proporciones debido a las prácticas asociadas con la ganadería y minería, aunque es hasta el presente siglo cuando el deterioro ambiental alcanzó su nivel más crítico. Así, el crecimiento de la mancha urbana ha ocasionado que los bosques, matorrales y pastizales hayan reducido su extensión (Chacalo, 1991).

La Ciudad de México se encuentra ubicada en el Valle del mismo nombre, conformado por parte del Distrito Federal y parte del Estado de México, considerada a nivel mundial, como una de las más grandes metrópolis y una de las de mayor crecimiento poblacional (Benitez, 1986).

El desmesurado incremento poblacional causa problemas económicos, sociales, culturales, habitacionales, ambientales, etc., que no se pueden solucionar conforme crece la ciudad.

El problema de la vivienda, por su magnitud y naturaleza prioritaria, desplaza al de las áreas verdes, pues se ha calculado que durante el período de 1978 a 1982 existió un déficit de más de 800 000 viviendas (Benitez, *op cit*).

Según datos de 1980 (D. D. F., 1985), el suelo destinado para las áreas verdes en la Ciudad de México, representaba el 5.2% de la superficie del área urbana. Cabe señalar que esta cifra incluye áreas verdes en camellones, glorietas y similares que no tienen garantía de permanencia, pues con el crecimiento de la ciudad se suelen sacrificar para dar lugar a vías de transporte diversas, razón por la que, a diferencia de los otros tipos de uso de suelo que tienden a aumentar, el de las áreas verdes se vé constantemente reducido, variando drásticamente de un año para otro.

En el desarrollo urbano se debería buscar un equilibrio entre los factores bióticos y abióticos que van a conformar el medio propiamente urbano. Dentro de los factores abióticos que confluyen en una estructura urbana se puede mencionar al asfalto, concreto, vidrio y otros materiales, que se utilizan para la construcción de calles, edificios y viviendas. Estos factores pueden modificar las condiciones ecológicas de cualquier lugar, ya que absorben radiación solar provocando un aumento en la temperatura; evitan la infiltración del agua al suelo y reducen considerablemente los espacios donde puede crecer la vegetación. Si a lo anterior se le agregan los efectos producidos por contaminantes que generan los vehículos automotores e industrias, así como el ruido, el problema se torna aún más complejo.

Por otra parte los factores bióticos como los árboles, arbustos, pastos y otros tipos de vegetación ayudan a contrarrestar los efectos negativos producidos por los factores abióticos, pues al interceptar, reflejar o absorber la radiación solar, aminoran el aumento de la temperatura, efecto que también se logra por medio de la evapotranspiración y por la misma sombra que proyectan. Si se seleccionan las especies adecuadas y se toma en cuenta los vientos predominantes, éstas pueden actuar como barrera deflectora de vientos. Reducen la contaminación al absorber y adsorber compuestos, partículas contaminantes, etc.

Es por todos estos beneficios que se hace necesario conocer el recurso arbóreo con que cuenta la ciudad, ya que con la información básica obtenida de los árboles en las vías públicas, se puede lograr una adecuada planeación y administración del bosque urbano. El conocimiento del arbolado se puede lograr a través de los inventarios forestales urbanos, empleados en la Dasonomía Urbana, disciplina forestal relacionada con el estudio, conservación y manejo de la vegetación urbana, con el fin de obtener un beneficio permanente del mismo por medio de su cultivo y aprovechamiento (Benavides, 1989.).

2. - ANTECEDENTES

La industrialización produjo un desplazamiento de la población rural hacia la urbe, provocando un crecimiento desmedido del área metropolitana, uniendo unas poblaciones con otras y ocasionando la pérdida de grandes espacios verdes, por lo que la vegetación en la metrópoli ha adquirido una importancia vital.

La vegetación urbana está determinada, en gran parte, por el hombre, pero es debido a las condiciones adversas que prevalecen en estos lugares que se hace imprescindible la ayuda del mismo para su supervivencia, por lo que la atención y cuidado que se le dá es diferencial, pues aquella de alineación esta bajo la responsabilidad directa del gobierno y en muchos de los casos es la que se atiende en menor grado, además de que las personas responsables de su cuidado pocas veces cuentan con la capacitación, información o equipos necesarios para cumplir con sus tareas adecuadamente.

Es entonces cuando se hace necesaria la dasonomía urbana, disciplina que se inició a comienzos de los 70's en Estados Unidos, con la creación de oficinas forestales en los estados del país, comprometiéndose a actualizar las teorías de dasonomía urbana dentro del marco general establecido por el servicio forestal del gobierno federal (Hitchings, 1981). La tarea fundamental de este programa es establecer un método de comunicación pública de cada estado, variando la información de acuerdo a las condiciones y necesidades de cada lugar.

En México existen antecedentes históricos que narran el desarrollo de parques y jardines públicos en la época prehispánica, siendo en este siglo, durante los primeros años de la década de los veinte, cuando existió gran preocupación por organizar un servicio de arbolado para la Ciudad de México (De la Vega, 1923; citado por González, 1981).

Con el crecimiento acelerado de la ciudad y la mejor organización de los servicios, las actividades de arboricultura

pasan a ser responsabilidad del gobierno de la entidad, creándose los departamentos de Parques y Jardines, encargados de los programas de plantación y mantenimiento del arbolado urbano.

Inventarios de Arbolado Urbano

Para el conocimiento del arbolado urbano es necesaria la realización de estudios sobre ecología urbana y dentro de ellos, los inventarios forestales urbanos son de gran ayuda, ya que permiten diagnosticar en forma práctica y efectiva las condiciones del recurso.

Los inventarios forestales urbanos se dividen en periódicos u ocasionales y en continuos. Los periódicos u ocasionales no se actualizan o retroalimentan, razón por la que se realiza uno nuevo cuando el anterior pierde su vigencia. El intervalo óptimo para actualizar la información aún no se ha determinado, pero probablemente sea entre 5 y 10 años. En este tipo de inventario generalmente no se tiene la ubicación específica de cada árbol (Hitchings, 1981; Sacksteder y Gerhold, 1979).

Los inventarios de tipo continuo proveen una actualización frecuente, por lo que se ubican específicamente los árboles para analizar y matener el registro de cada uno durante el curso de su vida.

Los inventarios en la dasonomía urbana también pueden ser de carácter total o por muestreo. En un inventario total se registran datos de todos los árboles de la población, siendo este inventario generalmente de caracter continuo. Una variación de este tipo de inventario son aquellos de tipo parcial, donde se evalúan todos los árboles en determinada área de interés o prioridad (Sacksteder y Gerhold, 1979).

En los inventarios por muestreo sólo se toman datos de una porción predeterminada de la población arbórea, estimándose las características generales de la misma y las unidades de muestreo

pueden ser especies, calles, colonias, etc.; estas unidades deben ser representativas de la población (Sacksteder y Gerhold, 1979; Hitchings, 1981; Gonzalez, 1984). Comúnmente este tipo de inventario es de carácter periódico, recomendándose un intervalo de 5 a 10 años.

De la calidad del trabajo de campo depende toda la confiabilidad y el valor del inventario forestal urbano, ya que se evalúan aspectos tanto cuantitativos como cualitativos (Beer, 1985). La interpretación de estos aspectos se puede utilizar para emitir un diagnóstico y hacer ciertas predicciones.

Por todo lo anterior, el objetivo general de los inventarios forestales urbanos es proporcionar información debidamente organizada y analizada del recurso arbóreo con que cuenta cierto lugar. La información que del análisis se obtenga es básica para valorar adecuadamente el recurso y poder iniciar o mejorar los programas de manejo del recurso arbóreo urbano (Smiley y Baker, 1989).

Establecidos el tipo de inventario a realizar y los objetivos que se pretenden alcanzar, se debe decidir sobre los datos a registrar, así como la manera de obtenerlos. Diferentes autores han abordado este tema. Según Sacksteder y Gerhold (1979), existen tres métodos de registrar los datos:

1.- Fotografías aéreas, que permite visualizar el bosque urbano como una unidad, sin dejar de proporcionar datos individuales como el tipo de especie, altura, diámetro de la copa y número de individuos, presentando como limitante la escala que se utilice en la toma de las fotografías.

2.- Uso de vehículos en movimiento, que agiliza la toma de datos pero disminuye la cantidad de los mismos.

3.- Registro realizado a pie, siendo esta técnica la más empleada, ya que la cercanía al individuo, permite un aumento del número de variables que se pueden considerar y en la calidad de la toma de datos.

Estos mismos autores así como Hitchings (1981) y González (1984), dividen los datos que se pueden registrar en cuatro grupos:

1.- Ubicación del árbol. Que propiamente es su localización, donde se utilizan variables como nombre de la calle, colonia, domicilio (No. de la casa o lote), distancia a algún punto de referencia, numeración progresiva, coordenadas, entre otros.

2.- Características del árbol. Determinando la especie a la cual pertenece, su condición física y sanitaria, así como sus características dasométricas tales como diámetro normal del tronco, altura, diámetro de la copa, origen de los daños que presenta, etc.

3.- Características del sitio. Permite relacionar y recomendar a las especies según el lugar de establecimiento, las variables más empleadas son el uso y características físico-químicas del suelo, presencia de cables, postes, etc.; condición de la banqueta; anchura de la calle, cantidad de tránsito vehicular y peatonal, calidad del paisaje, clima, etc.

4.- Mantenimiento. En este grupo se incluyen variables como podas, remoción, plantación, reparación de banquetas, entre otras necesidades que requiera el árbol o sitio de ubicación.

Estudios para la Ciudad de México.

La vegetación en la Ciudad de México se ha estudiado desde muy variados puntos de vista entre ellos su origen y su distribución. Uno de los datos más recientes que se tienen en cuanto al origen de la vegetación de la Ciudad y Valle de México, es el Rzedowski (1979), donde describe 508 especies en su obra acerca de la Flora Fanerogámica del Valle de México, de las cuales 447 son nativas (88%) y 41 son introducidas (12%). Rapoport et al (1983) mencionan

que de la flora urbana y periurbana de la Ciudad de México que censaron, el 20.1% era de tipo espontáneo y el 84.6% de las cultivadas eran especies introducidas.

Tovar (1982), dió a conocer la composición arbórea y arbustiva característica del Bosque de Chapultepec, reportando 123 especies arbóreas .

Jimenez (1988), realizó un diagnóstico sobre la situación de las áreas verdes (parques, jardines y camellones públicos) de la Delegación Cuahutemoc, encontrando que son las especies arbóreas las más frecuentes con respecto a las arbustivas y herbáceas, proponiendo a *Jacaranda mimosaeifolia*, *Ligustrum lucidum*, *Phoenix canariensis*, *Yuca* spp, *Dombellia wallichii*, *Cupressus sempervirens* y *Ulmus parvifolia* como especies apropiadas para la delegación.

Martínez (1989), estudió los árboles mas comunes de la Ciudad de México y reportó 103 especies arbóreas, de las cuales 31 son nativas del país y 74 son introducidas, además de proporcionar información sobre los requerimientos de cultivo y mantenimiento del arbolado de los parques y jardines.

Benavides (1990-b), realiza una investigación sobre la relación entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a banquetas por los árboles urbanos de las especies más comunes en la Ciudad de México, donde encuentra que las especies causantes de los mayores daños fueron *Erythrina coralloides* para cepas pequeñas (40 X 40 a 60 X 60 cm.) y cepas medianas (60 X 61 a 80 X 80 cm.), mientras que para cepas grandes (80 X 80 a 130 X 130 cm.), la que causó mayores daños fue *Jacaranda mimosaeifolia*. Aquí se considera que el tamaño de la cepa árbol es un factor de gran importancia para evaluar el daño que presenta, pues en cepas grandes el daño no es tan severo como en las chicas. Otro factor importante es el hábito de crecimiento radical entre otros.

Benavides (1990-a), en su estudio sobre el tipo de poda practicada en la Ciudad de México a los árboles mas comunes, reporta que la más frecuente fue la ordinaria, (28.04%), siguiendo la severa (5.7%), adecuada (4.5%) y por ultimo la topiaria (0.6%), asimismo encontró que el 61% de los árboles no presentan ningún

tipo de poda (categorías según Apéndice 11).

Segura (1992), realizó un inventario sobre el arbolado urbano de alineación en las Delegaciones Políticas Iztacalco e Iztapalapa. Para Iztacalco reportó 68 especies (50 arbóreas y 18 arbustivas), siendo las más frecuentes *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum lucidum* y *Cupressus lindleyi*; así como que la mayor parte del arbolado fue maduro (categorías según Apéndice 4).

En el caso de Iztapalapa, reportó 81 especies (57 arbóreas y 24 arbustivas), siendo las más frecuentes *L. lucidum*, *Cupressus lindleyi* y *F. uhdei* encontrándose la mayor parte del arbolado en estado maduro (categorías según Apéndice 4).

Villalón (1992), en su estudio sobre el arbolado urbano de alineación en la Delegación Política Venustiano Carranza reportó 69 especies (46 arbóreas y 22 arbustivas), siendo las especies más frecuentes *L. lucidum*, *F. uhdei* y *Nerium oleander*.

Ramírez (1993), evaluó la situación del arbolado urbano de alineación en las Delegaciones Políticas Alvaro Obregón y Magdalena Contreras en las cuales encontró que *F. uhdei*, *L. lucidum* y *Erythrina coralloides* eran las especies más frecuentes para la Delegación Alvaro Obregón, mientras que para Magdalena Contreras fueron *F. uhdei*, *L. lucidum* y *Pinus* spp. En ambas delegaciones registró el estado maduro como el representativo (categorías según Apéndice 11).

Estudios sobre la riqueza de especies del arbolado urbano

Jim (1986), llevó a cabo un estudio para la ciudad de Hong Kong, reportando una riqueza de 55 especies donde sólo 10 tienen una frecuencia de 25 o más individuos y fueron las 3 más frecuentes *Phoenix roebelenii*, *Ficus microcarpa* y *Cassia swatensis*.

Talarchek (1987), reporta un inventario realizado en la Ciudad de Nueva Orleans, en el cual encontró una riqueza de 93 especies entre nativas e introducidas siendo las 3 más frecuentes

Quercus virginiana, *Lagerstroemia indica* y *Magnolia grandiflora*.

Segura (1992), en su estudio sobre el arbolado de alineación de dos Delegaciones Políticas de la Ciudad de México, reporta una riqueza de especies de 68 para Iztacalco y 81 para Iztapalapa, siendo las 3 especies más comunes para ambas delegaciones *Ligustrum lucidum*, *Cupressus lindleyi* y *Fraxinus uhdei*.

Villalón (1992), en un estudio realizado en la Delegación Venustiano Carranza de la Ciudad de México, reporta una riqueza de 68 especies presentando a *L. lucidum*, *F. uhdei* y *Nerium oleander* como las 3 especies más comunes.

Ramírez (1993), en su estudio realizado sobre el arbolado urbano de alineación en las delegaciones Magdalena Contreras y Alvaro Obregón de la Ciudad de México obtiene una riqueza de 58 y 90 respectivamente, reportando a *F. uhdei* y *L. lucidum* como las especies dominantes en ambas delegaciones.

3.- OBJETIVOS.

Objetivo general:

Evaluar las condiciones generales en que se encuentra el arbolado urbano de alineación de las Delegaciones Políticas Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo del D. F.

Objetivos particulares para ambos sitios:

- Identificar taxonómicamente las especies que componen el arbolado urbano, así como determinar la densidad de cada una.
- Conocer la etapa de desarrollo más frecuente.
- Determinar las condiciones físicas y sanitarias en que se encuentra el arbolado.
- Determinar los daños provocados por el arbolado hacia banquetas, guarniciones y/o construcciones aledañas.
- Conocer el tipo de poda que se ha seguido en su mantenimiento.
- Determinar el sitio más frecuente en que se ubica el arbolado urbano de alineación, así como los espacios disponibles para su plantación.
- Calcular un Índice de Diversidad de especies para cada delegación.

4. - DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

a) Delegación Política Cuajimalpa de Morelos.

Según datos de INEGI (1990 a), es una de las 16 delegaciones políticas que conforman el Distrito Federal y cuenta con una extensión territorial de 66.9 Km², que equivalen al 4.5% del total del D. F., lo que la ubica en el octavo lugar con respecto a las demás.

Geográficamente se localiza al poniente de la ciudad y limita con los municipios mexiquenses de Ocoyoacac al poniente; Jalatlaco al sur; Huixquilucan al norte y poniente; y con las Delegaciones Alvaro Obregón al oriente y Miguel Hidalgo al nor-oriente.

El área urbana de la delegación se encuentra constituida por 441 manzanas repartidas en 12 áreas geoestadísticas básicas, (unidad territorial perfectamente delimitada en base a una densidad demográfica establecida), así como dos de carácter rural.

El relieve es accidentado y se acentúa de noreste a suroeste pues comprende una porción del flanco oriental de la Sierra de las Cruces. La máxima altitud (3870 msnm), se alcanza en el Cerro del Muñeco que se localiza hacia los límites con el Estado de México, mientras que la mínima (2410 msnm) se localiza en los límites con la Delegación Miguel Hidalgo.

Las corrientes acuáticas superficiales son paralelas, de carácter intermitente y en algunas zonas han labrado profundos barrancos.

El clima es templado-subhúmedo en la porción noreste y

semifrio-subhúmedo en las laderas y partes altas de la sierra. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 14°C registrándose las más altas de abril a junio.

La precipitación pluvial total anual varía de 800 mm en el noreste a más de 1500 mm en las regiones altas. La mayor cantidad de precipitación ocurre durante julio y agosto.

En cuanto al uso del suelo, la mayor parte se destina para la actividad forestal, ya que el Parque Nacional Desierto de los Leones, El Valle de las Monjas y el Monte de las Cruces, que conforman una superficie de 44.77 km² (66.92%), se encuentran localizados dentro del Área de Conservación Ecológica del D. F. Las áreas verdes cubren sólo 3.54% ocupando el quinto lugar con respecto a los demás tipos de uso del suelo presentes (Figura 1).

La contaminación que se registra en la zona es originada básicamente por basura acumulada en los barrancos, así como a la quema de la misma, que principalmente se observa en el tiradero de Santa Fe. De manera general el ozono es el contaminante principal.

b) Delegación Política Miguel Hidalgo.

De acuerdo a INEGI (1990-b), es la onceava delegación política del Distrito Federal territorialmente hablando, pues cuenta con una superficie de 47.28 km², equivalentes al 3.2% del área total de la capital.

Se sitúa geográficamente al noreste del D. F. teniendo como límites las Delegaciones Azcapotzalco al norte, Cuauhtemoc al oriente, Alvaro Obregón al sur y Cuajimalpa de Morelos al suroeste; así como los municipios del Estado de México de Huixquilucan al suroeste y Naucalpan al poniente.

El relieve que se presenta en la delegación es variado, desde un suelo plano en el noreste a uno con fuertes pendientes hacia el suroeste, donde se localiza parte de la Sierra de las Cruces. Las altitudes máxima y mínima que se pueden encontrar son aproximadamente 2235 y 2200 msnm respectivamente.

Las corrientes acuáticas que drenan esta región son consideradas de régimen intermitente. La temperatura media anual registrada para este lugar varía entre 14 y 16°C en el suroeste y en el este es de 16°C; mientras que la precipitación total que se registra es de menos de 600 mm al noreste y poco más de 700 mm al suroeste. De lo anterior se deriva que el clima característico es templado subhúmedo con variaciones en grado de humedad.

En cuanto al uso de suelo se observa que predomina el habitacional mezclado con servicios, ocupando una superficie de 27.44 km² (58.04%). Hacia el sur se concentran las áreas verdes que ocupan una extensión de 9.67 km² (20.45%) que en gran parte comprenden al Bosque de Chapultepec y al Parque Lira (Figura 2).

Con respecto a la contaminación ambiental de la delegación se reporta que es ocasionada básicamente por monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno, cuyas fuentes de emisión principales son los vehículos automotores y las industrias ubicadas al norte de la ciudad. Además de que la cadena Serrana ubicada al poniente de la zona ha constituido una barrera natural que impide la dispersión de los elementos contaminantes.

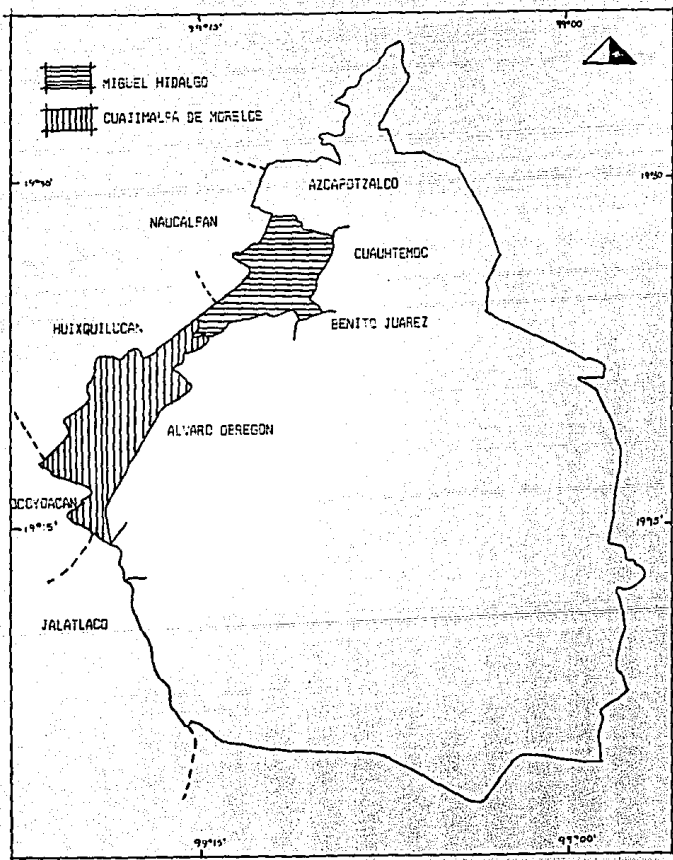


Figura 1.- Ubicación geográfica de las Delegaciones Políticas Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo, D. F. (Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Dirección Regional en el D. F.

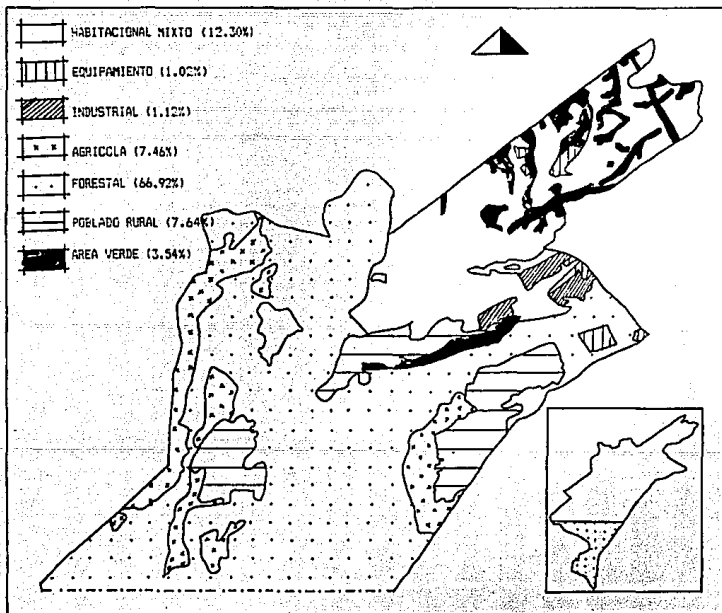


Figura 2.-Uso de suelo de la Delegación Cuajimalpa, D. F. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Dirección Regional en el D. F.

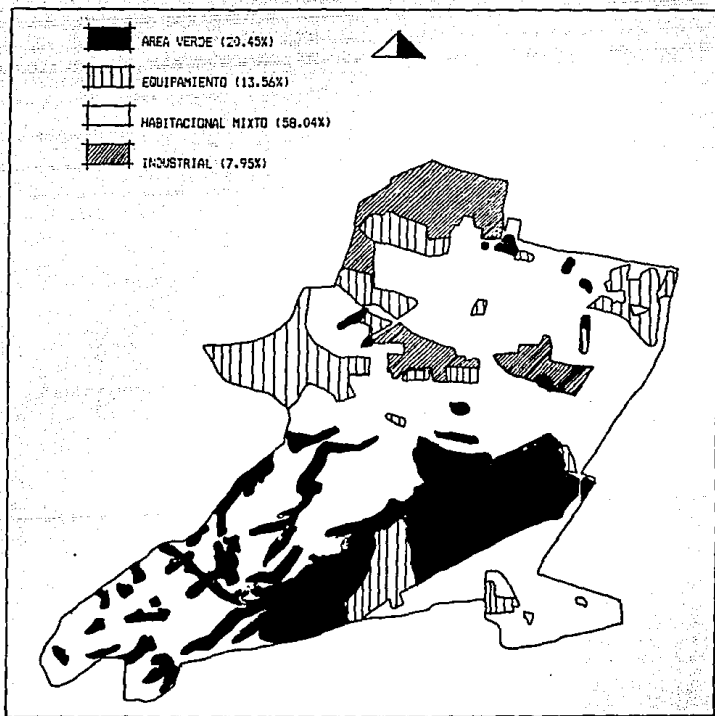


Figura 3.-Uso de suelo de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.
 Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Dirección Regional en el D. F.

5. - MATERIALES Y METODOS

Los materiales y métodos que se utilizaron fueron los mismos para ambas delegaciones, los cuales se fundamentan de acuerdo al Programa de Investigación de Dasonomía Urbana del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), y se describen a continuación:

I. - Muestreo

Inicialmente, se visitó cada delegación para obtener la información básica requerida para el proyecto, tal como plano general de la delegación y plano de cada una de las colonias que la conforman, antigüedad, nivel socioeconómico entre otros datos generales.

El inventario dasonómico urbano se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio estratificado, no teniendo antecedente de la realización de alguno en estas zonas.

En cada una de las delegaciones se seleccionó al azar el 30% de las colonias por medio de una tabla de números aleatorios para posteriormente elegir al azar seis calles por colonia. En cada una de las calles se muestrearon 500 m lineales cubriendo ambas aceras, para hacer un total de 3000 m lineales de calle para cada colonia seleccionada. En el caso de las colonias muy arborizadas se realizó el recorrido hasta cubrir 300 árboles, registrándose la distancia en la cual se llegó a ese número.

En aquellas colonias que resultaron muy pequeñas, se procedió a muestrear la totalidad de la misma, anotando el número de calles para cubrir los 3000 m.

II.- Registro y tipo de datos

Los datos de las variables observadas se registraron en un cuadro de concentración de datos (Apéndice 1) y con el fin de unificar los criterios de evaluación se siguieron los establecidos por el INIFAP presentados en los Apéndices 2 al 12; considerando que las variables evaluadas eran de tipo cualitativo y cuantitativo. Las de tipo cualitativos, como nombre científico, estado físico, estado sanitario, tipo de poda, etc. se registraron basándose en los criterios de evaluación preestablecidos.

En las de tipo cuantitativo se utilizó algún instrumento de medición como cinta diamétrica (diámetro normal), pistola Haga (altura de los árboles); cinta métrica (tamaño de la cepa y distancia al árbol más cercano). En este caso las mediciones obtenidas se registraron en valores absolutos con su aproximación necesaria.

El recorrido por las calles se realizó a pie y en pareja, llevando el equipo necesario para la toma de datos.

III.- Especificación de las variables

En el formato de concentración de datos (Apéndice 1) se consideraron los siguientes, que se definirán posteriormente:

- Fecha
- Nombre de la delegación
- Nombre de la colonia
- Nombre de la calle
- Antigüedad de la colonia
- Estrato social de la colonia
- Ancho de la banqueta
- Número
- Nombre científico
- Diámetro del tronco

- Etapa de desarrollo
- Altura
- Estado físico del tronco
- Estado físico del follaje
- Estado sanitario del tronco
- Estado sanitario del follaje
- Tipo de poda
- Ubicación
- Daño observado
- Distancia al árbol más cercano
- Observaciones

Nombre de la delegación y nombre de la colonia.

Los nombre de las delegaciones y de las colonias se anotaron completos.

Nombre de la calle.

Al comenzar el muestreo de alguna calle se anotó su nombre completo, especificando el nombre de aquella con la cual hace esquina, así como la dirección y lado de la acera en que se inició.

Antigüedad de la colonia.

Este dato se anotó en base a la información bibliográfica disponible, o bien por medio de la observación de sus construcciones incluyendo la entrevista de algunos residentes del lugar.

Estrato social de la colonia.

Se determinó de acuerdo a las características de uso de suelo, valor económico de las casas, amplitud y ubicación de los jardines, estacionamientos, presencia de servicios públicos como drenaje, luz, agua potable, teléfono, vigilancia (Apéndice 2).

Ancho de la banqueta (banqueta).

Este dato se registro en metros y se midió desde la orilla de la guarnición que mira hacia la calle, hasta la base de la casa o edificio presente. Esta medición se realizó al iniciar cada calle y en cuando se presentaron cambios en su anchura, se volvió a medir, haciendo las anotaciones correspondientes.

Número de árbol (No.).

Para cada colonia se enumeraron los árboles progresivamente, considerando al inicio de la primera calle le corresponderá el número uno, esto con el fin de localizarlo fácilmente.

Nombre científico y común (SP.).

Se le asignó un número a cada especie encontrada siguiendo un listado base de especies de arboles y arbustos elaborado por el Programa de Dasonomía Urbana del INIFAP (Acendice 3). A las nuevas especies encontradas se les asignó en número siguiente que correspondía, según el listado antes mencionado.

La determinación de las especies se realizó *in situ* y en los casos de dificultad para reconocer la especie en el campo, se colectó una muestra para identificarla en el Herbario perteneciente al INIFAP.

Diámetro del tronco (DIAM).

La medición del diámetro del tronco se tomó a la altura de 1.3 m a partir del suelo (diámetro normal). En caso de presentar alguna bifurcación antes de la altura considerada, el diámetro fué el medido por abajo de dicha bifurcación; pero si los tallos estan separados desde la base, el diámetro fué el que resultó de la suma de los tallos. Esta medida se realizó por medio de una cinta diamétrica.

Etapas de desarrollo (E.D).

Se determinó principalmente en base a la medida del diámetro del tronco, a la altura y a la consistencia de sus tallos, así como

a la presencia de flores y/o frutos, reconociendo 5 valores que corresponden a brinjal, juvenil, maduro, senil y muerto para árboles (Apéndice 4) y para los arbustos (Apéndice 5).

Altura.

Esta medida se estimó por medio de una pistola Haga.

Estado físico del tronco (FÍSICO-TRONCO).

Se evaluó la presencia en el tronco de daños mecánicos causados por automovilistas o por vandalismo, clavos, alambres, ranuras y desprendimiento de corteza, de acuerdo a cuatro categorías: pésimo, malo, regular y bueno (Apéndice 6).

Estado físico del follaje (FÍSICO-FOLLAJE).

Se evaluó el grado de densidad del follaje, color, balanceo de la copa y presencia espacios defoliados o secos, de acuerdo a cuatro categorías: pésimo, malo, regular y bueno (Apéndice 7).

Estado sanitario del tronco (SANITARIO-TRONCO).

Para determinar el estado sanitario del tronco se consideró la presencia de plagas o enfermedades de acuerdo a cuatro categorías: pésimo, malo, regular y bueno (Apéndice 8).

Estado sanitario del follaje (SANITARIO-FOLLAJE).

Se distinguieron cuatro categorías que describen el estado sanitario del follaje (pésimo, malo, regular y bueno), las cuales se determinan según el color, el grado de clorosis presentado, el porcentaje de follaje con manchas así como la presencia de plagas (Apéndice 9).

Ubicación.

Se determinó el sitio y tamaño en que se encuentra el árbol o arbusto, ya fuera cepa, faja o bien algún otro lugar. Dentro de las cepas se distinguieron tres tamaños: chica, mediana y grande. Para las fajas se distinguieron cuatro tamaños: chica, mediana, grande y

extragrande (Apéndice 10).

Tipo de poda (PODA).

Esta característica se anotó de acuerdo a los criterios de observación que se aprecian en el Apéndice 11 donde se distinguieron 5 categorías: severa, topiaria, adecuada, ordinaria y sin poda aunque ésta no es propiamente un tipo de poda.

Daños provocados (DAÑOS).

El daño provocado se estimó por medio de la apreciación de roturas y/o levantamientos en banquetas y guarnición distinguiéndose 5 grados de daños: sin daño, incipiente, poco, moderado y severo (Apéndice 12).

Distancia al árbol más cercano (DIST).

Se midió la distancia en metros que hay entre el árbol evaluado y el más próximo a él. Si la distancia entre un árbol y otro era mayor a 8 m se reportaba como espacio o espacios vacíos siempre y cuando no se encontrasen entradas para autos, postes o coladeras; considerando que el espacio óptimo de plantación debe ser 4 m entre árboles (D. D. F., 1985).

Observaciones.

Este espacio se destinó para ampliar la información de cualquiera de las variables mencionadas donde haya sido requerido.

IV. - Análisis de datos

Los datos obtenidos durante el muestreo fueron procesados y analizados mediante el programa estadístico de computación SAS.

El procesamiento consistió en obtener las frecuencias de cada variable, para cada especie, de acuerdo a cada colonia y delegación. Se calculó el Índice de Diversidad de Hill (Ludwing y

Reynolds, 1988) con el cual se obtienen parámetros tales como riqueza (NO), número de especies abundantes (N1), número de especies muy abundantes (N2), así como un índice de equidad (E5):

Riqueza (NO)

$$NO = S \quad \text{donde } S \text{ es el número de especies}$$

Especies abundantes (N1)

$$N1 = e^{H'} \quad \text{donde } H' \text{ es el Índice de Shannon.}$$

Especies muy abundantes (N2)

$$N2 = \frac{1}{\lambda} \quad \text{donde } \lambda \text{ es el Índice de Simpson.}$$

Índice de equidad (E5)

$$E5 = \frac{(N2 - 1)}{(N1 - 1)}$$

Índice de Shannon

Índice de Simpson

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{n} \right) \ln \left(\frac{n_i}{n} \right) \right]$$

$$\lambda = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{n(n - 1)}$$

donde n_i = número de individuos pertenecientes a i -ésima de S especies
 n = número total de individuos

Para determinar la existencia de diferencia entre las proporciones encontradas del estado físico y sanitario bueno para las especies muy abundantes se utilizó la estadística de prueba Z (Daniel, 1980), empleando la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{p_2 - p_1}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n_2} + \frac{p(1-p)}{n_1}}}$$

p = proporción de la variable de una muestra.

n = número de individuos de una muestra.

Se realizó la estadística de prueba de Friedman (χ^2), para determinar que las condiciones encontradas del estado físico y sanitario son independientes de la especie, para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

$$\chi^2_r = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3n(k+1)$$

donde n = número de renglones (bloques).

k = número de columnas (tratamientos).

R_j = suma de los rangos en j -ésima columna.

Otra estadística de prueba realizada fue la de Kruskal-Wallis (H) para determinar la relación existente entre el estrato social de las colonias con el número de espacios disponibles encontrados, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3n(k+1)$$

donde k = número de grupos.

n_j = número de observaciones en el j -ésimo grupo.

n = número de observaciones en todos los grupos combinados.

R_j = suma de los rangos en el j -ésimo grupo.

6.- RESULTADOS

A) Delegación Política Cuajimalpa de Morelos

Se muestrearon 14 colonias (30%) de las 46 reportadas para la delegación, recorriendo un total de 21.05 Km lineales donde se registraron 2962 individuos evaluados entre árboles y arbustos.

Colonias

En la Figura 3 se observa la localización de las 14 colonias muestreadas para esta delegación y en el Cuadro 1 se presenta el listado de las mismas, donde se incluye el estrato social de cada una, la longitud recorrida durante el muestreo, así como el número de individuos evaluados. Como se puede observar, el 57% de las colonias presenta un estrato social medio y el 21.5% alto, mientras que el 21.5% caen dentro de la categoría de rural ya que no se puede considerar de bajo estrato social pues cuentan con todos los servicios urbanos, solo que se encuentran ubicadas en una zona considerada como forestal dentro de la delegación.

Se puede resaltar el hecho de que la delegación es muy heterogénea en cuanto al tamaño de las colonias y por supuesto a las características que presenta en su arbolado, ya que se encontraron colonias en las cuales se muestrearon los 300 individuos en una distancia que va de 1000 a 2000 m de recorrido, tal como es el caso de Adolfo López Mateos, Bosques de las Lomas, Contadero, Cuajimalpa, Granjas Navidad, Jesús de Monte y Lomas de Vista Hermosa. Así como también se encontraron colonias muy pequeñas que aún recorriéndola en su totalidad no se completaron la distancia ni el número de individuos establecidos, por ejemplo Campestre Palo Alto, Lomas de Memetla, Lomas del Ocote y Memetla.

Cuadro 1.- Relacion de colonias muestreadas, estrato social, longitud recorrida y número de individuos evaluados en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

COLONIA	ESTRATO SOCIAL	LONGITUD RECORRIDA (m)	INDIVIDUOS EVALUADOS No./100m	
1 Adolfo López Mateos	medio	1390	300	21.6
2 Bosques de las Lomas	alto	1650	290	17.6
3 Contadero	medio	1120	300	26.8
4 Cuajimalpa	medio	1100	300	27.3
5 Campestre Palo Alto *	alto	1300	187	14.4
6 Granjas Navidad	medio	1780	299	16.8
7 Jesús del Monte	medic	1250	300	24.0
8 Lomas de Memetla *	medic	2470	196	7.9
9 Loma del Ocote *	medio	950	155	16.3
10 Lomas de Vista Hermosa	alto	1000	298	29.8
11 Memetla *	medio	1390	138	9.9
12 San Lorenzo Acopilco	rural	1950	16	0.8
13 San Mateo Tlatenango	rural	2600	60	2.3
14 San Pablo Chimalpa	rural	1100	123	11.2
TOTAL		21050	2962	14.1

* Colonias muestreadas en su totalidad

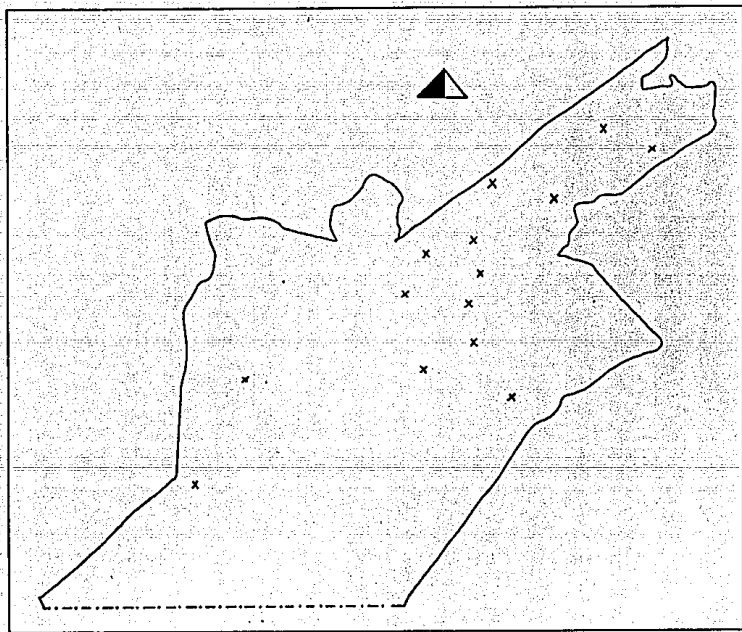


Figura 4.-Localización geografica de las colonias muestreadas en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

Especies y Diversidad

En esta delegación se registraron 57 especies que abarcan 30 familias (Cuadro 2). La familia más representada fue la Myrtaceae con 7 especies reportadas; en segundo lugar se encuentra Cupresaceae con 6 especies y en tercer lugar Rosaceae con 5 especies. Por lo que toca a su origen, 34 especies se reportan como introducidas y 23 son nativas de México. En cuanto a su forma biológica 45 corresponden a árboles y 12 a arbustos.

Del total de las especies, 52 están representadas con menos del 5% y suman apenas el 26.52% (Cuadro 3). El restante 73.48% está formado por solo 5 especies que son: *Fraxinus uhdei* (30.32%), *Ligustrum lucidum* (14.08%), *Cupressus lindleyi* (10.40%), *Ulmus parvifolia* (10.26%) y *Liquidambar styraciflua* (8.44%).

Es importante mencionar que de las 12 especies arbustivas ninguna presentó porcentajes mayores a 1.5% del arbolado siendo los más frecuentes *Buxus sempervirens* (1.42%), *Pyracantha coccinea* (1.15%) y *Thuja* sp. (1.05%).

Con menor representatividad se encontraron algunas especies de árboles frutales tales como *Prunus serotina* (capulín) con 0.34%, *Prunus persica* (durazno) con 0.24% y *Pyrus communis* (peral) con 0.1% entre otras, con las cuales apenas suman el 0.84% del total del arbolado.

De acuerdo al Índice de Hill la delegación presenta una riqueza de especies de 57 (N0), con 12 especies abundantes (N1), de las cuales 6 son muy abundantes (N2), siendo *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum lucidum*, *Cupressus lindleyi*, *Ulmus parvifolia*, *Liquidambar styraciflua* y *Ficus microcarpa*.

Cuadro 2.-Relacion de las especies encontradas en la delegacion Cuajalpa de Morelos, D. F. familia botanica, origen y forma biologica

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ORIGEN	FORMA BIOLÓGICA	
1 Aceraceae	1 Acer negundo Linn.	acer	N	A	
	2 Acer saccharum Wag.	maple	I	A	
2 Anacardiaceae	3 Schinus molle L.	pirul	I	A	
	4 Schinus terebinthifolius Raddi	pirul chino	I	A	
3 Apocynaceae	5 Nerium oleander L.	rosa laurel	I	A	
4 Araucariaceae	6 Araucaria excelsa R. Br.	araucaria	I	A	
5 Betulaceae	7 Alnus acuminata HBK.	alno	N	A	
6 Bignoniaceae	8 Jacaranda mimosaeifolia Don.	jacaranda	I	A	
7 Buxaceae	9 Buxus sempervirens	arrayan	I	A	
8 Caesalpiniciaceae	10 Cassia spp.	retana	N	A, A	
	11 Casuarina equisetifolia L.	casuarina	I	A	
9 Casuarinaceae	12 Stevia salicifolia Cav.	farilla	N	A	
10 Compositae	13 Cupressus benthami Endl.	cedro, sabino	N	A	
	14 Cupressus lindleyi Klotzsch	cedro blanco	N	A	
11 Cupresaceae	15 Cupressus sempervirens L.	cipres	I	A	
	16 Thuja spp.	tuya	I	A	
	17 Chamaecyparis lawsoniana (A. Nurr.) Farl.	falso cipres	I	A, A	
	18 Juniperus spp.	enebro, tascate	N	A, A	
	19 Quercus spp.	encino	N	A	
	20 Liquidambar styraciflua L.	liquidambar	N	A	
	21 Persea americana Mill.	aguacate	N	A	
12 Fagaceae	22 Acacia spp.	sirosa	I	A	
13 Hamamelidaceae	23 Yuca spp.	palma	N	A	
14 Lauraceae	24 Buddleia cordata H.B.K.	teozan	N	A, A	
15 Leguminosae	25 Erythrina coralloides D.C.	colorin	N	A	
16 Liliaceae	26 Abutilon I Hibridum	canastilla	N	A	
17 Loganiaceae	27 Hibiscus rosa-sinensis L.	laurel, tulipan	I	A	
	28 Ficus benjamina L.	laurel llorón	I	A	
20 Moraceae	29 Ficus carica L.	higuera	N	A	
	30 Ficus elastica Roxb.	hule	I	A	
	31 Ficus microcarpa L.	laurel de la india	I	A	
	21 Myrtaceae	32 Callistemon spaciosus D. C.	escobillón	I	A
		33 Eucalyptus camaldulensis Dehnb.	eucalipto	I	A
		34 Eucalyptus cinerea F. Muell. ex Benth.	dolar	I	A
		35 Eucalyptus globulus Labill.	alcornoque	I	A
36 Eucalyptus rudis Endl.		eucalipto	I	A	
37 Eucalyptus spp.	eucalipto	I	A		
	38 Eugenia jambos		N	A	

N = nativa, I = Introducida, A = arborea, a = arbustiva

Cuadro 2.- Continuación.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ORIGEN	FORMA BIOLÓGICA
22 Nyctaginaceae	39 Bougainvillea glabra Choisy.	bougainvillea	I	a
23 Oleaceae	40 Fraxinus uhdei (Kenzinger) Lingelsh.	fresco	N	A
	41 Ligustrum japonicum Thunb	trueno japonés	I	A,a
	42 Ligustrum lucidum Ait.	trueno	I	A,a
24 Pinaceae	43 Pinus spp.	pino	N	A
25 Proteaceae	44 Grevillea robusta C.L.	grevillea	N	A
26 Rosaceae	45 Eriobotrya japonica Lindl.	nispero	I	A
	46 Prunus persica (L.) Sieb & Zucc.	durazno	N	A
	47 Prunus serotina Ehrh	capullín	N	A
	48 Pyracantha coccinea M. Roem	siracinto	I	a
	49 Pyrus cossuinii L.	peral	N	A
27 Rutaceae	50 Citrus spp.	cítricos	I	A
	51 Ruta chalepensis Linn.	ruda	I	a
28 Salicaceae	52 Populus alba L.	aliso blanco	I	A
	53 Populus deltoides Bartr.	aliso temblón	I	A
	54 Salix babingtonia	sauce llorón	I	A
	55 Salix bonplandiana H.B.K.	ahuejote	N	A
29 Taxodiaceae	56 Cryptomeria japonica D. Don	criptomeria	I	A
30 Uliaceae	57 Uleus parvifolia Hort. ex Loud.	Olivo chino	I	A

N = nativa, I = introducida, A = arborea, a = arbustiva

Cuadro 3.- Frecuencias de las especies que componen el arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	ABSOLUTA	PORCENTUAL
1 <i>Fraxinus uhdei</i> **	898	30.52
2 <i>Ligustrum lucidum</i> **	417	14.08
3 <i>Cupressus lindleyi</i> **	308	10.40
4 <i>Ulmus parvifolia</i> **	304	10.26
5 <i>Liquidambar styraciflua</i> **	250	8.44
6 <i>Ficus microcarpa</i> **	101	3.41
7 <i>Finus</i> sp. *	95	3.21
8 <i>Cupressus sempervirens</i> *	66	2.23
9 <i>Eucalyptus camaldulensis</i> *	56	1.89
10 <i>Erythrina coralloides</i> *	54	1.82
11 <i>Populus alba</i> *	49	1.65
12 <i>Buxus sempervirens</i> *	43	1.45
13 <i>Pyroacantha coccinea</i>	35	1.18
14 <i>Thuja</i> sp.	31	1.05
15 <i>Casuarina equisetifolia</i>	29	0.98
16 <i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	23	0.78
17 <i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	15	0.51
18 <i>Juniperus</i> sp.	14	0.47
19 <i>Eucalyptus globulus</i>	14	0.47
20 <i>Prunus serotina</i>	10	0.34
21 <i>Abutilon</i> X <i>Hibridum</i>	10	0.34
22 <i>Callistemon spectiosus</i>	9	0.30
23 <i>Ficus elastica</i>	8	0.27
24 <i>Cryptomeria japonica</i>	8	0.27
25 <i>Acacia</i> sp.	8	0.27
26 <i>Salix babylonica</i>	8	0.27
27 <i>Acer negundo</i>	8	0.27
28 <i>Prunus persica</i>	7	0.24
29 <i>Buddleia cordata</i>	7	0.24
30 <i>Nerium oleander</i>	7	0.24
31 <i>Populus deltoides</i>	6	0.20
32 <i>Stevia salicifolia</i>	6	0.20
33 <i>Schinus molle</i>	6	0.20
34 <i>Ficus benjamina</i>	5	0.17
35 <i>Quercus</i> sp.	5	0.17
36 <i>Alnus acuminata</i>	5	0.17
37 <i>Grevillaea robusta</i>	5	0.17
38 <i>Schinus terebinthifolius</i>	4	0.14
39 <i>Cupressus benthami</i>	3	0.10
40 <i>Pyrus communis</i>	3	0.10
41 <i>Cassia tomentosa</i>	2	0.07
42 <i>Araucaria excelsa</i>	2	0.07
43 <i>Yuca</i> sp	2	0.07
44 <i>Bougainvillaea glabra</i>	2	0.07

Cuadro 3.- Continuación.

ESPECIE	ABSOLUTA	PORCENTUAL
45 <i>Eriobotrya japonica</i>	2	0.07
46 <i>Persea americana</i>	1	0.03
47 <i>Eucalyptus rudis</i>	1	0.03
48 <i>Ligustrum japonicum</i>	1	0.03
49 <i>Futa chalapensis</i>	1	0.03
50 <i>Eucalyptus</i> sp.	1	0.03
51 <i>Eugenia</i> sp.	1	0.03
52 <i>Hibiscus rosa sinensis</i>	1	0.03
53 <i>Eucalyptus cinerea</i>	1	0.03
54 <i>Ficus carica</i>	1	0.03
55 <i>Citrus</i> sp.	1	0.03
56 <i>Salix bomplandiana</i>	1	0.03
57 <i>Acer saccharum</i>	1	0.03
TOTAL	2962	100.00

** especies muy abundantes de acuerdo al Índice de Hill.

* especies abundantes de acuerdo al Índice de Hill.

Díametro y Altura

De los individuos muestreados el 90.1% presentaron una forma biológica arbórea, 6.0% arbustiva y el 3.9% se encontraron muertos en pie. En una forma generalizada se encontró que el promedio del diámetro para los árboles fue de 9.2 cm con un mínimo de 2.3 y un máximo de 77.7 cm, localizándose la mayor proporción de individuos dentro del intervalo de 0.1 a 5.0 cm (Cuadro 4).

En cuanto a la altura, el promedio fue de 3.9 m encontrando individuos que apenas alcanzaban los 0.10 m hasta aquellos que median alrededor de 20 m, aunque sólo un individuo rebasara esta altura (Cuadro 5). Sin embargo el 62.5% no presentó una altura más allá de los 4 m.

Las especies muy abundantes presentaron diámetros y alturas variables (Cuadro 6), de éstas *Ulmus parvifolia* presentó los mayores promedios (18.9 cm de diámetro y 7.2 m de altura) y *Ficus microcarpa* los menores (4.3 cm de diámetro y 2.4 m de altura).

Con respecto al conjunto de todas las especies se presentaron los promedios mayores de diámetro en *Cupressus benthami* con 25.1 cm cuya altura promedio fue 9.5 m; *Cassuarina equisetifolia* con 24.2 cm y altura de 9.3 m, siguiéndole *Ficus carica* con 22.5 cm y 10 m de altura.

Cuadro 4.- Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo al diámetro presentado en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

DIAMETRO (cm)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
0.1 - 5.0	1441	54.0
5.1 - 10.0	353	13.2
10.1 - 20.0	507	19.0
20.1 - 40.0	333	12.5
40.1 - 60.0	32	1.2
60.1 - 80.0	3	0.1
TOTAL	2669	100.0

Cuadro 5.- Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo la altura presentada en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ALTURA (cm)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
0.1 - 4.0	1780	62.5
4.1 - 8.0	806	28.3
8.1 - 12.0	200	7.0
12.1 - 16.0	50	1.8
16.1 - 20.0	9	0.3
+ 20	1	0.1
TOTAL	2846	100.0

Cuadro 6.- Promedio del diámetro normal y altura de las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	PROMEDIO DEL DIAMETRO (cm)	PROMEDIO DE ALTURA (cm)
<i>Fraxinus uhdei</i>	6.8	3.4
<i>Ligustrum lucidum</i>	8.9	3.7
<i>Cupressus lindleyi</i>	8.2	3.7
<i>Ulmus parvifolia</i>	18.9	7.2
<i>Liquidambar styraciflua</i>	5.9	3.7
<i>Ficus microcarpa</i>	4.3	2.4

Estado de Desarrollo

El estado de desarrollo que presentó la mayor parte del arbolado urbano de la delegación fue maduro (51.8%), y el que presentó una menor frecuencia fue el senil (0.2%). Cabe mencionar que el 3.9% de los individuos se encontraron muertos en pie (Cuadro 7).

Por lo que respecta al estado de desarrollo presentado por las especies muy abundantes (Cuadro 8), se puede observar que *Fraxinus uhdei* fue la especie con mayor proporción de individuos juveniles, a diferencia de *Ligustrum lucidum*, *Cupressus lindleyi*, *Ulmus parvifolia* y *Liquidambar styraciflua*, pues se encontraron un mayor número en estado maduro.

Sin embargo sólo *Fraxinus uhdei* y *Ligustrum lucidum* tuvieron representantes para el estado de desarrollo senil (0.1 y 0.2%) respectivamente. En cambio todas estas especies presentaron individuos muertos siendo *Cupressus lindleyi* la que presentó una mayor proporción (10.7%) para esta característica.

Cuadro 7.- Frecuencias observadas en las diferentes categorías del estado de desarrollo del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESTADO DE DESARROLLO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
BRINZAL	211	7.1
JUVENIL	1095	37.0
MADURO	1535	51.8
SENIL	5	0.2
MUERTO	116	3.9
TOTAL	2962	100.0

Cuadro 8.- Porcentaje relativo en cada etapa de desarrollo para las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	ESTADO DE DESARROLLO (%)				
	BRINZAL	JUVENIL	MADURO	SEÑIL	MUERTO
<i>Fraxinus uhdei</i>	6.9 (62)	59.7 (536)	29.1 (261)	0.1 (1)	4.2 (38)
<i>Ligustrum lucidum</i>	5.5 (23)	25.5 (107)	66.6 (277)	0.2 (1)	2.2 (9)
<i>Cupressus lindleyi</i>	10.7 (33)	34.4 (106)	44.2 (136)	-	10.7 (33)
<i>Ulmus parvifolia</i>	5.6 (17)	5.6 (17)	87.8 (267)	-	1.0 (3)
<i>Liquidambar styraciflua</i>	6.4 (16)	44.0 (110)	45.6 (114)	-	4.0 (10)
<i>Ficus microcarpa</i>	6.9 (7)	51.5 (32)	37.5 (38)	-	4.0 (4)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Estado Físico del Tronco

La categoría para el estado físico del tronco (Cuadro 9), que presentó el arbolado censado fue bueno (64.9%), continuando la de regular (32.7%) mientras que la que presentó menor proporción fue la de pésimo (0.2%).

La estadística de prueba de Friedman, con $c = 0.5$ y $g.l. = 3$, probó que la condición física del tronco no es independiente de la especie.

Cuadro 9.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del tronco del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	5	0.2
MALO	62	2.2
REGULAR	932	32.7
BUENO	1847	64.9
TOTAL	2846	100.0

En el Cuadro 10 se presentan las frecuencias registradas para cada categoría del estado físico del tronco en las especies muy abundantes y en el Cuadro 11 se muestran los resultados obtenidos de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *Cupressus lindleyi* y *Ficus microcarpa* significativas), presentaron las mejores condiciones para esta característica, ya que no se registraron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De las mismas especies muy abundantes sólo *F. microcarpa* (0.1%), *U. parvifolia* (0.7%) y *C. lindleyi* (0.4%) presentaron individuos con estado pésimo.

Cuadro 10.- Porcentaje relativo en cada categoría del estado físico del tronco para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	ESTADO FÍSICO DEL TRONCO			
	PESIMO	HALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	-	1.9 (16)	31.6 (272)	66.5 (572)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	-	3.2 (13)	54.9 (224)	41.9 (171)
3 <i>Cupressus lindleyi</i>	0.4 (1)	0.7 (2)	25.5 (70)	73.5 (202)
4 <i>Ulmus parvifolia</i>	0.7 (2)	3.3 (10)	34.5 (104)	61.5 (185)
5 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	2.9 (7)	35.4 (85)	61.7 (148)
6 <i>Ficus microcarpa</i>	1.0 (1)	1.0 (1)	25.8 (25)	72.8 (70)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Cuadro 11.- Resultados de la prueba Z para el estado físico del tronco bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

	1	2	3	4	5	6
1	NO	SI	SI	NO	NO	NO
2		NO	SI	SI	SI	SI
3			NO	SI	SI	NO
4				NO	NO	SI
5					NO	SI
6						NO

NO = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha = 0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 10.

Estado Físico del Follaje

El estado físico del follaje del arbolado censado que presentó la mayor proporción fue bueno (79.5%), continuando el regular (30.5%). Mientras que sólo el 0.3% presentó la característica de pésimo (Cuadro 12).

Cuadro 12.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del follaje del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	4	0.2
MALO	35	1.2
REGULAR	544	19.1
BUENO	2264	79.5
TOTAL	2846	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y g.l. = 3, probó que la condición física del follaje no es independiente de la especie.

En el Cuadro 13 se presentan las frecuencias registradas para cada categoría del estado físico del tronco en las especies muy abundantes y en el Cuadro 14 se muestran los resultados de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre las especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *U parvifolia*, *F microcarpa* y *Cupressus lindleyi* presentaron las mejores condiciones para esta característica ya que no se registraron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De estas mismas especies muy abundantes sólo *L lucidum* presentó individuos con estado pésimo (0.7%).

Cuadro 13.- Porcentaje relativo en cada categoría del estado físico del follaje para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	ESTADO FISICO DEL FOLLAJE			
	PESSIMO	MALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus udheli</i>	-	0.5 (4)	18.6 (160)	80.9 (696)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	0.7 (3)	4.4 (18)	51.5 (210)	43.4 (177)
3 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	-	2.9 (8)	97.1 (267)
4 <i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	1.7 (5)	98.3 (296)
5 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	1.7 (4)	40.4 (97)	57.9 (139)
6 <i>Ficus microcarpa</i>	-	-	4.1 (4)	97.9 (93)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Cuadro 14.- Resultados de la prueba Z para el estado físico del follaje bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

	1	2	3	4	5	6
1	NO	SI	SI	SI	SI	SI
2		NO	SI	SI	SI	SI
3			NO	NO	SI	NO
4				NO	SI	NO
5					NO	SI
6						NO

NO = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha = 0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 13.

Estado Sanitario del Tronco

El estado sanitario del tronco del arbolado censado que presentó la mayor proporción fue bueno (93.6%), continuando el regular (6.1%). Cabe señalar que no se encontraron individuos con las características que definen de pésimo (Cuadro 15).

Cuadro 15.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del tronco del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	0	0.0
MALO	9	0.3
REGULAR	173	6.1
BUENO	2664	93.6
TOTAL	2846	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y g.l. = 3, probó que la condición sanitaria del tronco no es independiente de la especie.

En el Cuadro 16 se presentan las frecuencias registradas para cada categoría del estado sanitario del tronco en las especies muy abundantes y en el Cuadro 17 se muestran los resultados de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *U. parvifolia*, *L. styraciflua* y *F. microcarpa* presentaron las mejores condiciones para esta característica, ya que no se registraron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De estas mismas especies muy abundantes ninguna presentó características para el estado pésimo y solo *F. urceol* y *L. lucidum* presentaron individuos con estado sanitario malo (0.5 y 1.0% respectivamente).

Cuadro 16.- Porcentaje relativo en cada categoría del estado sanitario del tronco para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	ESTADO SANITARIO DEL TRONCO			
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus velut</i>	-	0.5 (4)	4.9 (42)	94.7 (814)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	-	1.0 (4)	27.2 (111)	71.8 (293)
3 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	-	1.1 (3)	98.9 (272)
4 <i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	100.0 (301)
5 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	-	1.3 (3)	98.7 (237)
6 <i>Ficus microcarpa</i>	-	-	2.1 (2)	97.9 (95)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas

Cuadro 17.- Resultados de la prueba Z para el estado sanitario tronco cuando, en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

	1	2	3	4	5	6
1	ND	SI	SI	SI	SI	SI
2		ND	SI	SI	SI	SI
3			ND	SI	NO	NO
4				ND	NO	NO
5					ND	NO
6						ND

ND = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha = 0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 16.

Estado Sanitario del Follaje

El estado sanitario del follaje del arbolado censado que presentó la mayor proporción fue bueno (80.2%), continuando el regular (17.4%). Mientras que sólo el 0.1% presentó la característica de pésimo (Cuadro 18).

Cuadro 18.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del follaje del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	1	0.1
MALO	66	2.3
REGULAR	496	17.4
BUENO	2283	80.2
TOTAL	2846	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y g.l. = 3, probó que la condición sanitaria del follaje no es independiente de la especie.

En el Cuadro 19 se presentan las frecuencias registradas para cada categoría del estado sanitario del follaje en las especies muy abundantes y en el Cuadro 20 se muestran los resultados de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *Cupressus lindleyi*, cuya proporción resultó ser diferente a las demás, es la especie con las mejores condiciones para esta característica.

De estas mismas especies muy abundantes ninguna presentó características para el estado pésimo y sólo *F. urdei*, *L. lucidum* y *U. parvifolia* presentaron individuos con estado sanitario malo (6.5, 0.7 y 0.3% respectivamente).

Cuadro 19.- Porcentaje relativo en cada categoría del estado sanitario del follaje para las especies muy abundantes en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE			
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	-	6.5 (56)	30.1 (259)	63.4 (545)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	-	0.7 (3)	30.9 (126)	68.4 (279)
3 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	-	0.4 (1)	99.6 (274)
4 <i>Ulmus parvifolia</i>	-	0.3 (1)	4.0 (12)	95.7 (228)
5 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	-	8.8 (21)	91.2 (219)
6 <i>Ficus microcarpa</i>	-	-	30.9 (30)	69.1 (67)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas

Cuadro 20.- Resultados de la prueba χ^2 para el estado sanitario del follaje bueno, en las especies muy abundantes de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F. de Morelos, D. F.

	1	2	3	4	5	6
1	NO	SI	SI	SI	SI	SI
2	NO	SI	SI	SI	SI	NO
3		NO	SI	SI	SI	SI
4			NO	SI	SI	SI
5				NO	SI	SI
6					NO	NO

NO = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha = 0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 19.

Poda

En cuanto al tipo de poda practicado al arbolado de la delegación, se observa que el 64.6% del total de los individuos evaluados no presentó ningún tipo de poda, mientras que en el 35.4% se observaron diferentes tipos de poda (Cuadro 21).

El tipo de poda que con mayor frecuencia se presentó fue la ordinaria (17.9%); la poda severa fue la que se registró en segundo lugar (9.4%); el tercer lugar lo ocupa la poda topiaria (6.4%) y por último la que en menor proporción se observó fue la adecuada (1.7%).

De los arbustos cabe señalar que la mayor parte de ellos presentan el tipo de poda topiaria ya que son las más fáciles de moldear mediante poda. En *Buxus sempervirens* se registró el 84.4% de sus individuos con este tipo de poda, mientras que *Pyracantha coccinea* presentó un 97.1% y *Thuja* sp. 38.7%.

Cuadro 21.- Frecuencias observadas de los diferentes tipos de podas presentados por el arbolado urbano de alineación, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

TIPO DE PODA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
SEVERA	269	9.4
ORDINARIA	510	17.9
ADECUADA	49	1.7
TOPIARIA	181	6.4
NINGUNA	1837	64.6
TOTAL	2846	100.0

En en Cuadro 22 se observa que de las especies muy abundantes, *Liquidambar styraciflua* es la que tiene una mayor cantidad de

individuos sin ningún tipo de poda (83.3%), después *Cupressus lindleyi* (62.5%), *Fraxinus uhdei* (68.1%), *Ligustrum lucidum* (64.0%) y por último *Ulmus parvifolia* (24.6%).

En cuanto al tipo de poda para estas especies, se observa que la topiaria se presentó con mayor frecuencia en *Cupressus lindleyi* (7.6%), la adecuada y ordinaria (11.6% y 50.5% respectivamente) en *Ulmus parvifolia*, mientras que la severa se presentó en *Fraxinus uhdei* (14.9%).

Cuadro 22.- Porcentaje relativo en cada tipo de poda presentado por las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	TIPO DE PODA				SIN PODA
	SEVERA	ORDINARIA	ADECUADA	TOPIARIA	
<i>Fraxinus uhdei</i>	14.9 (128)	15.5 (133)	0.8 (7)	0.7 (6)	68.1 (586)
<i>Ligustrum lucidum</i>	5.9 (24)	25.0 (102)	0.5 (2)	4.7 (19)	64.0 (261)
<i>Cupressus lindleyi</i>	3.6 (10)	5.5 (15)	0.7 (2)	7.6 (21)	82.5 (227)
<i>Ulmus parvifolia</i>	10.6 (32)	50.5 (152)	11.6 (35)	2.7 (8)	24.6 (74)
<i>Liquidambar styraciflua</i>	7.1 (17)	7.9 (19)	0.4 (1)	1.3 (3)	83.3 (200)
<i>Ficus microcarpa</i>	11.3 (11)	3.1 (3)	-	18.6 (18)	67.0 (65)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas

Daños

Los daños causados por el arbolado de alineación hacia las banquetas y/o contrucciones aledañas fueron mínimos (Cuadro 23),

considerando que solo 17.0% del total muestreado habia causado algun tipo de daño (10.4% incipiente, 4.1% ligero, 1.3% moderado y 1.2% severo). El resto del mismo (83.0%) no presentó signos de haber causado daño.

Cuadro 23.- Frecuencias observadas de los tipos de daños provocados por el arbolado urbano de alineación de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

DAÑO	ABSOLUTA	RELATIVA
NINGUNO	2361	83.0
INCIPIENTE	296	10.4
POCO	117	4.1
MODERADO	38	1.3
SEVERO	34	1.2
TOTAL	2846	100.0

Las especies que se tienen registradas como causantes de daños, se muestran en el Cuadro 24. De las que presentan los cuatro grados de daños establecidos es *Ulmus parvifolia* la que causa mayores daños, pues el 8.6% de sus individuos presenta un daño severo; continuan en importancia de daño severo, *Casuarina equisetifolia* (6.9%), *Eucalyptus camaldulensis* (3.7%), *Erythrina coralloides* (1.9%) y por último *Fraxinus uhdei* (0.2%).

Cuadro 24.- Frecuencias observadas de las especies del arbolado urbano de alineación, causantes de algún tipo de daño, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

ESPECIE	SIN		CATEGORIAS		
	DAÑO	INCIPIENTE	POCO	MODERADO	SEVERO
1 <i>Eucalyptus</i> sp.			100.0 (1)	-	-
2 <i>Acer saccharum</i>	-	-	100.0 (1)	-	-
3 <i>Alnus acuminata</i>	25.0 (1)	75.0 (3)	-	-	-
4 <i>Ulmus parvifolia</i>	43.2 (130)	25.6 (77)	17.9 (54)	4.7 (14)	8.6 (26)
5 <i>Casuarina equisetifolia</i>	44.8 (13)	17.2 (5)	17.2 (5)	13.8 (4)	6.9 (2)
6 <i>Ficus elastica</i>	50.0 (4)	50.0 (4)	-	-	-
7 <i>Erythrina coralloides</i>	51.9 (27)	32.7 (17)	7.7 (4)	5.8 (3)	1.9 (1)
8 <i>Populus alba</i>	59.2 (29)	32.7 (16)	2.0 (1)	6.1 (3)	-
9 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	61.1 (33)	27.6 (15)	5.6 (3)	1.9 (1)	3.7 (2)
10 <i>Pyrus communis</i>	66.7 (2)	33.3 (1)	-	-	-
11 <i>Salix babylonica</i>	75.0 (6)	25.0 (2)	-	-	-
12 <i>Grevillaea robusta</i>	80.0 (4)	20.0 (1)	-	-	-
13 <i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	80.0 (12)	13.3 (2)	6.7 (1)	-	-
14 <i>Ligustrum lucidum</i>	80.4 (328)	17.4 (71)	1.7 (7)	0.5 (2)	-
15 <i>Fraxinus uhdei</i>	87.8 (755)	6.5 (56)	4.3 (37)	1.2 (10)	0.2 (2)
16 <i>Cupressus lindleyi</i>	94.2 (259)	5.1 (14)	0.4 (1)	0.4 (1)	-
17 <i>Pinus</i> sp.	95.3 (81)	3.5 (3)	1.2 (1)	-	-
18 <i>Liquidambar styraciflua</i>	96.2 (231)	3.3 (8)	0.4 (1)	-	-
19 <i>Ficus microcarpa</i>	99.0 (96)	1.0 (1)	-	-	-

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Ubicación

El arbolado que se evaluó se encontró ubicado en su mayor parte en cepas de diferentes tamaños (65.5%), siendo la cepa chica la más frecuente (62.3%), mientras que el 27.2% se encontró establecido en fajas de diferentes tamaños y dentro de éstas la más frecuentemente utilizada fue la de tamaño extragrande (17.7%). Por último sólo el 7.3% se encontró establecido en lugares diferentes ya sea en los espacios destinados para las banquetas pero que aún no se definía si iban a implementarse cepas o fajas o bien, podían encontrarse en el asfalto fuera de la banqueta o en lugares que sólo delimitan la calle (Cuadro 25).

Cuadro 25.- Frecuencias observadas de los lugares de establecimiento para el arbolado urbano de alineación en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

LUGAR	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CEPA CHICA	1175	62.3
MEDIANA	69	2.4
GRANDE	23	0.8
SUBTOTAL (CEPA)	1267	65.5
FAJA CHICA	50	1.8
MEDIANA	191	6.7
GRANDE	27	1.0
EXTRAGRANDE	504	17.7
SUBTOTAL (FAJA)	772	27.2
OTRO	207	7.3
TOTAL	2846	100.0

Distancia

La distancia de separación encontrada entre cada uno de los individuos muestreados fue en promedio de 4.23 m donde se incluyen distancias de menos de 4.0 m hasta más de 20 m. El 66.0% del arbolado estaba separado por una distancia menor a 4.0 m, el 28.4% de 4.1 a 8.0 m y el restante 5.6% presentó una distancia mayor a los 8 m (Cuadro 26).

Cuadro 26.- Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la distancia de separación entre sus individuos en la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D.F.

DISTANCIA (m)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
0.1 - 4.0	1852	66.0
4.1 - 8.0	799	28.4
8.1 - 12.0	95	3.4
12.1 - 16.0	23	0.8
16.1 - 20.0	9	0.3
+ 20	31	1.1
TOTAL	2809	100.0

Espacios Vacíos

Los espacios vacíos encontrados en la delegación son aproximadamente de 1070, esto se incrementa a 1186 considerando que también los individuos muertos pueden dejar un espacio, al ser removidos.

En el Cuadro 27 se presentan los espacios disponibles encontrados en cada colonia muestreada, en él se observa que es Loma del Ocote donde existe la mayor cantidad (10.1/100 m) y

Granjas Navidad (3.3/100 m).

Los promedios de espacios vacíos por estrato social fueron los siguientes: 5.83/100 m para el rural, 5.88/100 m para el medio y 5.73/100 para el alto.

Cuadro 27.- Espacios disponibles para el arbolado urbano de alineación en cada colonia muestreada de la Delegación Cuajimalpa de Morelos, D. F.

COLONIA	ESTRATO SOCIAL	ESPACIOS VACÍOS /100m	IND. MUERTOS /100m	TOTAL /100m
1 Adolfo López Mateos	medio	4.8 (67)	1.2 (17)	6.0 (84)
2 Bosques de las Lomas	alto	3.8 (62)	0.3 (5)	4.1 (67)
3 Contadero	medio	6.1 (69)	0.3 (3)	6.4 (72)
4 Cuajimalpa	medio	3.7 (41)	0.8 (9)	4.5 (50)
5 Campestre Palo Alto *	alto	8.9 (116)	0.5 (7)	9.5 (123)
6 Granjas Navidad	medio	2.5 (45)	0.8 (15)	3.3 (60)
7 Jesús del Monte	medio	3.8 (48)	1.3 (16)	5.1 (64)
8 Lomas de Memetla *	medio	3.9 (95)	0.5 (13)	4.4 (108)
9 Loma del Ocote *	medio	9.2 (87)	0.9 (9)	10.1 (96)
10 Lomas de Vista Hermosa	alto	3.2 (32)	0.4 (4)	3.6 (36)
11 Memetla *	medio	6.9 (96)	0.3 (4)	7.2 (100)
12 San Lorenzo Acopilco	rural	6.2 (120)	0	6.2 (120)
13 San Mateo Tlatenango	rural	5.3 (137)	0.1 (4)	5.4 (141)
14 San Pablo Chimalpa	rural	5.0 (55)	0.9 (10)	5.9 (65)
TOTAL		5.1 (1070)	0.5 (116)	5.6 (1186)
PROMEDIOS		5.1 (76)	0.5 (8)	5.6 (84)

Nota: * Colonias muestreadas en su totalidad.

En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Independientemente del estrato social, se observó que el promedio de espacios disponibles por colonia fue de 5.6/100 m de los cuales 5.1/100 m fueron espacios vacíos y 0.5/100 m individuos muertos en pie.

La estadística de prueba de Kruskal-Wallis con $\alpha=0.05$ y $g=2$ mostró que no hay diferencias significativas entre las proporciones encontradas de espacios disponibles por estrato social de la delegación.

B) Delegación Política Miguel Hidalgo

Se muestrearon 17 colonias (20%) de las 84 reportadas para la delegación, abarcando un total de 25.415 Km lineales de recorrido, donde se registraron 4922 individuos evaluados entre árboles y arbustos.

Colonias

En la Figura 5 se observa la localización de las colonias muestreadas para esta delegación y en el Cuadro 28 se presenta el listado de las mismas, donde se incluye el estrato social de cada una, la longitud recorrida durante el muestreo, así como el número de individuos evaluados. Como se puede observar el 76% de las colonias presentan un estrato social medio, y el restante 24% alto.

Es importante mencionar que en el 86% de las colonias se completaron los 300 individuos fijados, en una distancia que va de 850 a 1700 m tal es el caso de Tacuba, Mextitla, Anahuac II secc., Cuahutemoc Pensil, Irrigación, Polanco II secc., Reforma Social, Anzures, Lomas Virreyes, Ampl. Daniel Garza, Escandon II secc., Lomas Reforma, 16 de septiembre y Lomas altas. Del 18% de las colonias donde se completó la muestra, el 15% está formado por colonias muy pequeñas donde no se alcanza a cubrir los 3000 m de calles, tales como Agricultura y Popo. Mientras que el restante 6% lo forma la colonia Tacubaya que a pesar de ser amplia no se completan los 300 individuos.

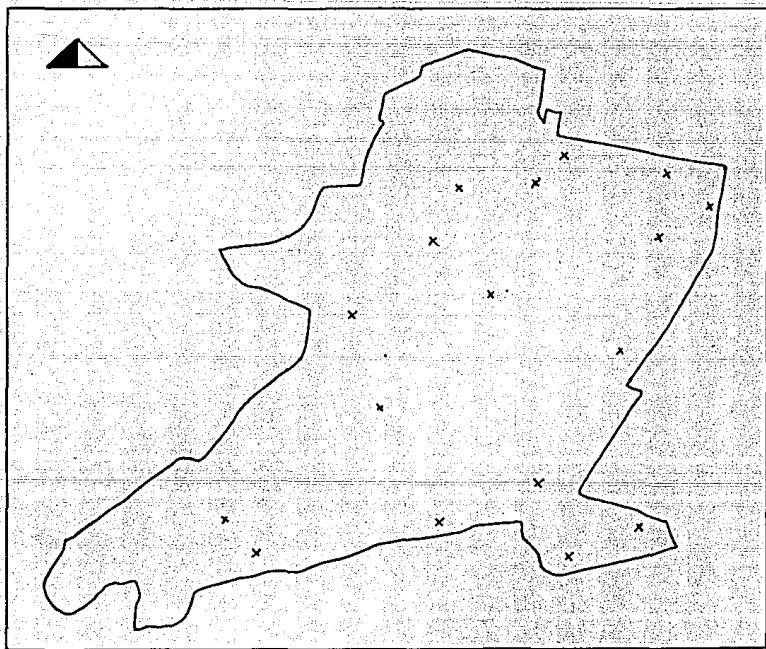


Figura 5.-Localización geográfica de las colonias muestreadas en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

Cuadro 28.- Relación de colonias, estrato social, longitud recorrida y número de individuos evaluadas en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

COLONIA	ESTRATO SOCIAL	LONGITUD RECORRIDA (m)	INVIVDUOS MUESTREADOS NO.	/100m
1 TACUBA	medio	1150	300	26.09
2 MEXTITLA	medio	1700	300	17.67
3 AGRICULTURA *	medio	2375	211	8.88
4 ANAHUAC II SECC.	medio	1250	300	24.00
5 POPO *	medio	1550	296	19.10
6 CUAHUTEMOC PENSIL	medio	1500	300	20.00
7 IRRIGACION	medio	850	300	35.29
8 POLANCO II SECC.	alto	1225	300	24.49
9 REFORMA SOCIAL	medo	1570	300	19.11
10 ANZURES	medo	1250	300	24.00
11 LOMAS VIRREYES	alto	1200	300	25.00
12 AMPL. DANIEL GARZA	medio	1350	300	22.22
13 TACUBAYA	medio	3180	276	8.68
14 ESCANDON II SECC	medio	1500	300	20.00
15 LOMAS REFORMA	alto	1000	240	24.00
16 16 DE SEPTIEMBRE	medio	1195	300	25.11
17 LOMAS ALTAS	alto	1570	300	19.11
TOTAL		25415	4922	19.37

* colonias muestreadas en su totalidad.

Especies y Diversidad

En esta delegación se registraron 84 especies que abarcan 45 familias (Cuadro 29). La familia más representada fue la Rosaceae, con 8 especies, en segundo lugar se encuentra a Myrtaceae con 6 especies y en tercer lugar a Cupresaceae, Leguminosae y Moraceae

con 5 especies cada una. En cuanto a su origen se reportan a 48 como introducidas y 36 nativas de México.

Por lo que toca a su abundancia en la delegación, 81 especies están representadas con menos del 5% y suman en conjunto apenas el 45.51% del arbolado de la delegación (Cuadro 30), mientras que el restante 54.49% está formado por sólo 4 especies que son, en orden decreciente de abundancias *Fraxinus uhdei* (22.55%) *Ligustrum lucidum* (15.34%) *Erythrina coralloides* (11.60%) y *Jacaranda mimosaeifolia*; siendo *L. lucidum* y *E. coralloides* especies nativas del Valle de México (Rzedowski, 1981.)

Es importante mencionar que el arbolado de la delegación no se encontró formado sólo por especies con crecimiento arbóreo, sino que también se presentó el arbustivo encontrando a 28 con esta característica. Entre los arbustos más frecuentes se encuentra *Ligustrum lucidum* que abarca el 3.47% del total de los individuos, *Buxus sempervirens* el 1.79% y *Nerium oleander* el 1.22% entre otras especies.

Con menor representatividad se encontraron algunas especies frutales, como *Persea americana* (aguacate) con 0.41% *Citrus* sp. (cítricos) con 0.24%, *Prunus serotina* (capulín) con 0.20% entre otras, con las cuales suman el 1.29% del arbolado.

Cuadro 29.- Relacion de especies encontradas en la delegación Miguel Alemán, B. F., familia botánica origen y forma biológicas.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ORIGEN	FORMA BIOLÓGICA
1 Aceraceae	1 Acer negundo L.	acer	N	C
2 Anacardiaceae	2 Schinus molle L.	pirul	J	A
	3 Schinus terebinthifolius Jacq.	pirul chico	J	A
3 Apocynaceae	4 Verum oleander L.	rosa laurel	J	A
4 Apocynaceae	5 Ilex pernyi Franch.	limoncillo	N	A
5 Araliaceae	6 Aralia spp.	aralia	N	A, a
	7 Dicycospnan spp. Decne & Planch	corvasol	N	A
	8 Oropax spp.	mano de leon	N	A
6 Araucariaceae	9 Araucaria excelsa P. Br.	araucaria	J	A
7 Betulaceae	10 Alnus acuminata HBK.	alno	N	A
8 Bignoniaceae	11 Jacaranda mimosaeifolia DC.	jacaranda	J	A
	12 Spathodea caespitulata Beauv.	tulipan africano	J	C
9 Burseraceae	13 Surus sempervirens	arrayán	J	A
10 Caesalpiniaceae	14 Cassia spp.	ratana	N	A, a
11 Casuarinaceae	15 Casuarina equisetifolia L.	casuarina	J	A
12 Celastraceae	16 Eucnyus japonica	tramo	N	A, a
13 Compositae	17 Montanoa tomentosa Cav.	tría	N	A
	18 Stevia salicifolia Cav.	jarilla	N	A
14 Cupressaceae	19 Cupressus lindleyi Klottsch	cedro blanco	N	A
	20 Cupressus sempervirens L.	cipres	J	A
	21 Thuja spp.	tuya	J	A
	22 Chamaecyparis lassoniana (A. Jurr.) Pal	falso cipres	J	A, a
	23 Juniperus spp.	enebro, tascate	N	A, A
15 Ericaceae	24 Rododendron indicus Sweet.	azalia	J	A
16 Esterculiaceae	25 Dombeya I Wallichii	belli aurora	J	A
17 Euphorbiaceae	26 Euphorbia tirucalli Linn.	el duntas	J	A
	27 Ricinus communis L.	higuerilla	J	A, a
18 Fagaceae	28 Quercus spp.	encino	N	A
19 Hamamelidaceae	29 Liquidambar styraciflua L.	liquidambar	N	A
20 Lauraceae	30 Persea americana Mill.	aguacate	N	A
21 Leguminosae	31 Acacia spp.	leosa	J	A
	32 Sahuria variegata L.	esta de cabra	N	A
	33 Inga leptociba Schleht	vainillo	N	C
	34 Inga spp.			
	35 Delonix regia (Boj.) Raf	tabacón	N	A
22 Liliaceae	36 Yucca spp.	palma	N	A
23 Loganiaceae	37 Buddleia cordata H.B.K.	tepalcán	N	A, a
24 Lotideae	38 Erythrina corallioidea D.C.	colorán	N	C

N = nativa, J = introducida, A = arborea, a = arbustiva

Cuadro 29.- Continuaci3n.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ORIGEN	FORMA BIOL6GICA
25 Magnoliaceae	39 Magnolia grandiflora L.	nagnolia	I	A
26 Malvaceae	40 Hibiscus syriacus	bulipan	I	A
27 Meliaceae	41 Melia azederach L.	carriiso	N	A
28 Moraceae	42 Ficus benamina L.	laurel ilorca	I	A
	43 Ficus carica L.	figuera ilica	I	A
	44 Ficus elastica Roxb.	hule	I	A
	45 Ficus microcarpa L.	laurel de la india	I	A
	46 Merus nigra L.	agora	N	A
29 Myrtaceae	47 Callistemon spaciouus C. C.	escobillo	I	A
	48 Eucalytus camaldulsiensis Lamb.	ucalictic	I	A
	49 Eucalytus cinerea F. Muell. & Benth.	olar	I	A
	50 Eucalytus globulus Labill.	alcantar	I	A
	51 Psidium Guajava L.	guayaba	N	A
	52 Ugni myricoides Kunth C. Berg.			
30 Myrtaceae	53 Bouganbillaea glabra Choisy.	buganbilla	I	A
31 Oleaceae	54 Fraxinus udhei (Wenzling) Lingelsh.	fresno	N	A
	55 Ligustrum japonicum Thunb.	trueno japonés	I	A, a
	56 Ligustrum lucidum Pitt.	trueno	I	A, a
32 Palmaeae	57 Phoenix canariensis	palma	I	A
33 Pinaceae	58 Cedrus Libani Barrel.	cedre libanes	I	A
	59 Pinus spp.	pino	N	A
34 Pittosporaceae	60 Pittosporum tobira Ait.	clavo	I	A
35 Platanaceae	61 Platanus orientalis L.	sicómoro	I	A
36 Proteaceae	62 Gevillea robusta Cun.	grevillea	N	A
37 Rosaceae	63 Crataegus mexicana Mac & Sess.	trijacote	N	A
	64 Eriobotrya japonica Lind.	nispero	I	A
	65 Prunus armeniaca L.	chabacano	I	A
	66 Prunus cerasifera Ehrh.	ciruelo cerezo	I	A
	67 Prunus domestica L.	ciruelo	I	A
	68 Prunus persica (L.) Sieb & Zucc.	durazno	N	A
	69 Pyracantha coccinea M. Roeo	piracanto	I	A
	70 Prunus sarotina Ehrh	caquilin	N	A
38 Rutaceae	71 Citrus spp.	citricos	I	A
	72 Ruta chalepensis Linn.	ruda	I	A
39 Salicaceae	73 Populus alba L.	alamo blanco	I	A
	74 Populus deltoides Bartr.	alamo temblon	I	A
	75 Salix babylonica	saucé iloron	I	A
	76 Salix bonplandiana H.B.K.	aguefota	N	A
40 Solanaceae	77 Durlanta candida (Pers.)	campanilla	N	A
	78 Nicotiana glauca Graham.	tabacucillo	N	A
41 Tamaricaceae	79 Tamarix parviflora D.C.	tamarix	I	A
42 Taxodiaceae	80 Cryptoseria japonica D. Don	criptoseria	I	A
	81 Taxodium macronatum Ten.	ahuehuate	N	A
43 Theaceae	82 Camellia japonica L.	camelia	I	A
44 Ulmaceae	83 Ulmus parvifolia Hort. ex Loud.	Olmo, chino	I	A
45 Verbenaceae	84 Duranta repens L.	flor carabilla	I	A

N = nativa, I = introducida, A = arborea, a = arbovstiva

Cuadro 30.- Frecuencias que se registran para las especies observadas del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.

ESPECIE	ABSOLUTA	PORCENTUAL
1 <i>Fraxinus uhdei</i> **	1110	22.55
2 <i>Ligustrum lucidum</i> **	755	15.34
3 <i>Erythrina corallioidea</i> **	571	11.60
4 <i>Jacaranda minuscifolia</i> **	246	5.00
5 <i>Cupressus lindleyi</i> **	191	3.88
6 <i>Schinus terebinthifolius</i> **	183	3.72
7 <i>Liquidambar styraciflua</i> **	173	3.51
8 <i>Eucalyptus camaldulensis</i> **	160	3.25
9 <i>Cupressus sempervirens</i> **	150	3.05
10 <i>Casuarina equisetifolia</i> **	129	2.62
11 <i>Ficus elastica</i> *	104	2.11
12 <i>Ficus microcarpa</i> *	102	2.07
13 <i>Eucalyptus sempervirens</i> *	93	1.89
14 <i>Ulmus parviflora</i> *	81	1.65
15 <i>Pinus</i> sp. *	62	1.26
16 <i>Nerium oleander</i> *	62	1.26
17 <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> *	55	1.12
1 <i>Yuca</i> sp. *	46	0.93
19 <i>Populus deltoides</i> *	44	0.89
20 <i>Thuja</i> sp.	44	0.89
21 <i>Acacia</i> sp.	41	0.83
22 <i>Euonymus japonica</i>	38	0.77
23 <i>Populus alba</i>	38	0.77
24 <i>Ficus benjamina</i>	37	0.75
25 <i>Prunus persica</i>	36	0.73
26 <i>Morus nigra</i>	33	0.67
27 <i>Salix babylonica</i>	28	0.57
28 <i>Pyracantha coccinea</i>	25	0.51
29 <i>Bougainvillea glabra</i>	21	0.43
30 <i>Cassia tomentosa</i>	20	0.41
31 <i>Persea americana</i>	20	0.41
32 <i>Callistemon spectosus</i>	18	0.37
33 <i>Rhododendron</i> sp.	13	0.26
34 <i>Eucalyptus cinerea</i>	13	0.26
35 <i>Citrus</i> sp.	12	0.24
36 <i>Schinus molle</i>	12	0.24
37 <i>Prunus serotina</i>	10	0.20
38 <i>Alnus acuminata</i>	9	0.18
39 <i>Eriobotrya japonica</i>	9	0.18
40 <i>Eucalyptus globulus</i>	9	0.18
41 <i>Cryptomeria japonica</i>	8	0.16
42 <i>Pittosporum tobira</i>	8	0.16
43 <i>Araucaria excelsa</i>	6	0.12
44 <i>Grevillea robusta</i>	6	0.12
45 <i>Acer negundo</i>	5	0.10
46 <i>Duranta erecta</i>	5	0.10

Cuadro 30.- Continuación.

ESPECIE	ABSOLUTA	PORCENTUAL
47 <i>Phoenix canariensis</i>	5	0.10
48 <i>Platanus orientalis</i>	5	0.10
49 <i>Crataegus mexicana</i>	4	0.08
50 <i>Ficus carica</i>	4	0.08
51 <i>Juniperus</i> sp.	4	0.08
52 <i>Ligustrum japonicum</i>	4	0.08
53 <i>Montanoa tomentosa</i>	4	0.08
54 <i>Eauhinia variegata</i>	3	0.06
55 <i>Euddleta cordata</i>	3	0.06
56 <i>Magnolia grandifolia</i>	3	0.06
57 <i>Spathodea campanulata</i>	3	0.06
58 <i>Taxodium macronatum</i>	3	0.06
59 <i>Bombaya X Wallichii</i>	2	0.04
60 <i>Camellia japonica</i>	2	0.04
61 <i>Cedrus libani</i>	2	0.04
62 <i>Melia azederach</i>	2	0.04
63 <i>Nicotiana glauca</i>	2	0.04
64 <i>Fruntis cerastifera</i>	2	0.04
66 <i>Quercus</i> sp.	2	0.04
66 <i>Salix bomplandiana</i>	2	0.04
67 <i>Aralia</i> sp.	1	0.02
68 <i>Datura candida</i>	1	0.02
69 <i>Delonix regia</i>	1	0.02
70 <i>Didymopanax</i> sp.	1	0.02
71 <i>Euphorbia tirucalli</i>	1	0.02
72 <i>Hibiscus syriacus</i>	1	0.02
73 <i>Ilex pernyi</i>	1	0.02
74 <i>Inga leptoloba</i>	1	0.02
75 <i>Inga</i> sp.	1	0.02
76 <i>Oreopanax</i> sp.	1	0.02
77 <i>Prunus armeniaca</i>	1	0.02
78 <i>Prunus domestica</i>	1	0.02
79 <i>Psidium guajava</i>	1	0.02
80 <i>Ricinus communis</i>	1	0.02
81 <i>Ruta chalapensis</i>	1	0.02
82 <i>Stevia salicifolia</i>	1	0.02
83 <i>Tamarix parvifolia</i>	1	0.02
84 <i>Ungt myricoides</i>	1	0.02
95 otras especies	2	0.04
TOTAL	4922	100.00

* = especies abundantes.

** = especies muy abundantes.

De acuerdo al Índice de Hill la delegación presenta una riqueza de especies de 85 (N0), con 19 especies abundantes (N1), de las cuales 10 son muy abundantes (N2), que son: *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum lucidum*, *Erythrina coralloides*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Cupressus lindleyi*, *Schinus terebinthifolius*, *Liquidambar styractflua*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Cupressus sempervirens*, y *Casuarina equisetifolia*.

Díametro y Altura

De los individuos muestreados el 85.1% presentaron una forma biológica arbórea, 10.7% arbustiva y el 4.2% se encontraron muertos en pie. De manera general se encontró que el promedio del diámetro para los árboles fue de 15.91 cm con un mínimo de 2.5 y un máximo de 121.1 cm (Cuadro 31).

Cuadro 31.-Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo al diámetro presentado en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

DIAMETRO CCHD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
0.0 - 5.0	1335	31.9
5.1 - 10.0	629	15.9
10.1 - 20.0	960	22.7
20.1 - 40.0	948	22.7
40.1 - 60.0	231	5.5
60.1 - 80.0	63	1.5
+ 80.0	22	0.5
TOTAL	4188	100.0

En cuanto a la altura el promedio fue de 3.94 m encontrándose individuos que apenas alcanzaban los 0.10 m hasta aquellos que median más de 20 m (Cuadro 32). Sin embargo el 63.4% no presentó una altura más allá de los 4 m.

Cuadro 32 Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la altura presentada en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.

ALTURA (m)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
0.0 - 4.0	2987	63.4
4.1 - 8.0	1402	29.7
8.1 - 12.0	247	5.2
12.1 - 16.0	26	1.0
16.1 - 20.0	26	0.6
+ 20	6	0.1
TOTAL	4714	100.0

Se presentaron diámetros y alturas variables en las especies muy abundantes (Cuadro 33), de estas *Jacaranda mimosaeifolia* presentó los mayores promedios (31.82 cm de diámetro y 7.5 m de altura).

Con respecto al total de las especies presentaron los promedios mayores de diámetro *Boudelia cordata* con 46.55 cm y una altura de 4.25 m; *Schinus molle* con 42.98 cm y una altura de 8.13 m; siguiendole *Eucalyptus globulus* con 40.66 cm y 10.81 m de altura.

Cuadro 33.- Promedios del diámetro y altura de las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

ESPECIE	PROMEDIO DEL DIAMETRO (cm)	PROMEDIO DE ALTURA (cm)
<i>Fraxinus uhdei</i>	11.45	4.5
<i>Ligustrum lucidum</i>	24.00	3.8
<i>Erythrina coralloides</i>	26.74	3.7
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	31.82	7.5
<i>Cupressus lindleyi</i>	7.73	3.3
<i>Schinus terebenthifolius</i>	3.33	2.0
<i>Liquidambar styraciflua</i>	6.60	4.5
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	17.15	6.9
<i>Cupressus sempervirens</i>	11.41	4.4
<i>Casuarina equisetifolia</i>	6.41	3.3

Estado de Desarrollo

El estado de desarrollo que presentó la mayor parte del arbolado urbano de la delegación fue maduro, pues el 69.5% de los individuos se encontró en esta categoría (Cuadro 34). Cabe mencionar que el 4.2% de los individuos entre árboles y arbustos se encontraron muertos en pie.

Por lo que respecta al estado de desarrollo presentado por las especies muy abundantes (Cuadro 35), se observa que *Eucalyptus camaldulensis* presentó la mayor proporción para el estado brinzal y senil (4.4 y 5.0% respectivamente); *Cupressus lindleyi* para el juvenil (45.0%) y *Jacaranda mimosaeifolia* para el maduro (89.4%). Se presentaron individuos muertos en todas estas especies siendo *C. lindleyi* la que presentara una mayor proporción para esta característica (7.9%).

Cuadro 34.- Frecuencias observadas en las diferentes categorías del estado de desarrollo del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.

ESTADO DE DESARROLLO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
BRINZAL	105	2.1
JUVENIL	1132	23.0
MADURO	3419	69.5
SEÑIL	58	1.2
MUERTO	208	4.2
TOTAL	4922	100.0

Cuadro 35.- Porcentaje relativo en cada etapa de desarrollo para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

ESPECIE	ESTADO DE DESARROLLO				
	BRINZAL	JUVENIL	MADURO	SEÑIL	MUERTO
<i>Fraxinus uhdei</i>	2.9 (32)	34.5 (383)	56.6 (628)	1.8 (20)	4.2 (47)
<i>Ligustrum lucidum</i>	0.7 (5)	4.2 (32)	84.7 (677)	2.0 (15)	3.4 (26)
<i>Erythra coralloides</i>	0.4 (2)	7.9 (45)	86.2 (492)	0.5 (3)	5.1 (29)
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	0.4 (1)	7.3 (18)	89.4 (220)	0.4 (1)	2.4 (6)
<i>Cupressus lindleyi</i>	4.2 (8)	45.0 (86)	42.9 (82)	-	7.9 (15)
<i>Schinus terebenthifolius</i>	1.6 (3)	38.3 (70)	59.0 (108)	-	1.1 (2)
<i>Liquidambar styraciflua</i>	0.6 (1)	28.9 (50)	68.8 (119)	-	1.7 (3)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	4.4 (7)	21.3 (34)	61.9 (99)	5.0 (8)	7.5 (12)
<i>Cupressus sempervirens</i>	-	22.3 (38)	73.3 (110)	0.7 (1)	0.7 (1)
<i>Casuarina equisetifolia</i>	2.3 (3)	69.8 (90)	20.9 (27)	0.8 (1)	6.2 (8)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Estado Físico del Tronco

El estado físico del tronco del tronco del arbolado censado que presentó la mayor proporción fue bueno (67.7%), continuando el regular (30.5%). Mientras que sólo el 0.3% presentó la característica de pésimo (Cuadro 36).

Cuadro 36.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del tronco del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	12	0.3
MALO	71	1.5
REGULAR	1438	30.5
BUENO	3193	67.7
TOTAL	4714	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y $g.1=3$, probó que la condición física del tronco no es independiente de la especie.

En el Cuadro 37 se presentan las frecuencias registradas para las diferentes categorías del estado físico del tronco en las especies muy abundantes y en el Cuadro 38 se muestran los resultados de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *C. equisetifolia* y *C. lindleyi*, presentaron las mejores condiciones para esta característica, ya que no se presentaron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De estas mismas especies muy abundantes sólo *F. vulgat*, *L. lucidum* y *E. coralloides* presentaron individuos con estado pésimo.

Cuadro 37.- Frecuencias relativas y absolutas en cada categoría del estado físico del tronco para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.

ESPECIE	ESTADO FÍSICO DEL TRONCO			
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	0.2 (2)	0.9 (10)	37.8 (402)	61.1 (649)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	0.8 (6)	3.0 (22)	34.7 (253)	61.5 (448)
3 <i>Erythrina coralloides</i>	0.7 (4)	4.1 (22)	57.0 (309)	38.2 (207)
4 <i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	-	0.4 (1)	40.4 (97)	59.2 (142)
5 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	1.7 (3)	19.3 (34)	79.0 (139)
6 <i>Schinus terebinthifolius</i>	-	-	30.4 (55)	69.6 (126)
7 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	0.6 (1)	20.0 (34)	79.4 (135)
8 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	-	20.9 (31)	79.1 (117)
9 <i>Cupressus sempervirens</i>	-	2.0 (3)	17.5 (26)	80.5 (120)
10 <i>Casuarina equisetifolia</i>	-	-	14.0 (17)	86.0 (104)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Cuadro 38.- Resultados obtenidos de la prueba Z para el estado físico del tronco bueno, en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
2		NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
3			NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
4				NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
5					NO	SI	NO	SI	SI	SI
6						NO	NO	SI	SI	SI
7							NO	NO	SI	SI
8								NO	NO	SI
9									NO	SI
10										NO

NO = No hay diferencias significativas
 SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha=0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 37.

Estado Físico del Follaje

El estado físico del follaje del arbolado censado que presentó la mayor proporción fue bueno (87.7%), continuando el regular (11.0%). Mientras que solo el 0.3% presentó la característica de pésimo (Cuadro 39).

Cuadro 39.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías del estado físico del follaje del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	13	0.3
MALO	45	1.0
REGULAR	518	11.0
BUENO	4138	87.7
TOTAL	4714	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y $g.l=3$, probó que la condición física del tronco no es independiente de la especie.

En el Cuadro 40 se presentan las frecuencias registradas para las diferentes categorías del estado físico del follaje en las especies muy abundantes y en el Cuadro 41 se muestran los resultados de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *J. mimosaeifolia* y *E. camaldulensis* presentan las mejores condiciones para esta característica, ya que no se registraron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De estas mismas especies muy abundantes sólo *F. urceol.*, *L. lucidum*, *E. coralloides* y *J. mimosaeifolia* presentaron individuos con estado pésimo.

Cuadro 40.-Frecuencias relativas y absolutas en cada categoría del estado físico del follaje para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo D. F.

ESPECIE	ESTADO FISICO		DEL FOLLAJE	
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	0.5 (5)	2.0 (21)	24.0 (255)	73.6 (782)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	0.4 (3)	0.4 (3)	11.5 (84)	87.7 (639)
3 <i>Erythrina coralloides</i>	0.2 (1)	0.2 (1)	7.4 (40)	92.3 (500)
4 <i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	0.4 (1)	-	-	99.6 (237)
5 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	0.6 (1)	2.3 (4)	77.2 (171)
6 <i>Schinus terebenthifolius</i>	-	2.2 (4)	3.9 (7)	93.9 (170)
7 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	-	8.8 (15)	91.2 (155)
8 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	-	1.4 (2)	98.6 (146)
9 <i>Cupressus sempervirens</i>	-	0.7 (1)	4.0 (6)	95.3 (142)
10 <i>Casuarina equisetifolia</i>	-	0.8 (1)	16.5 (20)	82.6 (100)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Cuadro 41.-Resultados de la prueba Z de para el estado físico del follaje bueno, en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

1	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2		NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
3			NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
4				NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
5					NO	SI	SI	NO	NO	SI
6						NO	NO	SI	NO	SI
7							NO	SI	NO	SI
8								NO	SI	SI
9									NO	SI
10										NO

NO = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha=0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 40.

Estado Sanitario del Tronco

El estado sanitario del tronco del arbolado que censado presentó la mayor proporción fue bueno (93.6%), continuando el regular (5.8%). Mientras que sólo el 0.1% presentó la característica de pésimo (Cuadro 42).

Cuadro 42.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del tronco del arbolado de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	1	0.1
MALO	24	0.5
REGULAR	275	5.8
BUENO	4414	93.6
TOTAL	4714	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y $g.l=3$, probó que la condición sanitaria del tronco no es independiente de la especie.

En el Cuadro 43 se presentan las frecuencias registradas para las diferentes categorías del estado sanitario del tronco en las especies muy abundantes y en el Cuadro 44 se muestran los resultados de la prueba Z, con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *J. mimosaeifolia*, *C. lindleyi*, *L. styraciflua*, *E. candidulensis* y *C. equisetifolia*, presentan las mejores condiciones para esta característica, ya que no se registraron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De estas mismas especies muy abundantes sólo *F. urdel* presentó individuos con estado pésimo.

Cuadro 43.- Frecuencias relativa y absoluta en cada categoría del estado sanitario del tronco para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D.F.

ESPECIE	ESTADO SANITARIO DEL TRONCO			
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	0.1 (1)	0.3 (3)	6.1 (65)	93.5 (994)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	-	0.5 (4)	5.5 (40)	94.0 (685)
3 <i>Erythrina coralloides</i>	-	0.2 (1)	11.4 (62)	88.4 (479)
4 <i>Jacaranda c. roseaefolia</i>	-	0.4 (1)	0.8 (2)	98.6 (237)
5 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	-	2.8 (5)	97.2 (171)
6 <i>Schinus terebinthifolius</i>	-	5.0 (9)	22.1 (40)	72.9 (132)
7 <i>Liquidambar styraciflua</i>	-	-	2.9 (5)	97.1 (165)
8 <i>Eucalyptus canaldulensis</i>	-	-	1.4 (2)	98.6 (146)
9 <i>Cupressus semperverens</i>	-	0.7 (1)	4.0 (6)	95.3 (149)
10 <i>Casuarina equisetifolia</i>	-	0.8 (1)	0.8 (1)	98.4 (119)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Cuadro 44.- Resultados de la prueba Z para el estado sanitario del tronco bueno, en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
2		NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NC	SI
3			NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4				NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
5					NO	SI	NO	NO	NO	NO
6						NO	SI	SI	SI	SI
7							NO	NO	NO	NC
8								NO	SI	NC
9									NO	NC
10										NO

NO = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha=0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 43.

Estado Sanitario del Follaje

El estado sanitario del follaje del arbolado censado que presento la mayor proporción fue bueno (73.6%), continuando el regular (17.6%). Mientras que sólo el 0.4% presento la característica de pésimo (Cuadro 45).

Cuadro 45.- Frecuencias registradas en las diferentes categorías de estado sanitario del follaje del arbolado de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

CATEGORIA	ABSOLUTA	PORCENTUAL
PESIMO	18	0.4
MALO	396	8.4
REGULAR	828	17.6
BUENO	3472	73.6
TOTAL	4714	100.0

La estadística de prueba de Friedman, con $\alpha = 0.5$ y $g.1=3$, probó que la condición física del tronco no es independiente de la especie.

En el Cuadro 46 se presentan las frecuencias registradas para las diferentes categorías del estado sanitario del follaje en las especies muy abundantes y en el Cuadro 47 se muestran los resultados de la prueba Z , con $\alpha = 0.05$, realizada para comparar las proporciones de la categoría bueno entre estas especies. Conjuntando ambos resultados se observa que *L. lucidum*, *C. lindleyi*, *E. camaldulensis*, *C. sempervirens* y *C. equisetifolia* presentaron las mejores condiciones para esta característica ya que no se registraron diferencias significativas entre las proporciones encontradas.

De estas mismas especies muy abundantes sólo *F. ulmi*, presento individuos con estado pésimo (1.6%).

Cuadro 46.-Frecuencias relativas y absolutas en cada categoría del estado sanitario del follaje para las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D.F.

ESPECIE	ESTADO PESIMO	SANITARIO MALO	DEL REGULAR	FOLLAJE BUENO
1 <i>Fraxinus uhdei</i>	1.6 (17)	34.6 (362)	49.0 (521)	14.8 (157)
2 <i>Ligustrum lucidum</i>	-	-	1.0 (7)	99.0 (722)
3 <i>Erythrina coralloides</i>	-	0.6 (3)	6.8 (37)	92.6 (502)
4 <i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	-	-	0.8 (2)	99.2 (238)
5 <i>Cupressus lindleyi</i>	-	-	0.6 (1)	99.4 (175)
6 <i>Schinus terebenthifolius</i>	-	6.1 (11)	40.9 (74)	53.0 (96)
7 <i>Liquidambar styractiflua</i>	-	-	10.6 (18)	89.4 (152)
8 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	-	0.7 (1)	99.3 (147)
9 <i>Cupressus sempervirens</i>	-	-	1.3 (2)	98.7 (147)
10 <i>Casuarina equisetifolia</i>	-	-	0.8 (1)	99.2 (120)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Cuadro 47.-Resultados de la prueba Z para el estado sanitario del follaje bueno en las especies muy abundantes de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2		NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
3			NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
4				NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
5					NO	SI	SI	NO	SI	NO
6						NO	NO	SI	SI	SI
7							NO	SI	SI	SI
8								NO	NO	NO
9									NO	NO
10										NO

NO = No hay diferencias significativas

SI = Si hay diferencias significativas ($\alpha = 0.05$)

Los números corresponden a los de las especies muy abundantes y que se presentan en el Cuadro 71.

Poda

En cuanto al tipo de poda que se ha practicado al arbolado de la delegación se observa que el 44.3% del total de los individuos evaluados, no presentó ningún tipo de poda, mientras que en el 55.7% se observaron diferentes tipos de podas (Cuadro 48).

El tipo de poda que con mayor frecuencia se presentó fue la ordinaria (38.5%); la poda tipo topiaria fue la que se registró en segundo lugar (10.2%); El tercer lugar lo ocupa la poda severa (6.3%) y por último la que en menor proporción se observó fue la adecuada (0.7%).

Cuadro 48.- Frecuencias observadas de los diferentes tipos de podas presentados por el arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

CATEGORIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
SEVERA	298	6.3
ORDINARIA	1813	38.5
ADECUADA	32	0.7
TOPIARIA	482	10.2
NINGUNA	2089	44.3
TOTAL	2846	100.0

En el Cuadro 49 se observa que de las especies muy abundantes, *Casuarina equisetifolia* es la que tiene una mayor cantidad de individuos sin ningún tipo de poda (76.9%), siguiendo *Cupressus lindleyi* (73.3%), *Schinus terebinthifolius* (64.6%), *Eucalyptus camaldulensis* (62.8%) y *Cupressus sempervirens* (62.4%). Mientras que las demás especies presentan menos del 60% de sus individuos con esta característica.

En cuanto a cada tipo de poda que presentaron las especies muy abundantes, se observa que la topiaria se presentó con mayor frecuencia en *Ligustrum lucidum* (28.0%), la adecuada en *Eucalyptus camaldulensis* (62.4%) y la ordinaria en *Jacaranda mimosaeifolia* (79.2%), mientras que la severa se presentó en *Erythrina coralloides* (27.9%).

Cuadro 49.- Porcentaje relativo de los diferentes tipos de poda presentados por las especies muy abundantes del arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

ESPECIE	TIPO DE PODA				SIN PODA
	SEVERA	ORDINARIA	ADECUADA	TOPIARIA	
<i>Fraxinus uhdei</i>	4.5 (48)	49.8 (529)	1.2 (13)	0.2 (2)	44.3 (471)
<i>Ligustrum lucidum</i>	2.2 (16)	47.7 (348)	0.4 (3)	28.0 (204)	21.7 (158)
<i>Erythrina coralloides</i>	27.9 (151)	45.6 (247)	0.2 (1)	0.7 (4)	25.6 (139)
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	5.0 (12)	79.2 (190)	1.7 (4)	0.4 (1)	13.8 (33)
<i>Cupressus lindleyi</i>	1.1 (2)	15.3 (27)	1.1 (2)	9.1 (16)	73.3 (129)
<i>Schinus terebenthifolius</i>	2.2 (4)	33.1 (60)	-	-	64.6 (117)
<i>Liquidambar styractiflua</i>	4.1 (7)	30.0 (51)	-	6.5 (11)	59.4 (101)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	3.4 (3)	29.7 (44)	4.1 (6)	-	62.8 (93)
<i>Cupressus sempervirens</i>	0.7 (1)	16.1 (24)	-	20.8 (31)	62.4 (93)
<i>Casuarina equisetifolia</i>	5.0 (6)	17.4 (21)	-	0.8 (1)	76.9 (93)

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

De los arbustos cabe señalar que la mayor parte de ellos presenta el tipo de poda topiaria ya que son los más fáciles de moldear mediante la poda. En *Ligustrum lucidum* se registró el 35.48% de sus individuos con este tipo de poda, mientras que *Suxus sempervirens* presentó un 18.26% y *Nerium oleander* 12.49%.

Daños

Los daños causados por el arbolado urbano de alineación hacia las banquetas y/o construcciones aledañas (Cuadro 50), fueron mínimos, considerando que sólo 24.9% del total muestreado había causado alguno. Así, el 16.2% presentó daño incipiente, el 5.3% ligero, 2.15% moderado y por último el 1.3% severo. El resto del mismo (75.1%) no presentó características de haber causado daño.

De las especies reportadas para la delegación el 56.47% no presentan señales de haber causado algún daño, mientras que el 43.53% ha causado por lo menos un tipo de daño.

Las especies que se tienen registradas como causantes de daños se muestran en el Cuadro 51, de las cuales el 89.19% (33) ha causado un daño incipiente, el 51.55% (19) ligero, el 32.43% (12) moderado y por último el 27.03% (10) severo. También se observa que de las especies que presentan los cuatro tipos de daños establecidos es *Jacaranda mimosaeifolia* la que presentó una mayor proporción de daño severo (7.9%) y continúan para esta característica *Erythrina coralloides* (3.0%).

Cuadro 50.- Frecuencias observadas de los tipos de daños provocados por el arbolado arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

DAÑO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
NINGUNO	3542	75.1
INCIPIENTE	765	16.2
LIGERO	248	5.3
MODERADO	99	2.1
SEVERO	60	1.3
TOTAL	4714	100.0

Cuadro 51.- Porcentaje relativo de las especies que causan algun tipo de daño en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

ESPECIE	CATEGORIAS				
	SIN DAÑO	INCIPIENTE	POCO	MODERADO SEVERO	
1 <i>Eucilista cordata</i>	-	100.0 (1)	-	-	-
2 <i>Platanus sp.</i>	-	100.0 (4)	-	-	-
3 <i>Nicotiana glauca</i>	-	100.0 (1)	-	-	-
4 <i>Inga leptoloba</i>	-	-	100.0 (1)	-	-
5 <i>Ulmus parvifolia</i>	28.4 (23)	39.5 (32)	19.8 (16)	11.1 (9)	1.2 (1)
6 <i>Eucalyptus globulus</i>	33.3 (3)	33.3 (3)	22.2 (2)	11.1 (1)	-
7 <i>Morus nigra</i>	35.5 (11)	44.5 (20)	-	-	-
8 <i>Acer negundo</i>	40.0 (2)	60.0 (3)	-	-	-
9 <i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	41.7 (100)	17.9 (43)	23.8 (57)	8.8 (21)	7.9 (19)
10 <i>Ficus elastica</i>	41.7 (43)	38.8 (40)	13.6 (14)	5.6 (6)	-
11 <i>Alnus acuminata</i>	55.6 (5)	33.3 (3)	11.1 (1)	-	-
12 <i>Erythrina coralloides</i>	61.3 (332)	24.2 (131)	8.1 (44)	3.5 (19)	3.0 (16)
13 <i>Salix babylonica</i>	63.0 (17)	29.6 (8)	3.7 (1)	3.7 (1)	-
14 <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	65.5 (97)	20.9 (31)	5.4 (8)	5.4 (8)	2.7 (4)
15 <i>Grevilleae robusta</i>	66.7 (4)	16.7 (1)	16.7 (1)	-	-
16 <i>Taxodium mucronatum</i>	66.7 (2)	-	-	-	33.3 (1)
17 <i>Liquidambar styraciflua</i>	71.2 (121)	22.4 (38)	4.1 (7)	1.2 (2)	1.2 (2)
18 <i>Fraxinus uhdei</i>	73.1 (777)	19.6 (208)	4.5 (48)	1.9 (20)	0.9 (10)
19 <i>Ligustrum lucidum</i>	74.6 (544)	18.7 (136)	5.1 (37)	1.0 (7)	0.7 (5)
20 <i>Eucalyptus cinerea</i>	75.0 (9)	25.0 (3)	-	-	-
21 <i>Crataegus mexicana</i>	75.0 (3)	25.0 (1)	-	-	-
22 <i>Schinus molle</i>	83.3 (10)	16.7 (2)	-	-	-

Cuadro 51.- Continuación.

ESPECIE	SIN DAÑO INCIPIENTE	CATEGORIAS			
		POCO	MODERADO	SEVERO	
23 <i>Cassia</i> sp.	85.0 (17)	10.0 (2)	5.0 (1)	-	-
24 <i>Cupressus sempervirens</i>	87.9 (131)	10.1 (15)	2.0 (3)	-	-
25 <i>Casuarina equisetifolia</i>	87.3 (108)	5.0 (16)	1.7 (2)	3.3 (4)	0.8 (1)
26 <i>Populus alba</i>	89.5 (34)	7.9 (3)	-	2.6 (1)	-
27 <i>Yuca</i> sp.	91.1 (41)	8.9 (4)	-	-	-
28 <i>Ficus</i> sp.	91.4 (53)	5.2 (3)	3.4 (2)	-	-
29 <i>Ficus microcarpa</i>	93.8 (91)	6.2 (6)	-	-	-
30 <i>Cupressus lindleyi</i>	94.3 (166)	4.5 (8)	1.1 (2)	-	-
31 <i>Acacia</i> sp.	94.7 (36)	5.3 (2)	-	-	-
32 <i>Persea americana</i>	94.7 (18)	5.3 (1)	-	-	-
33 <i>Mertium oleander</i>	95.2 (59)	4.8 (3)	-	-	-
34 <i>Pyracantha coccinea</i>	96.0 (24)	-	-	-	4.0 (1)
35 <i>Ficus benjamina</i>	97.1 (33)	2.9 (1)	-	-	-
36 <i>Frunus persica</i>	97.1 (33)	2.9 (1)	-	-	-
37 <i>Schinus terebinthifolius</i>	99.4 (180)	-	0.6 (1)	-	-

Nota: En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

Ubicación

El arbolado que se evaluó se encontró ubicado en su mayor parte en cepas de diferentes tamaños (64.9%), siendo la cepa chica la más frecuente (46.8%), mientras que el 34.9% se encontró establecido en fajas de diversos tamaños dentro de las cuales el

más frecuente fue el extragrande (21.0%). Por último solo el 0.2% se encontró establecido en lugares diferentes, ya sea en los espacios destinados para las banquetas pero que aun no se definía si iban a implementarse cepas o fajas; o bien podían encontrarse en el asfalto fuera de la banqueta o en lugares que solo delimitaban la calle (Cuadro 52).

Cuadro 52.- Frecuencias observadas de los lugares de establecimiento para el arbolado urbano de alineación en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

UBICACIÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
CEPA CHICA	2206	46.8
MEDIANA	644	13.7
GRANDE	209	4.4
SUBTOTAL (CEPA)	3059	64.9
FAJA CHICA	49	1.0
MEDIANA	281	6.0
GRANDE	327	6.9
EXTRAGRANDE	988	21.0
SUBTOTAL (FAJA)	1645	34.9
OTRA	10	0.2
TOTAL	2846	100.0

Distancia

La distancia de separación encontrada entre cada uno de los individuos muestreados fue en promedio de 5.10 m donde se incluyen distancias de menos de 4.0 m hasta más de 20 m. El 60.1% del arbolado estaba separado por una distancia menor a 4.0 m, el 31.1% se encontraba separado por una distancia de 4.1 a 8.0 m y el restante 8.8% presento una distancia mayor a los 8 m (Cuadro 53).

Cuadro 53.- Clasificación del arbolado urbano de alineación de acuerdo a la distancia de separación entre sus individuos en la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

DISTANCIA CmD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
0.0 - 4.0	2992	60.1
4.1 - 8.0	1551	31.1
8.1 - 12.0	273	5.5
12.1 - 16.0	71	1.4
16.1 - 20.0	43	0.9
+ 20	51	1.0
TOTAL	4981	100.0

Espacios Vacíos

Los espacios vacíos encontrados en la delegación son aproximadamente 1526 que se incrementa a 1736, considerando que los individuos muertos pueden dejar un espacio disponible al ser removidos.

En el Cuadro 54 se presentan los espacios disponibles encontrados en cada colonia muestreada, en él se observa que es Cuahutemoc Pensil donde existe la mayor cantidad (11.6/100 m) y en Ampliación Daniel Garza la menor (2.6/100 m).

Los promedios de espacios disponibles por estrato social fueron los siguientes: 6.99/100 m para el medio y 5.58/100 m para el alto. Independientemente del estrato social se obtuvo que el promedio de espacios disponibles por colonia fue de 6.8/100m, de los cuales 6.0/100m fueron espacios vacíos y 0.8/100m individuos muertos en pie.

La estadística de prueba de Kruskal-Wallis, con $\alpha = 0.05$ y $g.l. = 2$, mostró que no hay diferencias significativas entre las proporciones encontradas de espacios disponibles por estrato social de la delegación.

Cuadro 54.- Espacios disponibles para el arbolado urbano de alineación en cada colonia muestreada de la Delegación Miguel Hidalgo, D. F.

COLONIA	ESTRATO SOCIAL	ESPACIOS VACIOS /100m	INDIV. MUERTOS /100m	TOTAL /100m
1 TACUBA	medio	6.0 (69)	1.7 (20)	7.7 (79)
2 MEXTITLA	medio	6.4 (109)	0.6 (10)	7.0 (119)
3 AGRICULTURA *	medio	10.8 (256)	0.2 (5)	11.0 (261)
4 ANAHUAC II SECC.	medio	8.2 (103)	1.0 (12)	9.2 (115)
5 POPO *	medio	7.7 (122)	0.9 (15)	8.6 (137)
6 CUAHUTEMOC PENSIL	medio	10.9 (163)	0.7 (11)	11.6 (174)
7 IRRIGACION	medio	4.4 (37)	2.7 (23)	7.1 (60)
8 POLANCO I SECC.	alto	2.2 (27)	1.1 (14)	3.3 (41)
9 REFORMA SOCIAL	medio	3.4 (61)	0.6 (9)	4.5 (70)
10 ANZURES	medio	4.2 (53)	0.6 (8)	4.8 (61)
11 LOMAS VIRREYES	alto	6.6 (79)	0.2 (3)	6.8 (82)
12 AMPL. DANIEL GARZA	medio	2.1 (28)	0.5 (7)	2.6 (35)
13 TACUBAYA	medio	4.8 (154)	1.1 (36)	5.9 (190)
14 ESCANDON II SECC	medio	2.3 (35)	0.4 (6)	2.7 (41)
15 LOMAS REFORMA	alto	4.5 (45)	0.1 (1)	4.6 (46)
16 16 DE SEPTIEMBRE	medio	6.9 (82)	1.1 (13)	8.0 (95)
17 LOMAS ALTAS	alto	6.7 (105)	0.9 (15)	7.6 (120)
TOTAL		6.0 (1528)	0.8 (208)	6.8 (1736)
PROMEDIOS		6.0 (90)	0.8 (12)	6.8 (102)

NOTA: * Colonias muestreadas en su totalidad.
En paréntesis se presentan las frecuencias absolutas.

7.-DISCUSION

Las condiciones ambientales, de mantenimiento, ubicación, planeación, culturales y sociales determinan en gran medida las características de la vegetación en citios urbanos (Barker, 1985, Benavides, 1990 a y b, Chacalo, 1991).

Como se ha podido observar a lo largo de los resultados obtenidos, el arbolado de alineación para estas delegaciones, si bien presenta grandes semejanzas, también presenta diferencias.

Especies y Diversidad

Al conjuntar todos los resultados se obtiene que se evaluó un total de 7884 individuos pertenecientes a 92 especies distribuidas en 44 familias siendo 49 de las especies comunes para ambas delegaciones, 8 exclusivas de Cuajimalpa de Morelos y 35 solo para Miguel Hidalgo, pero presentan una riqueza de especies diferente. Así en la Delegación Cuajimalpa de Morelos se registraron 57 especies distribuidas en 30 familias con 2962 individuos evaluados; mientras que en la delegación Miguel Hidalgo se registraron 84 especies que se distribuyen en 43 familias con 4922 individuos evaluados.

A pesar de que el arbolado de la Delegación Miguel Hidalgo, se presenta una mayor riqueza de especies, existe una tendencia de dominar en abundancia unas cuantas, lo cual se corroboró mediante el Índice de Hill ya que donde se obtuvo un valor de equidad (E5) de 0.52 para Cuajimalpa de Morelos y 0.50 para Miguel Hidalgo.

En varios trabajos donde se ha realizado un conteo de la riqueza de especies, también se refleja que apesar de que se reporta un valor alto para la riqueza de especies, siempre son unas cuantas las que predominan con porcentajes mayores al recomendado por Sun (1992), que es de 5% como máximo para cualquier especie. Este porcentaje representaría en el índice de diversidad de Hill una N_2 de 20, es decir 20 especies muy abundantes que comparado con

los resultados obtenidos se observa que en Cuajimalpa de Morelos este parámetro es de 6, es decir, menos de la mitad del recomendado. Mientras que en Miguel Hidalgo es 10.

Comparando los resultados obtenidos por Ramirez (1993) se observa que Cuajimalpa de Morelos presenta valores similares en cuanto a riqueza de especie (57) y especies muy abundantes (6.9) con respecto a Magdalena Contreras la cual presenta una riqueza de 58 especies siendo 9 muy abundantes. No sucede lo mismo al compararla con la Ciudad de Hong Kong pues a pesar de que se presenta una riqueza de especies de 55 su número de especies muy abundantes es de 13 siendo casi el doble a que se presenta en Cuajimalpa de Morelos (Cuadro 55).

En Cuanto a Miguel Hidalgo, la riqueza de especies (25) se acerca mas al observado para Alvaro Obregón (90) reportandose como especies muy abundantes 10 para Miguel Hidalgo y 12.6 para Alvaro Obregón, aunque en estas delegaciones el valor de equidad difiere (0.50 en Cuajimalpa de Morelos y 0.54 en Miguel Hidalgo) mostrando que en Miguel Hidalgo existe una mayor tendencia a dominar pocas especies.

Cuadro 55.- Índice de Hill calculado para varias Ciudades del mundo así como para algunas Delegaciones Políticas de la Ciudad de México.

LUGAR	RIQUEZA (N0)	ESPECIES ABUNDANTES (N1)	ESPECIES MUY ABUNDANTES (N2)	EQUIDAD (E3)
Iowa	42	-	11.5	-
Hong Kong	55	-	12.7	-
Nueva Orleans	93	-	7.6	-
Alvaro Obregón	90	21.9	12.6	0.55
Magdalena Contreras	58	15.7	8.9	0.54
Miguel Hidalgo	85	19.0	10.0	0.50
Cuajimalpa de Morelos	57	12.2	6.9	0.53

Esta diferencia entre los valores de riqueza y diversidad se debe en parte a que residentes de un lugar son ellos los que seleccionan especies diferentes a los programas de plantación por lo que habrá numerosas especies con pocos representantes.

La diversidad de especies en un ambiente urbano es importante pues valores altos conllevaría a una mayor resistencia a enfermedades, además de que se puede aumentar el valor estético del lugar. Si bien se presentan ventajas, existen también inconvenientes ya que el manejo del bosque urbano se complicaría pues el mantenimiento tendría que ser dirigido y específico para cada especie.

Estado de Desarrollo

De acuerdo a los resultados obtenidos para el estado de desarrollo, se observa que en ambas delegaciones la etapa de madurez es la que predomina (51.8% para Cuajimalpa de Morelos y 69.5% para Miguel Hidalgo), siendo en esta etapa donde el mantenimiento del arbolado implica mayores acciones para preservarlo en las mejores condiciones posibles, ya que por ejemplo las podas se hacen necesarias principalmente para el paso de los cables o bien el mantenimiento de las banquetas se hace costoso debido a los daños causados por las raíces en el caso de algunas especies. Estas acciones frecuentemente son inadecuadas debido a 3 razones principales: La primera es que en general la población no muestra gran interés por preservar o aumentar el arbolado de alineación. La segunda es que el mantenimiento no cuenta con el personal adecuado en cuanto al número y capacitación adecuadas tercero, el poco presupuesto destinado para esta tarea.

El hecho de que no correspondan los promedios de diámetro y altura encontrados, con los que se consideran en el Apéndice 4 que

describe en estado de desarrollo de debe a la prioridad que se le dió durante el muestreo a las características que definan a cada uno, pues se encontraron individuos cuya presencia de flores y/o frutos determinó un estado maduro aun cuando las medidas de diámetro y/o altura fueran inferiores a las establecidas.

Estado Físico y Sanitario

El arbolado de alineación en ambas delegaciones se encontró en buenas condiciones físicas y sanitarias tanto para el tronco como para el follaje, siendo las condiciones que se encontraron con mayor frecuencia. En Cuajimalpa de Morelos se obtuvo una frecuencia de 64.9% para el tronco y 79.5% para el follaje, mientras que en Miguel Hidalgo fue de 67.7% y 87.7% respectivamente. En cuanto al estado sanitario, en Cuajimalpa de Morelos el tronco presentó una frecuencia de 93.6% y el follaje 80.2%, mientras que en Miguel Hidalgo fue de 93.6% para el tronco y 73.6% para el follaje.

Es importante mencionar que los individuos con estado pésimo fueron pocos y la mayor frecuencia para esta condición se encontró en el estado sanitario del follaje en la Delegación Miguel Hidalgo con sólo el 0.4%.

En cuanto a *Fraxinus uhdei* que fue la especie más frecuente para ambas delegaciones, se observó que en Cuajimalpa de Morelos presentó una mayor proporción de individuos en condiciones físicas buenas tanto el tronco como el follaje; no siendo así para el estado sanitario, la estadística de prueba Z, con $\alpha = 0.05$ muestra que no hay diferencias significativas para las proporciones de estado sanitario del tronco (Cuadro 56).

Cuadro 56.- Comparación de las condiciones físicas y sanitarias del tronco y follaje para *Fraxinus ulei* en las Delegaciones Políticas Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo, D. F.

CARACTERISTICA		CUAJIMALPA		MIGUEL HIDALGO	
		BUENA	C O N D I C I O N OTRA	BUENA	OTRA
FISICO	TRONCO	66.5 (572)	43.5 (588)	61.1 (649)	38.9 (414)
	FOLLAJE	80.9 (696)	19.1 (164)	73.6 (782)	26.4 (281)
SANITARIO	TRONCO	94.7 (814)	5.3 (46)	93.5 (994)	6.5 (69)
	FOLLAJE	63.4 (545)	36.6 (315)	14.8 (157)	85.2 (906)

Díámetro y Altura

En cuanto a los promedios de diámetro obtenidos se puede observar que en la delegación Miguel Hidalgo el promedio es mayor (15.91 cm.) con respecto a la delegación Cuajimalpa de Morelos (9.2 cm.), asimismo tienden a distribuirse en un mayor número de intervalos, esto hace suponer que la delegación Miguel Hidalgo cuenta con un arbolado más antiguo y que se han llevado a cabo reforestaciones y/o forestaciones más frecuentes.

En cambio, en Cuajimalpa de Morelos la mayor frecuencia (54.0%) se encuentra localizada en un intervalo de 0.1 a 5.0 cm, lo que hace suponer esta delegación fue reforestada y/o forestada recientemente.

Por otra parte, el promedio de las alturas fue muy semejante, pues se observó que para Cuajimalpa de Morelos era de 3.93 m y para Miguel Hidalgo 3.94 m. Del mismo modo, el mayor porcentaje se localizó en un intervalo de 0.1 a 4.0 m de altura para ambas delegaciones (62.5% en Cuajimalpa de Morelos y 63.4% en Miguel Hidalgo). Esta semejanza se puede relacionar por un lado con el tipo de poda practicada, pues ambas delegaciones se caracterizaron

por presentar con mayor frecuencia la ordinaria, toda que en la mayoría de las veces no permite alcanzar mayores alturas al arbolado, debido a las mismas necesidades de aclareo de las líneas telefónicas y eléctricas. También esta altura se puede relacionar con los diámetros presentados, pues, como ya se mencionó anteriormente el mayor número de individuos se localizaron dentro del primer intervalo (0.1 a 5.0 cm).

Poda

Dentro del mantenimiento del arbolado de alineación, la poda es una tarea a la cual se le da más atención para evitar interferencia con las líneas de conducción eléctrica y telefónica.

El tipo de poda que predominó en ambas delegaciones fue de tipo ordinario (17.9% para Cuajimalpa de Morelos y 38.5% para Miguel Hidalgo), siguiendo en importancia la severa en el caso de Cuajimalpa de Morelos y la topiaria en el caso de Miguel Hidalgo. En tercer lugar quedó la topiaria para Cuajimalpa de Morelos y la severa para Miguel Hidalgo. Por último la adecuada fue la menos frecuente en ambas delegaciones.

El hecho de que en Miguel Hidalgo la poda topiaria sea más frecuente que la severa se debe a que en esta delegación existe mayor cantidad de especies arbustivas y el nivel socioeconómico es en general más elevado, lo que permite una mayor participación de los habitantes en el cuidado de la vegetación urbana.

Resultados semejantes fueron encontrados por Benavides (1990), Segura (1992), Villalón (1992) y Ramírez (1993), pues reportan la misma tendencia, es decir en primer lugar la ordinaria y en último lugar la adecuada, coincidiendo asimismo en que el mayor porcentaje de individuos no presentan señales de haber recibido algún tipo de poda. De aquí se desprende que esta práctica se limita a la liberación de líneas, además de ser inadecuada, ya que de acuerdo a

Benavides (1990), la poda que se realiza en la mayoría de la veces no cuenta con las condiciones técnicas recomendables afectándose el aspecto físico y sanitario de los árboles.

Ubicación y Daño

Los beneficios del arbolado urbano de alineación se ven sumamente reducidos cuando causa daños a las banquetas, ya que las puede romper o invadirlas, impidiendo con esto el paso peatonal y originando reparaciones costosas para su mantenimiento. Estos daños son provocados por diversos factores, tales como tamaño de la cepa o faja, crecimiento radical, condiciones físico-químicas del suelo, profundidad del suelo, entre otras.

Una de las principales causas, de las mencionadas con anterioridad, es el limitado espacio donde se localiza el arbolado que se observó en ambas delegaciones, pues predominó la presencia de cepas chicas (40 X 60 cm), con una frecuencia del 62.3% para Cuajimalpa de Morelos y de 46.8% para Miguel Hidalgo.

El tamaño de las cepas y/o fajas en las delegaciones está íntimamente relacionado o limitado con el tamaño de las banquetas y amplitud de las calles, pues fueron pocas las colonias donde se destinaba gran parte de la banqueta para el establecimiento del arbolado, esto sucedió en colonias de estrato social alto como Bosques de las Lomas en Cuajimalpa de Morelos y Polanco II secc. en Miguel Hidalgo.

A pesar de que la mayor proporción del arbolado en cada delegación no presentó características de haber dañado a las banquetas, si se observaron, aunque en poca proporción, los diferentes grados de daños y es posible que esta proporción aumente debido al crecimiento natural de los individuos.

El bajo número de daños registrado se debe en parte al hecho de haber encontrado un gran número de banquetas arregladas recientemente, en aquellos individuos que presentaban diámetros grandes, además del gran porcentaje de árboles con diámetros

pequeños.

Se registraron para ambas delegaciones como causantes de los diferentes grados de daños a *Ulmus parvifolia*, *Erythrina coralloides*, *Eucalyptus camandulensis*, *Casuarina equisetifolia* y *Fraxinus uhdei*. En el caso de Miguel Hidalgo se encontraron además a *Jacaranda mimosaeifolia*, *Liquidambar styraciflua* y *Ligustrum lucidum*. De esta especies las que presentaron una mayor proporción de daño severo fueron *C. equisetifolia* (13.8%), en Cuajimalpa de Morelos y *J. mimosaeifolia* (7.9%) en Miguel Hidalgo. Asimismo, se observó que es mayor el daño causado por aquellas especies con diámetros grandes ubicadas en sitios pequeños.

Existen trabajos donde se discute la relación del daño presente en las banquetas con el diámetro del tronco y la especie, por ejemplo Wagar y Baker (1983) en su estudio sobre el daño que causan las raíces a las banquetas y guarniciones de las 10 especies más comunes en San Francisco, reportan que las tres especies que habían causado mayores daños fueron *Liquidambar styraciflua*, *Morus alba* y *Fraxinus uhdei*, mientras las causantes de un menor daño fueron *Prunus spp*, *Myoporum laetum* y *Ligustrum lucidum*. Asimismo señalan que las banquetas con cepas pequeñas y árboles con diámetros grandes presentan mayores daños.

Conclusiones similares las hace Benavides (1990) en su trabajo sobre los daños causados por las especies más comunes de la Ciudad de México ubicados en cepas o fajas de diferentes tamaños, reportando a *Erythrina coralloides*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Eucalyptus camandulensis* y *Ficus elastica* como las especies causantes de la mayor cantidad de daños severos en ambos lugares de establecimiento.

Como se puede apreciar, las especies encontradas como causantes de daños son en muchos de los casos, las mismas que se reportan en el presente trabajo, obteniendo que también se presenta la misma relación entre el tamaño de la cepa o faja, el diámetro del tronco y el daño presente. Así, a mayor daño corresponden diámetros del tronco grandes y una ubicación pequeña.

Distancia y Espacios Vacíos

El promedio de separación entre los árboles encontrados en ambas delegaciones que cae dentro de la norma establecida por CCCCOR (D. D. F., 1985) no refleja la cantidad de espacios vacíos pues, el potencial del lugar de establecimiento para arbolado en muchos de los casos se encontraron sobresaturados encontrándose la vegetación muy junta a manera de formar cetos con diferentes especies y formas biológicas, afectándose el promedio de las distancias.

Independientemente de esto, en la Delegación Cuajimalpa de Morelos se observaron 5.1 espacios disponibles por cada 100 m de recorrido, encontrándose un total de 1070 espacios vacíos que sumados a los 2962 individuos evaluados, en la distancia muestreada (21050 m), hacen un total de 4032 espacios (ocupados y disponibles para el establecimiento del arbolado) por lo que existe un déficit de 26.54% de los espacios utilizables.

Con lo que respecta a Miguel Hidalgo se encontraron 6.8 espacios disponibles por cada 100 m de recorrido reportándose un total de 1528 espacios vacíos y 4922 individuos evaluados para hacer un total de 6450 sitios para el establecimiento del arbolado en una distancia de 25 415 m, por lo que el 23.69% de estos lugares no está siendo utilizado.

Al realizar la estadística de prueba de Kruskal-Wallis con $\alpha = 0.05$ para relacionar en cada delegación los promedios de espacios disponibles con el estrato social de la colonia se obtuvo que no hay diferencias significativas entre dichos promedios para ninguna delegación, lo cual quiere decir que el estrato social no es un factor determinante para la cantidad de espacios vacíos.

Colonias

Se observó que existe cierta relación entre las condiciones del arbolado urbano de alineación y el estrato social de las colonias, pues en aquellas con estrato social alto, se presentaron las mejores condiciones físicas y sanitarias, mayor riqueza de especies, menores daños presentados a banquetas, además de que el arbolado en su mayor parte se ubica en fajas de diferentes tamaños, condición recomendada por Benavides (1970).

Todos estos aspectos se deben al cuidado que se le dedica al arbolado, pues en estas colonias se cuenta con el recurso económico necesario para que se lleve a cabo este mantenimiento. Estas observaciones se presentan en las colonias como Lomas de Vista Hermosa en Cuajimalpa de Morelos y Polanco II secc. en Miguel Hidalgo.

En cambio, en aquellas colonias con estrato social medio el cuidado del arbolado urbano de alineación se lleva a cabo, la mayoría de las veces, a través del Departamento del Distrito Federal, por lo que las condiciones físicas y sanitarias se ven un tanto agravadas porque dichos cuidados se realizan de una manera más esporádica, por lo que en estas colonias se presentan los mayores daños hacia el arbolado debido a las acciones de vandalismos a que están sujetos y al uso que le dan, pues en estas colonias se observó que al arbolado le dan diferentes usos, por ejemplo para sostener carteles publicitarios, para sujetar pequeños techacos, asegurar algunas propiedades tales como bicicletas, siendo estos usos causa de algunos de los daños que presentaban.

Predominan en estas colonias las cepas de diferentes tamaños para la ubicación del arbolado, en vez de las fajas por lo que los daños que presentan las banquetas también se ven aumentados.

Cuajimalpa de Morelos, si bien no presentó colonias con estrato social bajo, si contaba con colonias con características rurales, en las cuales se presentaron el menor número de individuos debido a que muchos de los asentamientos humanos no fueron planeados, por lo que las colonias no cuentan con los espacios

suficientes para el establecimiento del arbolado urbano, reflejando esta carencia el hecho de encontrar calles sin aceras (no hay espacio para ello) o bien son demasiado angostas.

El lugar de establecimiento más frecuente en las colonias rurales fue el de cepas así como también lugares diferentes a cepas o fajas pues como ya se dijo, muchas de las calles carecían de banquetas.

Las condiciones físicas y sanitarias prevaletentes no fueron las óptimas pues los residentes dedican mayores cuidados a los individuos que ellos plantaron mientras que el otro arbolado depende del mantenimiento hecho por las autoridades que en estos lugares es más escaso.

Las colonias con estas características fueron San Lorenzo Acopilco, San Mateo Tlatenango y San Pablo Chimalpa.

B.- CONCLUSIONES

Del desarrollo del presente trabajo sobre le arbolado urbano de alineación se desprenden las siguientes conclusiones generales:

- Independientemente de la riqueza que se presente, dominan en abundancia una cuantas especies.
- La riqueza de especies considerando ambas delegaciones asciende a 92, que se distribuyen en 49 familias.
- En ambas delegaciones predomina la etapa de desarrollo maduro.
- El arbolado se encuentra en buenas condiciones físicas y sanitarias, tanto para el tronco como para el follaje.
- El tipo de poda predominante es el ordinario.
- El promedio de separación coincide con la norma establecida por COCODER (D.D.F., 1985).
- El estrato social no se relaciona con la cantidad de espacios vacíos encontrados.
- La mayor parte del arbolado en ambas delegaciones no ha causado daño a las banquetas y/o construcciones aledañas.

Conclusiones particulares:

a) Delegación Política Cuajimalpa de Morelos.

- El arbolado de alineación está conformado por 57 especies que abarcan 30 familias, siendo Myrtaceae la más representada.
- La densidad del arbolado urbano de alineación es de 14.1 individuos por cada 100 m.
- 45 especies presentan una forma biológica arbórea y 12 arbustiva.
- *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum lucidum*, *Cupressus lindleyi*, *Ulmus parvifolia*, *Liquidambar styraciflua* y *Ficus macrocarpa* son las especies muy abundantes de las 12 consideradas como abundantes según el Índice de Hill.

- Los promedios de diámetro y altura son de 9.2 cm y 3.9 m respectivamente
- El estado de desarrollo predominante es el maduro (51.5%).
- El estado físico del tronco predominante es el bueno (64.9%).
- El estado físico del follaje predominante es el bueno (79.5%).
- El estado sanitario del tronco predominante es el bueno (93.6%).
- El estado sanitario del follaje predominante es el bueno (80.2%).
- El 64.6% del arbolado no presenta ningún tipo de poda.
- El tipo de poda predominante es ordinario (17.9%).
- El 17.0% del arbolado ha causado algún grado de daño (10.4% incipiente, 4.1% ligero, 1.3 moderado y 1.2% severo).
- El lugar de ubicación más frecuente es el de cepa (65.5%), predominando la chica (62.3%).
- La distancia de separación es en promedio de 4.23 m.
- Los espacios disponibles son de 5.6/100 m.
- El arbolado se puede incrementar en un 26.54%.

b) Delegación Política Miguel Hidalgo

- El arbolado de alineación está conformado por 84 especies que abarcan 45 familias, siendo Rosaceae la más representada.
- La densidad de arbolado urbano de alineación es de 19.4 individuos por cada 100 m.
- 56 especies presentan una forma biológica arborea y 28 arbustiva.
- *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum lucidum*, *Erythrina coralloides*, *Jacaranda minosaefolia*, *Cupressus lindleyi*, *Schinus terebinthifolius*, *Liquidambar styraciflua*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Cupressus sempervirens* y *Casuarina equisetifolia* son las especies muy abundantes de las 12 consideradas como abundantes según el Índice de Hill.
- Los promedios de diámetro y altura son de 15.91 cm y 3.94 m respectivamente.
- El estado de desarrollo predominante es el maduro (69.5%).
- El estado físico del tronco predominante es el bueno (67.7%).

- El estado físico del follaje predominante es el bueno (87.7%).
- El estado sanitario del tronco predominante es el bueno (93.6%).
- El estado sanitario del follaje predominante es el bueno (73.6%).
- El 44.3% del arbolado no se presente ningún tipo de poda.
- El tipo de poda predominante es ordinario (38.5%).
- El 24.9% del arbolado ha causado algún grado de daño (16.2% es incipiente, 5.3% ligero, 2.1 moderado y 1.3% severo).
- El lugar de ubicación mas frecuente es el de cepa (64.9%), dentro del cual la chica predomina (46.8%).
- La distancia de separación es en promedio de 5.10 m
- Los espacios disponibles son de 6.8/100 m.
- El arbolado se puede incrementar en un 23.69%.

G. - BIBLIOGRAFIA

Baker, P. A. 1985. Observaciones sobre Dasonomia Urbana en Mexico. *Dasonomia Mexicana* 3(5):35-36.

Beer, R. 1985. La Gestion du patrimoine arboré à l'aide de l'informatique: L'exemple de Genève. *Schweiz. Z. Forstwe* 136(12): 1013-1021.

Benavides, M. H. M. 1989. Bosque Urbano: La importancia de su investigacion y correcto manejo. En: *Memorias del Congreso Forestal Mexicano, Tomo II*. Mexico. SARH. 966-999 pp.

Benavides, M. H. M. 1990-a. Tendencias en el tipo de poda practicada a los arboles urbanos de la Ciudad de Mexico. En: *Memoria de la 2a. Reunion Cientifica Forestal y Agropecuaria CIFAP-DF/INIFAP*, SARH 49 p.

Benavides, M. H. M. 1990-b. Relacion entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a banquetas por arboles urbanos de la Ciudad de Mexico. En: *Memoria de la 1a. y 2a. Reunion Cientifica Forestal y Agropecuaria CIFAP-DF-INIFAP* SARH 49 p.

Benitez, B. G. 1986. Areas Verdes en una ciudad en explosión: El caso de la Ciudad de Mexico. En: *Seminario Internacional sobre uso, tratamiento y gestión del verde urbano*. MaB. UNESCO. Barcelona. España. 101-106 pp.

Chacalo, A. et M. Pineau. 1991. Problemes environnementaux et situation des srbes urbains dans la Ville de Mexico. *Jornal of Arboriculture*, 17(2):49-54.

Daniel, W. W. 1980. *Biocestadística: Base para el análisis de las Ciencias de la Salud*. Limusa. Mexico. 485 p.

D. D. F. 1985. Manual de planeación, diseño y manejo de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal. COCODER-DDF. México. 691 p.

De la Vega, R. 1923. La necesidad de un competente servicio de arboledas urbanas en la capital. Mexico Forstalt 1(3):20-21.

Gonzalez, V. C. E. 1981. El papel de la reforestación en la protección y mejoramiento del ambiente de las zonas urbanas. En: Memorias de la primera reunión sobre ecología y reforestación urbana. SARH, ANCF, México. 31-42 pp.

Gonzalez, V. C. E. 1984. Los inventarios en la Dasonomía Urbana. En: Memoria del encuentro nacional sobre inventarios forestales. Publicación especial No. 45. INIF-SARH. Mexico. 63-82 pp.

Gutierrez, R. M. L. 1989. Los árboles de las calles de Oaxaca, Oax., México. (Un inventario para su manejo). Tesis profesional, Escuela de Biología, División de Ciencias y Humanidades, Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia, Mich. 135 p.

Hitchings, R. D. 1981. Prontuario de Dasonomía Urbana. Cooperative Extension Service, University of Arizona. Tucson Arizona. 37 p.

INEGI, 1990. Resultados preliminares XI censo general de población y vivienda. México. 285 p.

INEGI. 1990-a. Cuajimalpa de Morelos: Cuaderno de información básica delegacional. México. 51 p.

INEGI. 1990-b. Miguel Hidalgo: Cuaderno de información básica delegacional. México. 51 p.

Jimenez, R. 1986. Diagnostico ecologico de las Areas Verdes de la Delegación Cuauhtemoc, D. F. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. U. N. A. M. 73 p.

Ludwing, A. J. y Reynolds, F. J. 1985. Statical Ecology. JohnWiley and Sons, Inc. United States of America. 337 p.

Martinez, L. H. 1989. Estudio descriptivo de los árboles más comunes en la Ciudad de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U. N. A. M. 268 p.

Ramírez, R. A. 1993. Situación del arbolado urbano de alineación de las delegaciones políticas de Alvaro Obregón y Magdalena Contreras, D. F. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U. N. A. M. 108 p.

Rapoport, E. H.; Díaz, B. M. E. y López, M. I. R. 1983. Aspectos de la ecología urbana en la Ciudad de México. Flora de las calles y baldíos. MAB. UNESCO. Inst. de Ecol. y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. Limusa. México. 197 p.

Rzedowski, J. et al. 1979. Flora Fanerogámica de Valle de México. Cia. Edit. Continental, Méx., I. 403 p.

Sacksteder, C. J. y Gerhold, H. D. 1979. A guide to urban tree inventory systems. School of Forestry Resources. Pennsylvania State University. 52 p.

Segura, B. C. 1992. Descripción de la situación de los árboles y arbustos de alineación de las delegaciones de Iztacalco e Iztapalapa en el D.F. Tesis Profesional. ENEP-Zaragoza. U. N. A. M. México. 115 p.

Smiley, T. H. y Baker, A. F. 1988. Options in street tree inventories. Journal of Arboriculture 14(2):36-42.

Sun, Q. W. 1992. Quantifying species diversity of streetside trees in our cities. *Journal of Arboriculture* 18(2):91-93.

Talarchek, M. G. 1987. Indicators of urban forest condition in New Orleans. *Journal of Arboriculture* 13(9):217-224.

Tovar, L. E. 1978. Estudio descriptivo de los árboles y arbustos más comunes del Bosque de Chapultepec. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U. N. A. M. 153 p.

Villalón, R. R. 1992. Situación del arbolado urbano de alineación en la delegación Venustiano Carranza de la Ciudad de México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U. N. A. M. México. 107 p.

Wagar, A. J. y Barker, A. P. 1983. Tree root damage to sidewalks and curbs. *Journal of Arboriculture* 9(7):177-181.

10 APENDICES

Apendice 2.- Descripción de los valores utilizados para la determinación del Estrato Social de la Colonia (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	alto	Zonas residenciales, fraccionamientos, casas con alto valor económico. Amplios jardines internos y externos, al igual que los estacionamientos. Vigilancia la mayor parte del día. Más del 50% de las casas con las características descritas.
2	medio	Menos del 50% de las casas con las características mencionadas anteriormente; incluyendo unidades habitacionales. Presencia de la mayoría de los servicios públicos (agua, potable, luz, teléfono, etc.)
3	bajo	Carencia de servicios públicos básicos, Casas habitacionales con bajo valor económico, sin estacionamientos, jardines, etc.

Apéndice 3.-Lista de especies de árboles y arbustos frecuentemente encontrados en la Ciudad de México (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1	<i>Acacia</i> sp.	acacia
2	<i>Acer negundo</i>	acer, arce
3	<i>Alnus acuminata</i>	aile
4	<i>Buddleia cordata</i>	tepozán
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina
6	<i>Celtis occidentalis</i>	celtis
7	<i>Cupressus lindleyi</i>	cedro blanco, cipresa
8	<i>Cupressus sempervirens</i>	cedro, ciprés italiano
9	<i>Dombeya X wallichii</i>	bella aurora
10	<i>Erythrina corallodjes</i>	colorin
11	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	eucalipto
12	<i>Eucalyptus globulus</i>	alcanfor
13	<i>Ficus benjamina</i>	laurel llorón
14	<i>Ficus elastica</i>	hule
15	<i>Ficus microcarpa</i> var <i>retusus</i>	laurel de la india
16	<i>Fraxinus uhdei</i>	fresno
17	<i>Grevillea robusta</i>	grevilea
18	<i>Jacaranda minosaeifolia</i>	jacaranda
19	<i>Juniperus</i> sp.	enebro junipero
20	<i>Ligustrum japonicum</i>	trueno japonés
21	<i>Ligustrum lucidum</i>	trueno comun
22	<i>Liquidambar styraciflua</i>	liquidambar
23	<i>Melia azederach</i>	paraíso
24	<i>Morus nigra</i>	mora
25	<i>Phoenix canariensis</i>	palma phoenix
26	<i>Pinus</i> sp.	pino
27	<i>Platanus orientalis</i>	sicomoro
28	<i>Populus alba</i>	álamo plateado, chopo
29	<i>Populus deltoides</i>	álamo temblón, de Canada
30	<i>Quercus</i> sp.	encino
31	<i>Salix babylonica</i>	sauce llorón
32	<i>Salix bonplandiana</i>	ahuejote
33	<i>Schinus molle</i>	pirul
34	<i>Schinus terebinthifolius</i>	piru chino
35	<i>Spathodea campanulata</i>	tulipan africano
36	<i>Taxodium macrocarpum</i>	Ahuehuate
37	<i>Ulmus parviflora</i>	oimo chino
38	<i>Washingtonia robusta</i>	palmera washingtonia
39	<i>Yuca</i> sp.	yuca
40	<i>Eucalyptus dollar</i>	dolar,
41	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	falso ciprés
42	<i>Gingko biloba</i>	
43	<i>Cryptomeria japonica</i>	criptomeria
44	<i>Magnolia grandiflora</i>	magnolia

Apéndice 3.- Continuación.

NO.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
45	<i>Araucaria excelsa</i>	araucaria
46	<i>Cupressus benthami</i>	cedro
47	<i>Bauhinia candicans</i>	
48	<i>Tamarix parviflora</i>	
49	<i>Eucalyptus rudis</i>	
ESPECIES DE ARBOLES FRUTALES		
50	<i>Citrus</i> sp.	citricos
51	<i>Crataegus mexicana</i>	tejocote
52	<i>Ficus carica</i>	higo
53	<i>Malus</i> sp.	manzano
54	<i>Persea americana</i>	ahuacate
55	<i>Prunus armenica</i>	chabacano
56	<i>Prunus domestica</i>	ciruelo
57	<i>Prunus persica</i>	durazno
58	<i>Prunus serotina</i> var. <i>capuli</i>	capulín
59	<i>Psidium guajava</i>	guayabo
60	<i>Pyrus communis</i>	peral
61	<i>Prunus serasifera</i>	ciruelo-cerezo
62	<i>Casimiroa edulis</i>	zapote blanco
63	<i>Juglans</i> sp.	nogal
ESPECIES DE ARBUSTOS		
71	<i>Buganvillea glabra</i>	buganvillea
72	<i>Cassia</i> sp.	casia
73	<i>Callistemon speciosus</i>	escobillón
74	<i>Eriobotrya japonicum</i>	nispero
75	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	tulipan
76	<i>Nerium oleander</i>	rosa laurel
77	<i>Pyracantha coccinea</i>	piracanto
78	<i>Ricinus communis</i>	higuerilla
79	<i>Thuja</i> sp.	tuya
80	<i>Stevia saltetfolia</i>	jarilla
81	<i>Floripondio</i>	floripondio
82	<i>Buxis sempervirens</i>	arrayán
83	<i>Bambusa</i>	bambu
84	<i>Euphorbia</i> sp.	candelilla
85	<i>Azalea</i> sp.	azallia
86	<i>Abutilon megapotanicum</i>	canastilla
87	<i>Pitlisporum tobira</i>	clavo
89	<i>Euphorbia tirucalli</i>	mil puntas
90	otras especies	
91	<i>Nolina</i> sp.	agave tosolero
92	<i>Ruta chalepensis</i>	ruda
93	<i>Camelia japonica</i>	camelia
99	espacios vacíos	

Apéndice 4.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación de la etapa de desarrollo para árboles (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	brinjal	Apenas comienzan a adquirir una consistencia leñosa, su diámetro es menor a 5 cm. a la altura de la primera rama (60-80 cm.). Mientras que su altura total es menor a 1.5 m.
2	juvenil	Aumento de la tasa de crecimiento, rebasando los 1.5 m. de altura, pero con un diámetro que va de los 5.1 a los 10 cm. a la altura de la primera rama (80-100 cm.)
3	maduro	El diámetro a la altura del pecho (1.3 m.) es mayor a 10 cm. Su altura es mayor a los 3.5 m. Se puede observar una gran producción de flores y/o frutos.
4	senil	Las mismas características que en madurez, además de que se observa que el 50% o más del tronco y follaje está muerto. Su crecimiento tiende a declinar, aun cuando se observa la producción de frutos.
5	muerto	Se caracteriza esta etapa por la pérdida total del follaje, con desprendimiento de la corteza. Este estado se puede adquirir en cualquiera de las etapas anteriores, provocado por diversas causas, tales como debilitamiento natural, enfermedad, contaminación de su medio, sequía, daños causados por golpes de vehículos u otros, podas inadecuadas, etc.

Apéndice 5.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación de la etapa de desarrollo para arbustos *. (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA*	DESCRIPCION
3	maduro	Aparición de flores y/o frutos, si no se observan ninguna de las dos características, se juzgará por la consistencia leñosa del tronco y ramas, follaje maduro o coriáceo en todo, con excepción de la parte apical.
4	senil	Poseen un 50% o más del tronco y follaje muertos, además de un cambio de coloración total del follaje (amarillamiento); crecimiento declinante, aunque puede tener flores o frutos.
5	muerto	Igual que para arboles.

* La etapa de desarrollo para arbustos se toma en cuenta desde la madurez, ya que es difícil determinar la categoría de brinzal y juvenil, considerando sólo su altura y consistencia leñosa.

Apendice 6.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación del estado físico del tronco (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	pesimo	Gran cantidad de daños mecánicos causados por alambres (cinchados), clavos, golpes por automóviles, etc. presenta grandes y profundos huecos; desprendimiento de corteza y presencia de ranuras que llegan a nivel del cambium.
2	malo	Pocas cavidades y ranuras, con algunos daños mecánicos.
3	regular	Tronco con alguna o ninguna cavidad. Daños mecánicos muy leves.
4	bueno	Tronco con apariencia normal, fuerte y sólido. Sin daño mecánico visible.

Apéndice 7.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación del estado físico del follaje (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	pesimo	Poco follaje (menos del 50%) copa desbalanceada y muchas ramas secas.
2	malo	Follaje escaso (entre 50 y 70%) con espacios defoliados o secos. Copa desbalanceada.
3	regular	Follaje moderado, con pocas ramas secas, copa balanceada.
4	bueno	Follaje denso (más de 90%) de color homogéneo, sin ramas secas, copa balanceada.

Apéndice 8.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación del estado sanitario del tronco (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	pésimo	Tronco con partes podridas, plagado por hongos o por insectos (barrenadores, descortecadores, etc.).
2	malo	Presencia inicial de plagas, sin partes podridas.
3	regular	Ataque incipiente de plagas.
4	bueno	Tronco sano, fuerte y sólido.

Apéndice 9.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación al estado sanitario del follaje (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	pesimo	Follaje con clorosis avanzada, un 50% de éste con manchas (café-rojizas o necroticas). Presencia muy notoria de plagas (defoliadores, carpófagos, cogulleros).
2	malo	Clorosis en un 25 a un 50% del follaje, con algunas manchas (café-rojizas o necroticas), con evidente presencias de plagas.
3	regular	Con plaga incipiente y aislada, clorosis incipiente menor al 25% del follaje, sin manchas.
4	bueno	Follaje de color uniforme, sin plagas, clorosis, ni algún daño aparente.

Apendice 10.- Descripción de los valores utilizados para el tipo de ubicación (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, IINIFAP).

VALOR	CATEGORIA	SUBDIVISION	SUBCATEGORIA	MEDIDAS
1	cepa	1.1	chica	40 - 60 cm.
		1.2	mediana	60 - 80 cm.
		1.3	grande	más de 80 cm.
2	faja	2.1	chica	menos de 40 cm
		2.2	mediana	41 - 70 cm
		2.3	grande	71 - 100 cm.
		2.4	extragrande	más de 100 cm.
3	camellón	3.1	chico	menos de 1.5 m.
		3.2	mediano	1.51 - 3.00 m.
		3.3	grande	3.01 - 6.00 m.
4	ninguna de las anteriores.- árboles dispersos a lo largo de la calle, sin protección alguna, encontrándose en calles donde no hay banqueta.			

Apéndice 11.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación del tipo de poda (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	severa	Copa de los árboles asimétrica y desbalanceada, con grandes espacios dentro del follaje, ramas cortadas con exageración o incluso ausencia de las mismas.
2	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".
3	adecuada	Copa balanceada y simétrica, sin "escobas de brujas". Árboles estéticamente agradables que superan podas anteriores y se ha dejado espacio dentro del follaje para cables aéreos sin deformar la copa.
4	topiaria	Esta poda da al árbol o arbusto una forma artística o geométrica.
5	sín poda	Copa con crecimiento natural.

Apendice 12.- Descripción de los valores utilizados para la evaluación de los daños provocados por el arbolado de alineación (Fuente: Red de Dasonomía Urbana, INIFAP).

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
0	sin daño	Sin levantamiento de ningún tipo.
1	incipiente	Inicio de levantamiento de banqueteta que llega hasta los 3.0 cm.
2	ligero	Levantamiento de la banqueteta ente los 3.1 y 6.0 cm. Inicio de rompimiento de la misma.
3	moderado	Rompimiento de banqueteta e inicio de rompimiento de guarnición. El levantamiento de la banqueteta va de 6.1 a 10.0 cm.
4	severo	Levantamiento y rompimiento de la guarnición. El levantamiento es mayor a los 10.0 cm.