

ece 335

47  
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**SITUACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE  
ALINEACION DE LAS DELEGACIONES POLITI-  
CAS AZCAPOTZALCO Y GUSTAVO A. MADERO  
DISTRITO FEDERAL**



**BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE ECOLOGIA  
UNAM**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**B I O L O G O**  
**P R E S E N T A :**  
**FALCON LARA MARIA DE LOURDES**

000 204209



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CIUDAD UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
División de Estudios  
Profesionales  
Exp. Núm. 55

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE  
Jefe de la División de Estudios Profesionales  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
P r e s e n t e .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo  
revisado el trabajo de tesis que realiz\_o \_la pasante \_\_\_\_\_

MARIA DE LOURDES FALCON LARA

con número de cuenta 8422520-9 con el título: \_\_\_\_\_

SITUACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION DE LAS  
DELEGACIONES POLITICAS AZCAPOTZALCO Y GUSTAVO A. MADERO,  
DISTRITO FEDERAL.

Consideramos que reúne\_\_\_ los méritos necesarios para que pueda conti-  
nuar el trámite de su Examen Profesional para obtener el título de -  
BIOLOGO .

GRADO NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS

			FIRMA
M. en C.	HECTOR MARIO	BENAVIDES MEZA	
Director de Tesis			
M. en C.	MERCEDES ISOLDA	LUNA VEGA	
BIOL.	SUSANA	VALENCIA AVALOS	
BIOL.	MARTHA	MARTINEZ GORDILLO	
Suplente			
BIOL.	MARCO ANTONIO	HERNANDEZ MUÑOZ	
Suplente			

Ciudad Universitaria, D.F., a 25 de Abril de 1994



## AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. HECTOR MARIO BENAVIDES MEZA por la dirección del presente trabajo.

En especial a cada uno de los integrantes del Jurado, por la minuciosa revisión y redacción así como las sugerencias para el mismo.

M. en C. MERCEDES ISOLDA LUNA VEGA

BIOLOGA SUSANA VALENCIA AVALOS

BIOLOGA MARTHA MARTINEZ GORDILLO

BIOLOGO MARCO ANTONIO HERNANDEZ MUÑOZ

A la bióloga Judith Cristina Quiroz Mendoza por su valiosa ayuda en el registro de datos y procesamiento de los mismos.

A Ma. Luisa Martínez Maya por las facilidades proporcionadas en la sala de cómputo del INIFAP.

# I N D I C E

	pag.
INDICE DE CUADROS.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN.....	v
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVOS.....	4
III ANTECEDENTES.....	5
Estudios realizados sobre el arbolado urbano en la Ciudad de México y el extranjero.....	8
Los inventarios en Dasonomía Urbana.....	15
Tipo de inventario.....	16
Registro y toma de datos.....	18
IV DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO	
Delegación Azcapotzalco.....	21
Delegación Gustavo A. Madero.....	24
V MATERIALES Y METODO	
Selección del área de estudio.....	27
Recopilación de los datos.....	28
Estructuración del cuadro de datos.....	29
Especificación de las variables.....	29
Análisis de datos.....	32
Indice de diversidad de Hill.....	32
VI RESULTADOS	
Delegación Azcapotzalco.....	33
Delegación Gustavo A. Madero.....	61
VII DISCUSION.....	89
VIII CONCLUSIONES.....	105
IX BIBLIOGRAFIA.....	108
X APENDICES	

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAG.
1	COLONIAS MUESTREADAS, ESTRATO SOCIAL, NUMERO DE EJEMPLARES CENSADOS, DISTANCIA RECORRIDA Y ESPACIOS DISPONIBLES EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	35
2	NOMBRE CIENTIFICO, FAMILIA Y ORIGEN DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	36
3	NOMBRE CIENTIFICO, FORMA BIOLOGICA, FRECUENCIA Y PORCENTAJE RELATIVO DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DE LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	38
4	FAMILIAS DE ARBOLES Y ARBUSTOS EN BASE AL NUMERO DE EJEMPLARES CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	40
5	FRECUENCIA Y PORCENTANJE EN LOS ARBOLES FRUTALES CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	44
6	ESTADOS DE DESARROLLO DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	46
7	ESTADO DE DESARROLLO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	46
8	ESTADO FISICO DEL TRONCO (FT) DEL ALBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO. .....	48
9	ESTADO FISICO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO .....	48
10	ESTADO FISICO DEL FOLLAJE (FF) DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO. .....	50
11	ESTADO FISICO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO .....	50
12	ESTADO SANITARIO DEL TRONCO (ST) DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	51

13	ESTADO SANITARIO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	51
14	ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	53
15	ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	53
16	UBICACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS CENSADOS, ASI COMO LA CANTIDAD PLANTADOS EN CEPAS, FAJAS Y SU PORCENTAJE EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	55
17	TIPO DE PODA QUE PRESENTA EL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO. ....	56
18	TIPO DE PODA QUE PRESENTAN LAS ESPECIES MUY ABUNBANTES CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO .....	56
19	DAÑOS OCASIONADOS A LAS BANQUETAS POR LOS ARBOLES Y ARBUSTOS CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO .....	58
20	ESPECIES CENSADAS QUE OCASIONAN MAS DAÑOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	58
21	TIPO DE DAÑO OCASIONADO A LA BANQUETA POR LAS ESPECIES CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.. .....	59
22	COLONIAS MUESTREADAS, ESTRATO SOCIAL , NUMERO DE EJEMPLARES CENSADOS DISTANCIA RECORRIDA Y ESPACIOS DISPONIBLES EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	63
23	NOMBRE CIENTIFICO, FAMILIA Y ORIGEN DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	64
24	NOMBRE CIENTIFICO, FORMA BIOLOGICA, FRECUENCIA Y PORCENTAJE RELATIVO DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DE LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO....	66
25	FAMILIAS DE ARBOLES Y ARBUSTOS EN BASE AL NUMERO DE EJEMPLARES CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	68

26	FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LOS ARBOLES FRUTALES CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	72
27	ESTADO DE DESARROLLO DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	74
28	ESTADO DE DESARROLLO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	74
29	ESTADO FISICO DEL TRONCO (FT) DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	76
30	ESTADO FISICO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	76
31	ESTADO FISICO DEL FOLLAJE (FF) DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	78
32	ESTADO FISICO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	78
33	ESTADO SANITARIO DEL TRONCO (ST) DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	80
34	ESTADO SANITARIO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	80
35	ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	81
36	ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO....	81
37	UBICACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS CENSADOS, ASI COMO LA CANTIDAD PLANTADOS EN CEPAS, FAJAS Y SU PORCENTAJE EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO....	83
38	TIPO DE PODA QUE PRESENTA EL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	84

39	TIPO DE PODA QUE PRESENTAN LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	84
40	DAÑOS OCASIONADOS A LAS BANQUETAS POR LOS ARBOLES Y ARBUSTOS CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	86
41	ESPECIES MUY ABUNDANTES CON EL DAÑO OCASIONADO A LAS BANQUETAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO. ....	86
42	TIPO DE DAÑO OCASIONADO A LA BANQUETA POR EL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	87
43	INDICE DE DIVERSIDAD DE HILL PARA CADA UNA DE LAS DELEGACIONES POLITICAS AZCAPOTZALCO , GUSTAVO A. MADERO Y OTRAS DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL, COMO PARA ALGUNAS CIUDADES DEL MUNDO.....	95
44	LISTA DE ESPECIES ARBOREAS ARBUSTIVAS QUE CONFORMAN EL ARBOLADO URBANO DE ALINEACION DE LAS DELEGACIONES POLITICAS AZCAPOTZALCO Y GUSTAVO A. MADERO.....	96

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS DELEGACIONES POLITICAS DE AZCAPOTZALCO Y GUSTAVO A. MADERO.....	22
2	UBICACION DE LAS COLONIAS MUESTREADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.....	34
3	UBICACION DE LAS COLONIAS MUESTREADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.....	62

## RESUMEN

Se realizó una evaluación del arbolado de alineación en las delegaciones políticas de Azcapotzalco y Gustavo A. Madero del Distrito Federal, durante los meses de abril-julio de 1992, por medio de un muestreo aleatorio estratificado de tipo desproporcionado, eligiéndose aleatoriamente 6 calles donde se muestrearon 300 árboles ó 3 Km máximo en cada una de las colonias.

Se tomaron en cuenta especie, diámetro, altura, estado de desarrollo, estado físico-sanitario del tronco y del follaje, poda, ubicación, daños provocados a banquetas y guarniciones; así como la distancia entre árboles, promedio del ancho de la banqueta y los espacios disponibles en cada colonia censada.

En la delegación Azcapotzalco se encontraron 77 especies tanto nativas como introducidas, de las cuales 53 corresponden al estrato arbóreo y 24 al arbustivo, pertenecientes a 43 familias. En la delegación Gustavo A. Madero se registraron 75 especies de las cuales 52 son árboles, 22 arbustos (Ligustrum lucidum que tiene ambas formas), agrupadas en 37 familias. Se cuantificó el índice de diversidad de Hill para ambas delegaciones y se determinó que las especies mas importantes en el caso de Azcapotzalco fueron: Ligustrum lucidum (23.0%), Fraxinus uhdei (19.7%), Erythrina coralloides (7.0%), Cupressus lindleyi (6.3%), Ulmus parvifolia (4.4%) Jacaranda mimosaeifolia (4.2), Eucalyptus camaldulensis (3.8%), Nerium oleander (3.0%) y Citrus spp. (2.9%), mientras que en la Gustavo A. Madero fueron: Ligustrum lucidum (20.9%), Cupressus lindleyi (9.7%), Casuarina



equisetifolia (8.2%), Jacaranda mimosaefolia (7.8%), Ulmus parvifolia (7.3%), Fraxinus uhdei (6.6%), Ficus elastica (4.1%) Erythrina coralloides (3.7%), Nerium oleander (3.6%), Eucalyptus camaldulensis (3.2%), Ficus microcarpa (2.8%), Cupressus sempervirens (2.7%), Yucca sp. (2.1%).

Se encontró un alto porcentaje de árboles en ambas delegaciones sin ningún tipo de poda.

El estado de desarrollo más frecuente de los árboles fue el maduro.

En la delegación Azcapotzalco se registraron 176 ejemplares (3.7%) muertos mientras que para la Gustavo A. Madero se reportan 209 muertos que hacen un total de 5.5%.

Las especies que ocasionaron mayores daños a banquetas fueron: J. mimosaefolia, E. camaldulensis, F. uhdei, E. coralloides, F. elastica, C. equisetifolia y U. parvifolia, está última sólo en la delegación Azcapotzalco.

## I INTRODUCCION

La Ciudad de México es la más grande y poblada del mundo y se localiza en la parte baja del área denominada como Valle de México, la cual era una antigua cuenca endorreica. La ciudad fue desde sus inicios el lugar donde se concentraron las actividades más importantes como: industrial, cultural, comercial llegando a ser con el tiempo el centro económico, político y cultural del país.

El acelerado crecimiento y la demanda de servicios públicos que presentó la ciudad provocó la destrucción de las áreas verdes, las cuales fueron relegadas a un segundo término por el uso irracional del suelo para fines industrial y habitacional, especialmente en la parte sur y norte, donde las áreas verdes fueron eliminadas por el desarrollo urbano.

Esta gran metrópoli se ha dividido en 16 delegaciones políticas con el fin de facilitar los servicios públicos. La distribución de las áreas verdes no es uniforme en las delegaciones, ya que el mayor número de éstas se encuentran en la parte sur de la ciudad y es menor en la norte, como es el caso de la delegación Azcapotzalco donde se tiene una carencia casi total, pues cuenta apenas con  $0.24\text{m}^2/\text{habitante}$  (Benítez, 1986).

El problema de las áreas verdes es muy serio, ya que según las normas internacionales se requieren  $9\text{m}^2/\text{habitante}$  (Calvillo, 1976; citado por Alvarez, 1983). Para el año 1992 se estimaron  $3.4\text{m}^2/\text{habitante}$  para la ciudad de México. En muchas colonias la población dispone de menos de  $1\text{m}^2/\text{habitante}$  (Escurra

y Fuentes, 1991).

Las áreas verdes de mayor extensión que todavía se conservan dentro de la ciudad están: el Bosque de Tlalpan, el Desierto de los Leones, Chapultepec, la Alameda Central y el Bosque de San Juan de Aragón.

Es importante el cuidado del bosque urbano, el cual está constituido por parques, jardines, glorietas, vegetación espontánea y el arbolado de alineación; estos árboles no sólo tienen una función de tipo estético, sino también ecológico. Debido a lo mencionado anteriormente, es necesario saber en que condiciones se encuentran los árboles y arbustos de alineación, ya que los ciudadanos están en contacto con ellos diariamente.

Tomando en cuenta que el árbol es un transformador de energía que requiere de varios factores para su desarrollo, al no contar con la disponibilidad de alguno de estos elementos y deteriorarse la calidad de otros, provoca que las especies capaces de sobrevivir en esas condiciones cada vez sean menos, los que lo logran no se desarrollarán normalmente y provocarán la susceptibilidad a plagas y enfermedades que ocasionarán su muerte prematura. Es muy importante el inventario forestal para el arbolado urbano ya que es una herramienta muy útil dentro de la dasonomía urbana, por ser la disciplina forestal que se relaciona con el estudio, conservación y manejo de la vegetación, con el fin de obtener un beneficio permanente del mismo por medio de su cultivo y aprovechamiento (Benavides, 1989a). Esta es una

especialidad incipiente en México, por lo tanto las experiencias sobre inventarios sobre árboles urbanos son muy escasas, pero es el recurso que nos permitirá conocerlo, cuidarlo y así garantizar la supervivencia del mismo.

## II OBJETIVOS

### Objetivo general

Identificar las especies arbóreas y arbustivas del arbolado urbano de alineación de las calles y avenidas en las delegaciones políticas Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, así como evaluar su estado de desarrollo y condiciones físico-sanitarias del mismo.

### Objetivos particulares

Determinar las especies muy abundantes y abundantes del arbolado urbano de alineación, de cada una de las delegaciones, con base en el índice de diversidad de Hill.

Determinar el estado de desarrollo que presenta el arbolado urbano de alineación.

Evaluar el estado físico-sanitario de tronco y follaje del arbolado urbano de alineación.

Determinar el tipo de poda practicado en el arbolado de alineación.

Determinar las especies que causan más daños a banquetas y guarniciones.

Cuantificar el número de espacios disponibles para cada una de estas delegaciones.

Conocer cuales son las especies óptimas para estas dos delegaciones.

### III ANTECEDENTES

La Dasonomía Urbana es un término relativamente nuevo, que proviene del término **urban forestry**: sin embargo los métodos que engloba esta disciplina ya se utilizaban tiempo atrás en el cultivo de los árboles, parques y jardines (Benavides, 1989).

Este concepto fue introducido por primera vez en la Universidad de Toronto en el año de 1965 por Jorgensen, quien estableció que "la forestación urbana no sólo incluía los árboles de la ciudad y su manejo individual, sino también el manejo de los árboles en toda el área que se ve influida por la población urbana" (citado por Olivares, 1986).

Para 1970 el mismo Jorgensen comenta que la Dasonomía Urbana es una rama especializada de la actividad forestal, que tiene como objeto el cultivo y manejo de los árboles (urbanos) por su contribución presente y futura en el bienestar fisiológico, social y económico de la sociedad urbana, dicha contribución incluye el efecto de los árboles en el ambiente, así como su valor de amenidad y recreación (Benavides 1989).

Se conoce que todo tipo de vegetación urbana está sujeta a las condiciones adversas que predominan en las ciudades, los parques, jardines y árboles de alineación están sujetos a la acción del hombre para su supervivencia, aunque estos últimos por

estar en banquetas de calles y avenidas, requieren de una mejor atención al igual que de personal capacitado y mantenimiento.

Por todo ésto, es importante buscar un equilibrio entre los factores bióticos y abióticos, ya que los materiales utilizados para la construcción modifican las condiciones de cualquier lugar, pues absorben las radiaciones solares provocando con ello un aumento en la temperatura y disminución de la humedad ambiental.

Los árboles y arbustos que son los factores bióticos, permiten un equilibrio con los abióticos sirviendo como receptores al reflejar o absorber la luz solar y disminuyen el aumento de la temperatura, gracias a la evapotranspiración también sirven como barreras rompevientos y retenedores del ruido así como la retención de polvos y metales pesados.

Estudios realizados demuestran que la máxima producción de oxígeno de un árbol ocurre en sus primeros 30 años de vida, este comportamiento es similar en todos los árboles, la velocidad de la fotosíntesis varía según la especie, edades y disponibilidad de recursos así que es recomendable que se tenga la tasa fotosintética de las diferentes plantas destinadas a las áreas urbanas. Entre más área foliar tenga una planta, los mecanismos de generación de oxígeno y de captación y adsorción de polvo y

metales pesados serán mas eficientes (Barradas y Jiménez, 1988).

Es necesario que los árboles más viejos se sustituyan poco a poco ya que éstos siguen reteniendo polvos en su follaje y aún en mayores proporciones que uno joven por lo que es conveniente quitarlos de una manera sistemática.

La Ciudad de México tiene actualmente un 27.55% cubierto por calles y avenidas y 8.9% de áreas verdes, ésto es, que de los 33.1 Km<sup>2</sup> de extensión estos estan distribuidos de la siguiente manera: 60.4% parques, 18.3% jardines, 12.3% instalaciones deportivas y 9% en calles, avenidas y glorietas (Benavides, 1992).

Por todo lo anterior y sabiendo la situación actual de la Ciudad, es necesario que se conozca el recurso arbóreo con que se cuenta y la información básica que se obtenga de los árboles que están en las vías públicas, nos dará una visión más amplia de cómo lograr mantener nuestro bosque urbano .



## Estudios Realizados Sobre el Arbolado Urbano en la Ciudad de México y el Extranjero

Actualmente se reconoce que las áreas verdes y el arbolado urbano tienen una función importante en las condiciones de las ciudades, por lo que es importante conocer cuales son los trabajos realizados sobre el bosque urbano destacando los siguientes:

Carvajal (1970) hizo un estudio sobre las gimnospermas que se encuentran en parques, jardines públicos y particulares. Reportó 59 especies de las cuales la mitad era de pinos y el resto de especies correspondientes a 8 familias de plantas vasculares. También ofrece una breve descripción de cada especie y datos de usos, propagación y cuidados, entre otras.

De la Cerda (1970) dió a conocer que especies de monocotiledoneas son frecuentemente utilizadas en forma ornamental, reconociendo 11 pertenecientes a 16 familias, predominando especies de Agavaceae, Amaryllidaceae, Liliaceae, Araceae y Commelinaceae, de las cuales realizó una breve descripción así como indicó el nombre científico y el común. También investigó los requerimientos fisiológicos, época de floración y diversos usos de varias de ellas y citó tan solo 9 especies arbóreas.

Tovar (1978) analizó las principales enfermedades y plagas que afectan a Populus alba, Populus angustifolia y Populus fremontii. Escogió este género por ser el más común en las

plantaciones del Distrito Federal, llegando a la conclusión de que no son adecuados por la gran cantidad de agua, nutrientes y suelo que requieren, no son proporcionados dentro de la ciudad.

Tovar (1982) revisó los árboles y arbustos más comunes del Bosque de Chapultepec, citando 122 especies arbóreas, incluyendo una descripción general así como su localización.

Alvarez (1983) analizó la deficiencia de áreas verdes, y su importancia en el área urbana, presentó así mismo la problemática de desechos sólidos, parques nacionales, bosques y jardines dentro de la gran urbe, una propuesta para el mejoramiento de dichas áreas verdes y la reforestación dentro de la Ciudad de México.

Rapoport et al. (1983) realizaron un análisis acerca de la flora cultivada y espontánea del D.F. y sus alrededores, (aceras, camellones, baldíos, y parques, así como en las zonas periféricas, agrícolas, ganaderas y poco alteradas) reportando un total de 570 especies de las cuales el 70% son nativas de México y el 30% introducidas.

Beer (1985), incorporó en un inventario dasonómico de 40,000 árboles en Génova, Italia, parámetros como: estado "estético y esperanza de vida". Con respecto a este último parámetro estimó que dicho bosque tendrá una expectativa que es: el 45% para los años 1990 a 2010, el 40% entre 2010 a 2040 y el 15% después del 2040; este reporte hace especial énfasis en la necesidad de recambio periódico de los ejemplares, como su costo financiero.

En PEMEX (1986) se llevó a cabo un estudio para conocer las especies arbóreas de la delegación Azcapotzalco, con respecto a su estado vital y etapa de desarrollo, reportándose que de 182,584 árboles, el 75.5% se encuentran en las calles y el resto en glorietas, camellones, parques y jardines; y el número total de especies fue de 31, predominando 6 géneros: (Fraxinus, Cupressus, Eucalyptus, Erythrina, Populus y Ligustrum), los cuales representan el 73.7% de la población arbórea total. El estado de desarrollo fue de 73.6% de árboles jóvenes, brinzales (10%), maduros (16%) y seniles (0.4%). En cuanto a las condiciones de vitalidad el 55.7% se encontró en condiciones desfavorables (enfermo y dañado por la acción del hombre).

Macías (1987) realizó un estudio sobre los insectos que dañan al arbolado urbano en ocho localidades de las zonas más urbanizadas de la Ciudad de México. Registró 16 géneros de árboles, siendo los más afectados Fraxinus, Populus, Erythrina, Salix, Cupressus, Ulmus, Taxodium, Citrus y Platanus y los que estuvieron en las peores condiciones fueron las especies de Pinus radiata y Populus balsamifera. Sin embargo, menciona que no sólo los insectos son los causantes principales del deterioro de los árboles sino también el maltrato humano.

Talarchek (1987) realizó un inventario en Nueva Orleans, reportando 93 especies tanto nativas como exóticas, donde cinco eran las dominantes: Quercus virginiana, Lagerstroemia indica,

Magnolia grandiflora, Pinus taeda y Pinus elliotlii.

Jim (1986) en la Ciudad de Hong Kong inventarió 930 árboles pertenecientes a 55 especies, donde 10 tenían una frecuencia de 25 ejemplares o más, siendo las especies más frecuentes Ficus microcarpa y Phoenix roebelenii.

Jiménez (1988) evaluó las condiciones fitosanitarias del arbolado de diversas áreas verdes de la Delegación Cuauhtémoc y llevó a cabo un diagnóstico ecológico. Reportó 41 especies de árboles. Propuso como especies propias para esta delegación a la jacaranda (Jacaranda mimosaeifolia), trueno (Ligustrum lucidum), palma (Phoenix canariensis), yuca (Yucca spp.), dombeya (Dombeya X wallichii), ciprés (Cupressus lindleyi) y olmo chino (Ulmus parvipolia). También dió recomendaciones para la selección y cuidado de la vegetación urbana.

Nava (1988) realizó un inventario del bosque de Chapultepec, mencionando la situación de la población arbórea y cuáles son los géneros predominantes. Encontró que la mayoría de los árboles estaban enfermos (81.4%), a punto de morir el 12.7% y sólo el 4.5% estaba sano.

Benavides (1989b) propuso a los piñoneros como posibles especies a utilizar en las ciudades del norte y centro del país, pues presentan una serie de características biológicas, fisiológicas y morfológicas; pudiendo ser objeto de un uso potencial más amplio, además de plantear una serie de factores que deben ser considerados para optimizar su utilización en los

asentamientos humanos.

Benavides, Bárcena y Navarrete (1989), a través de un muestreo dirigido en seis especies arbóreas de la Ciudad de México, determinaron la participación del follaje en la retención de plomo, obteniendo como resultado que las especies que retuvieron mayores cantidades de este metal en el estiaje fueron: Cupressus lindleyi (115ppm) y Jacaranda mimosaeifolia (114ppm) y las de menores cantidades Eucalyptus camaldulensis (37ppm) y Fraxinus udhei (36ppm).

Gutiérrez (1989) realizó un estudio sobre los árboles de las calles de la Ciudad de Oaxaca, tomó en cuenta la ubicación, características tanto del árbol como del sitio y las necesidades de mantenimiento. En total se inventariaron 612 árboles, correspondientes a 35 especies de 22 familias. Se presentó una mayor diversidad en leguminosas (5 especies), seguida de las familias Bignoniaceae y Salicaceae con 3 especies cada una.

Martínez (1989) dió a conocer la descripción de los árboles de algunos parques y jardines de la Ciudad de México; reportando 105 especies arbóreas, donde 31 fueron nativas del país y 74 introducidas. Reportando a 16 como las más abundantes, así como sus principales características y requerimientos de cultivo.

Benavides (1990a) estudió la relación que hay entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a las banquetas por el arbolado de alineación. Evaluó 40 árboles de alturas superiores

a 2 m de las especies más comunes con diámetros mayores de 10 cm. Encontró que en cepas chicas (40-60 cm<sup>2</sup>) las especies que causaron mayores daños fueron: Erythrina coralloides, Casuarina equisetifolia y Jacaranda mimosaeifolia. En cepas medianas (61-80 cm<sup>2</sup>) Erythrina coralloides, Jacaranda mimosaeifolia, Eucalyptus camaldulensis y Ficus elastica. En las cepas grandes (81 cm<sup>2</sup> en adelante) Jacaranda mimosaeifolia y Ficus elastica.

Benavides (1990b) evaluó el tipo de poda practicado a los árboles de las especies más conocidas de la Ciudad de México; utilizó 120 árboles con 4 m o más de altura y diámetros mayores a 10 cm, así como el estado físico-sanitario de follaje, reportando 61% sin poda, 28% con poda ordinaria, 5.7% con poda severa, 4.5% con poda topiaria y el 0.8% con la poda adecuada.

López (1992) comparó los efectos que causan el bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>), que son los principales contaminantes y revisó cómo afectan el crecimiento de 3 especies arbóreas comúnmente utilizadas en la reforestación del área metropolitana de la Ciudad de México: Liquidambar styraciflua (ocozote), Fraxinus uhdei (fresno) y Ligustrum lucidum (trueno). Trabajó con 3 lotes en diferentes sitios cada uno con 105 árboles juveniles en etapas de desarrollo de 2 a 3 años, llegando a concluir con ello que las concentraciones de O<sub>3</sub> y SO<sub>2</sub> no influyeron en el crecimiento, lo cual demostró que estas 3 especies son tolerantes a dichos contaminantes

fototóxicos.

Segura (1992) utilizó la metodología propuesta por el Programa de Investigación en Dasonomía Urbana del INIFAP, haciendo el primer inventario para las delegaciones Iztacalco e Iztapalapa de la Ciudad de México. Reportó 81 especies para Iztapalapa y 68 para Iztacalco. Las especies más frecuentes en Iztapalapa son: Ligustrum lucidum, Cupressus lindleyi, Fraxinus uhdei y Jacaranda mimosaeifolia y en Iztacalco las tres primeras y Erythrina coralloides. Predominó el estado de desarrollo maduro y en cuanto a las condiciones físico-sanitarias éstas fueron buenas. Las especies que causaban daños severos a banquetas y guarniciones fueron: Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia, Erythrina coralloides y Jacaranda mimosaeifolia. Reportó como especies apropiadas para estas delegaciones a: Ligustrum lucidum, Ligustrum japonicum y Cupressus sempervirens.

Villalón (1992) hizo el primer inventario forestal urbano para la Delegación Venustiano Carranza utilizando la misma metodología del programa de Investigación del INIFAP para el arbolado urbano de alineación. Muestreó una distancia total de 29,675 Km con 3880 árboles y arbustos y dió a conocer las colonias con mayor y menor densidad arbórea. Registró 68 especies donde 46 son arbóreas y 22 arbustivas siendo todas ellas especies introducidas. Las especies más frecuentes fueron: Ligustrum lucidum (21.78%), Fraxinus uhdei (16.65%) y Nerium oleander (7.71%), presentó además la ubicación y daño que presentaron todas estas especies muestreadas.

### Los Inventarios en Dasonimía Urbana

El objetivo general de un inventario forestal urbano es proporcionar información debidamente organizada y analizada de los árboles o bosques, aún mediante los métodos de análisis más simples.

Dicha información es necesaria para iniciar o mejorar los programas de manejo de los recursos ubicados en el área urbana (Sacksteder y Gerhold 1979).

Los inventarios del arbolado urbano pueden perseguir objetivos muy específicos o no, por lo que es preciso delimitar y definir los propósitos u objetivos de éste, ya que un inventario realizado sin una planeación adecuada y sin objetivos definidos será infructuoso (Smiley y Baker, 1988; Sacksteder y Gerhold, 1979).

Hitchings (1981), dió como objetivos específicos a seguir dentro de un inventario del bosque urbano los siguientes:

- a) Determinar la extensión general y la naturaleza del recurso.
- b) Determinar y cuantificar los trabajos de mantenimiento que son requeridos en el bosque urbano (podas, derribos, control de plagas, enfermedades, fertilizantes etc.) para su continuidad.
- c) Suministrar información para el establecimiento de programas y presupuesto.
- d) Proporcionar la información necesaria para la preparación de un plan de trabajo a futuro con base en el inventario.



- e) Iniciar un registro individual para cada árbol, incluyendo su fecha de plantación, mantenimiento etc., con el fin de que las responsabilidades asignadas sean a las personas o departamento correspondiente.

#### **Tipo de inventarios**

Para conocer la situación del arbolado urbano existen diferentes tipos de inventarios, los cuales se han ido modificando dependiendo de las condiciones del lugar, así como las limitaciones tanto presupuestarias como humanas. Hay algunos que ya cuentan con sistemas de computo para su mejor manejo (Hitchings 1981).

La elección del tipo de inventario estará dada en base a la extensión del mismo, y en función de los objetivos planteados. Los inventarios forestales urbanos pueden dividirse en:

**Inventarios periódicos:** Este tipo de inventarios no se actualizan ó retroalimentan de información, razón por la que se realiza uno nuevo cuando el anterior ha perdido su vigencia. El intervalo o período óptimo para actualizar la información aún no se ha determinado con precisión, pero probablemente sea entre 5 a 10 años. En los inventarios de este tipo no se tiene la ubicación específica de cada árbol. (Hitchings, 1981; Sacksteder y Gerhold, 1979).

**Inventario continuo:** Aquí la información se actualiza con cierta frecuencia y en estos sí se tiene una ubicación específica de los árboles para analizar y mantener un registro de cada uno de ellos durante el curso de su vida, como son:

fecha, tipo de mantenimiento, daño, etc., siendo este inventario el más útil para propósitos de manejo y mantenimiento (Sacksteder y Gerhold 1979).

**Inventarios completos:** En éstos se hace un exámen total de la población de árboles de una comunidad o los de un área específica; aunque es costoso y laborioso en cuanto tiempo y extensión, los datos obtenidos mediante él son más exactos salvo en casos de error (durante la toma de datos o durante su procesamiento), además son de gran utilidad ya que en base a ellos se puede dar prioridad a las actividades tanto de tipo presupuestal como de mantenimiento. Estos inventarios son comúnmente de tipo continuo, también se puede hacer uso de la fotografía aérea para saber la localización y las condiciones en que se encuentra el arbolado (Sacksteder y Gerhold, 1979; Smiley y Baker, 1988).

**Inventarios parciales:** Es en el que se evalúa una porción pequeña de una población o muestra, pudiendo obtenerse resultados de toda la población y dependiendo del porcentaje muestreado; este tipo de inventario puede llegar a completarse rápidamente (Sacksteder y Gerhold, 1979; Hiitching, 1981; Smiley y Baker, 1988).

**Inventarios específicos:** Estos sólo abarcan el objetivo o condición, siendo la información recabada mínima y pueden complementarse muy rápidamente (Smiley y Baker, 1988).

**Inventarios por muestreo:** Sólo se toman datos de una porción

predeterminada, estimándose las características generales de la población. En este tipo de inventario se emplean unidades de muestreo como árboles, bloques o calles, mismos que deberán ser seleccionados de tal manera que sean representativos de la población. Comúnmente la mayoría de estos inventarios por muestreo son de tipo periódico. La calidad del trabajo estará dada dependiendo de la confiabilidad y el valor del inventario forestal urbano utilizado, ya que se estarán evaluando aspectos tanto cuantitativos como cualitativos (Beer, 1985). Siendo recomendable utilizar procesos de cómputo que permiten analizar mejor los datos obtenidos y dar una evaluación así como predicciones al respecto.

### **Registro y toma de datos**

Determinados los objetivos y el tipo de inventario que se va a utilizar, el siguiente paso será la toma y tipo de datos que se registrarán para los árboles. Se citan tres formas (Sacksteder y Gerhold, 1979; Smiley y Baker, 1989) las cuales consisten en:

Fotografías aéreas que proporcionan información del arbolado de forma general y particular sobre cada árbol. Esto permitirá determinar las especies que lo conforman, así como altura, diámetro de la copa y número de arboles, tienen limitaciones en cuanto a su precisión (ésto en base a la escala).

Uso de vehículos. Esto, aunque agiliza la toma de los

datos, estringe la cantidad de los mismos.

Toma de datos a pie. Este método proporciona mejores datos así como un número mayor de árboles por lo que cualitativamente son mejores.

Las variables que se toman en cuenta en un inventario son:

- Ubicación del árbol
- Características del árbol
- Características de sitio
- Necesidades de mantenimiento

Cada una de las anteriores tiene sus propias variables como, para la ubicación del árbol las más utilizadas son:

- a) Nombre de la calle
- b) Colonia
- c) Domicilio (núm. de la casa ó lote)
- d) Distancia o un punto de referencia
- e) Número progresivo
- f) Coordenadas
- g) Lado de la calle
- h) Número de hilera de árboles
- i) Claves especiales

#### **Características del árbol**

- a) Nombre científico
- b) Diámetro del tronco (DAP = 1.30 m)
- c) Altura del árbol

- d) Extensión de la copa (área)
- e) Vigor
- f) Condición sanitaria
- g) Daños por insectos
- h) Otros daños

#### **Características del sitio**

- a) Uso del suelo
- b) Presencia de cables, tubería, postes etc.
- c) Condición de la banqueteta
- d) Ancho de la banqueteta
- e) Ancho de la calle
- f) Cantidad de tráfico
- g) Espacio para plantación
- h) calidad del paisaje
- i) Clima
- j) Suelo.

**Necesidades de mantenimiento.** En ésto se toman las que corresponden al árbol o sitio de su ubicación (podas, remoción, plantación, reparación de banquetetas, etc.).

La utilización de computadoras para el análisis de los datos de los inventarios forestales urbanos es un camino práctico y rentable, que permite guardar la información de manera eficiente; pero la decisión de su uso dependerá de la magnitud del trabajo y de los recursos con los que se cuente (González, 1984).

#### IV DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

En la figura 1 se aprecia la ubicación de la zona de estudio con respecto al resto del Distrito Federal.

##### Delegación Azcapotzalco

Según el INEGI (1990) esta delegación se ubica geográficamente en las siguientes coordenadas extremas:

Latitud  $19^{\circ}27'20''$  N -  $19^{\circ}31'0''$  N y Longitud de  $99^{\circ}08'37''$  W -  $99^{\circ}13'19''$  W.

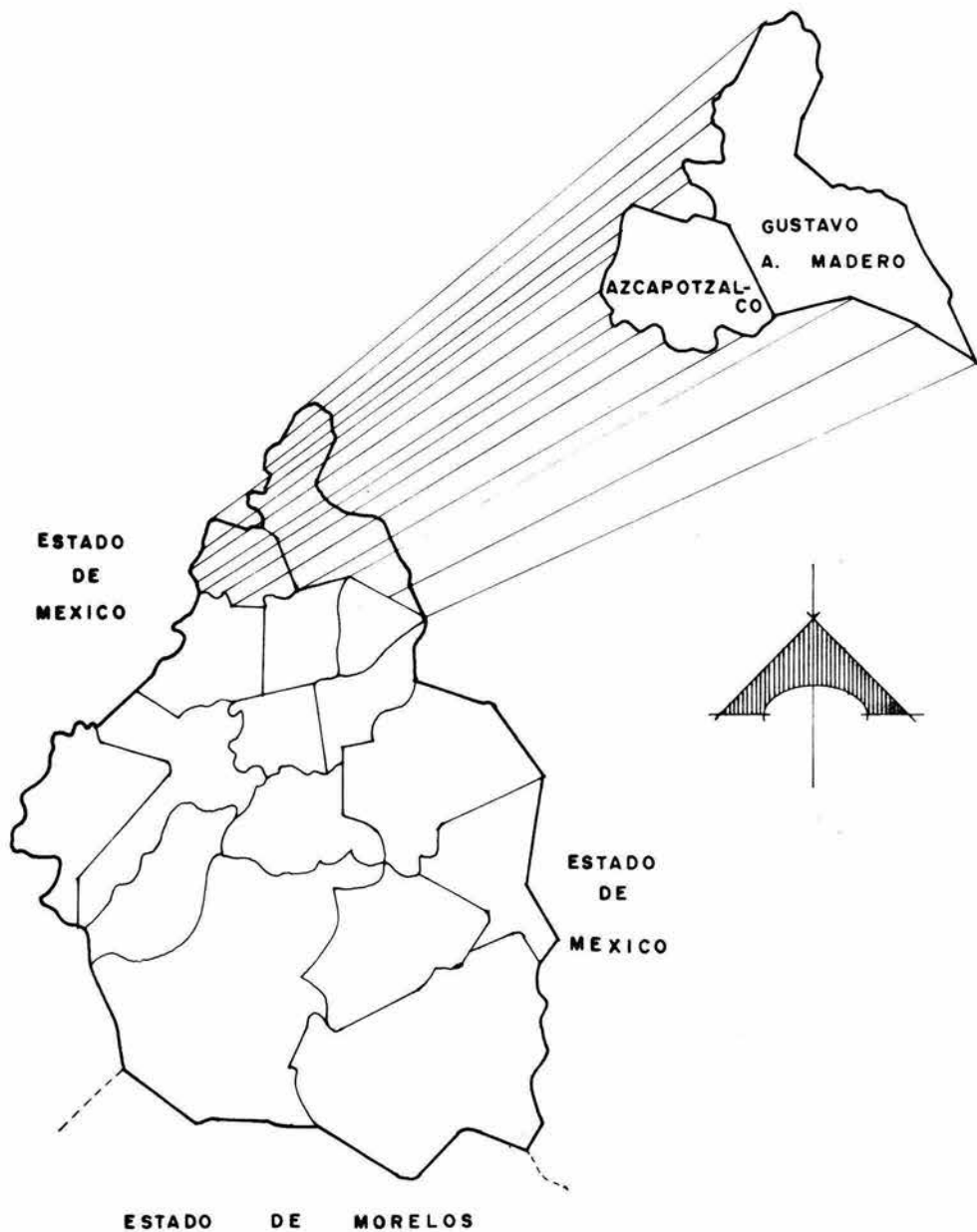
La altitud mínima es de 2 235 m.s.n.m. y la máxima es de 2 250 m.

Abarca una superficie de  $33.40 \text{ Km}^2$ , la cual representa el 2.23% del área total del Distrito Federal y está constituida por 2 763 manzanas distribuidas en 81 Areas Geoestadísticas Básicas.

Colinda al norte con el Municipio de Tlanepantla del Estado de México en las avenidas Juárez y Maravillas. Al este limita con la Delegación Gustavo A. Madero en la Calzada Vallejo (Eje 1 ejemplares poniente). Al sur colinda con las Delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo en el Circuito interior y con el Municipio de Naucalpan del Estado de México en la Calzada de la Naranja y al oeste con el municipio antes mencionado.

##### **Características del relieve**

Está constituido por una planicie de origen lacustre, con pendiente suave cuya altitud varía de 2 250 msnm en la parte más alta cerca de Calzada de las Armas, a 2 235 msnm en el resto de la Delegación.



FUENTE : INEGI 1990

FIGURA I : LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS DELEGACIONES POLITICAS AZCAPOTZALCO Y GUSTAVO A. MADERO.

### **Características climáticas**

El clima es C(wo)(w), templado subhúmedo, con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor del 5% del total anual.

La precipitación pluvial anual varía de 600 a 700 mm. Los meses con mayor humedad son julio y agosto.

La temperatura media anual es de 16° C y los meses más cálidos son mayo y junio.

### **Uso del Suelo**

En esta Delegación el uso predominante es el habitacional, encontrándose construida casi en su totalidad.

En cuanto al equipamiento (servicios públicos y privados) cuenta con: escuelas desde nivel preescolar hasta medio superior; clínicas y hospitales como el Hospital de la Raza, el Central de Petróleos Mexicanos, etc.

Cuenta con deportivos como el Reynosa y la estación de Carga de los Ferrocarriles (Pentaco) y los panteones San Isidro, San Juan, Santa Lucía, entre otros. La industria está concentrada en Vallejo, Ferrería y Caltongo.

En áreas verdes, lo más representativo es el Parque Tezozomoc; también se presentan espacios menores de glorietas, camellones y jardines distribuidos por toda la Delegación.

El crecimiento en el área urbana en el período de 1980-1990 fue de 1.0 Km<sup>2</sup>.

### **Contaminación**

Según datos de los Programas Delegacionales de Mejoramiento



Ecológico, la industria y el elevado tránsito vehicular son las principales fuentes de contaminación ambiental de esta Delegación. Entre los principales gases tóxicos se encuentran: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>).

#### Delegación Gustavo A. Madero

Geográficamente se encuentra a una latitud 19°26'31''N 19 36'22''N y una longitud de 99 03'03'' W- 99°10'37''W; con altitud mínima de 2 235 m.s.n.m. y una máxima de 2 960 m.

Esta delegación cuenta con una superficie de 87.53 Km<sup>2</sup>, lo cual representa el 5.83% del área total del Distrito Federal, constituida por 8206 manzanas distribuidas dentro de 264 Areas Geoestadísticas Básicas.

Colinda al norte con los municipios de Tultitlán, Coacalco y Ecatepec del Estado de México en la Sierra de Guadalupe. Al este colinda con los municipios de Ecatepec, Tlanepantla y Nezahualcóyotl del Estado de México. Al sur limita con la Delegación Venustiano Carranza en la Vía Tapo y Río Consulado (Circuito interior). Al oeste colinda con la Delegación Azcapotzalco y el municipio de Tlanepantla del Estado de México en Calzada Vallejo y en la Sierra de Guadalupe.

#### **Características de relieve**

En esta delegación hay dos tipos de relieve; el primero está constituido por una planicie de origen lacustre que se encuentra a una altitud de 2235 msnm en la porción sur de la Delegación. El segundo está constituido por las lomas y las montañas de origen

volcánico con altitudes de hasta 2 960 msnm en el Pico Tres Padres. Otras prominencias son el Pico Grande (2 750 msnm), el Cerro Tlalayotes (2 710 msnm), Chiquihuite (2 730 msnm), Zacatenco (2 550 msnm), los Gachupines (2 340 msnm), el Tepeyac (2 280 msnm) y Guerrero (2 240 msnm).

Las corrientes superficiales son intermitentes y de corta longitud; el Río de los Remedios actualmente Canal de Desague y su afluente, el Río San Javier, constituyen las corrientes más notables. Estos ríos fluyen a lo largo de canales de oeste a este y drenan, aguas negras hacia el Estado de México.

#### **Características climáticas.**

El clima predominante es C(wo)(w), templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del total anual. También se presenta en menor proporción el clima BS que corresponde a semiseco templado con lluvias en verano. La precipitación total anual es próxima a los 600 mm; la temperatura es de 16° C y disminuye al norte en la Sierra de Guadalupe a 14° C. Los meses más cálidos son mayo y junio y los más húmedos son julio y agosto.

#### **Uso del suelo**

El uso de suelo en esta Delegación es el habitacional mezclado con equipamiento.

El área destinada al equipamiento urbano (servicios públicos y privados) está constituido por la Central Camionera del Norte, por el Instituto Mexicano del Petróleo, el Reclusorio Norte y la Basílica de Guadalupe, así como con servicios propios de la

Delegación. Cuenta con escuelas de nivel preescolar hasta nivel profesional como es el caso del Instituto Politécnico Nacional. El equipamiento de salud lo constituyen clínicas, sanatorios y hospitales (oficiales y privados) concentrados la mayor parte entre Av. Cien Metros y la Av. Insurgentes Norte.

Con respecto al equipamiento cultural y recreativo la Delegación cuenta con teatros, cines, zoológicos (San Juan de Aragón), deportivos (Los Galeana, Zacatenco, 18 de Marzo y la Unidad Morelos de Instituto Mexicano del Seguro Social) y el planetario Luis E. Erro. Se ubica en la delegación el centro religioso "Basílica de Guadalupe".

En cuanto a las áreas verdes comprende la reserva ecológica de la Sierra de Guadalupe y el Bosque de San Juan de Aragón.

El crecimiento del área urbana en el período 1980-1990 fue de 7.0 Km<sup>2</sup>.

### **Contaminación**

Las principales fuentes de contaminación de esta delegación, de acuerdo con información de los Programas Delegacionales de Mejoramiento Ecológico, son producidas por vehículos automotores y por industrias. Los principales contaminantes en el medio ambiente son: monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>).

Las tolvaneras provenientes del ex-lago de Texcoco y la generación de basura de la zona contribuyen aún más a la contaminación ambiental de esta Delegación.

## V MATERIALES Y METODO



BIBLIOTECA

INSTITUTO DE SOCIOLOGIA  
UNAM

### Selección del área de estudio

La realización del inventario del arbolado urbano se llevó a cabo por medio de un muestreo, que fue definido en base a los recursos económicos y humanos de acuerdo a Sheaffer 1987. Consistió en un censo parcial en estratos elegidos al azar, con lo que se obtuvo información global aproximada y que se denomina como aleatorio estratificado desproporcionado.

Se procedió primero a visitar cada una de las delegaciones para obtener información básica como: Plano general de la delegación, planos de las colonias, listado de las mismas, antigüedad y nivel económico.

Para la selección de las colonias (estratos) que se muestrearon, se procedió a sacar el total de las mismas y se hizo un sorteo al azar en ambas delegaciones, obteniéndose así las que serían estudiadas. Si se contaba con el mapa a escala (no se tuvo en todos los casos) se procedía a delimitar el área, pero en caso de no tenerlos, se utilizó la Guía Roji 1992 con escala de 1:22,500 de la Ciudad de México (Área Metropolitana y alrededores).

El porcentaje de colonias muestreadas en cada delegación varió de acuerdo a la metodología del INIFAP. En el caso de Azcapotzalco que tiene 81, según el listado proporcionado en la delegación, se tomó el 20% y en la Gustavo A. Madero el 10% por contar con un número mayor de colonias (127). En ambas delegaciones no se tomaron en cuenta las Unidades Habitacionales

y barrios porque no tienen calles bien delineadas, son cerradas y tienen jardines particulares.

Después de realizado el sorteo de las colonias, también se eligieron al azar seis calles por colonia y en cada una se muestreo una longitud de 0.5 km lineales en ambas aceras hasta hacer un total de 3 km en cada colonia (estrato), en el caso de que estuviera muy arbolada y se llegaran a cubrir los 300 árboles antes de esa distancia, se procedió a determinar la distancia recorrida.

Si alguna de las colonias era muy pequeña entonces se procedía a muestrearla en su totalidad, anotando el número de calles y la longitud total de las mismas.

#### Recopilación de los datos

Los datos se obtuvieron durante los meses de abril a julio de 1992, realizando recorridos a pie y en pareja a lo largo de las calles elegidas. Dichos datos se registraron en cuadros como el que se presenta en el apéndice 1 elaborado por la Red de Dasonomía Urbana del INIFAP/CIFAP. El concentrar los datos de esta forma se hizo con el fin de que los criterios durante el muestreo de las variables se evaluarán de manera más unificada. Esto se aplicó a cada uno de los árboles que se censaron, así como la colecta "in situ" de ejemplares para su posterior identificación en caso de no reconocer la especie.

En este inventario se tomaron en cuenta 2 tipos de variables:

-**Cualitativas:** Se registraron con base a los criterios de

observación ya establecidos por el INIFAP, (cuadros del apéndice numeros (2-11) que se relacionan con etapa de desarrollo, estado físico-sanitario (tronco-follaje), ubicación, poda, daño.

- **Cuantitativas:** La altura se tomó con la pistola Haga y el diámetro con la cinta métrica, se tomaron en valores absolutos m y/o cm (con conversión a diámetro).

### **Estructuración del cuadro de datos**

En el cuadro se registró para cada una de las colonias elegidas lo siguiente: fecha, colonia, estrato social, calle, antigüedad de la colonia y ancho de la banqueta.

Para cada uno de los árboles o arbustos censados se registraron de manera individual las siguientes características: número consecutivo, especie (nombre científico), diámetro del tronco, etapa de desarrollo, estados físico del tronco, físico del follaje, sanitario del tronco, sanitario del follaje, ubicación, tipo de poda, daño observado, distancia que presentaba el árbol más cercano y por último las observaciones, de acuerdo a la siguiente descripción:

### **Especificación de las variables**

1.- **Fecha:** Se registró anotando el día/mes/año, dato imprescindible para la ubicación del inventario.

2.- **Nombre de la colonia:** Se anotó completo, así como la delegación a la que pertenece.

3.- **Estrato social:** Este se determinó en base a las

características de las construcciones y por los servicios públicos presentes, como luz, agua, drenaje, etc. (Apéndice 2), también se anotó el nombre completo al empezar el muestreo de la calle con la que hace esquina, así como la dirección y el lado de la acera con que se inició (Derecha o Izquierda, lo cual se respetó para cada calle).

4.- **Antigüedad:** Esta se dió si se tenía la información bibliográfica, o en caso de no tenerse por medio de la observación de las construcciones ó de entrevistas a los vecinos.

5.- **Ancho de la banqueta:** Se tomó de la orilla de la guarnición hasta donde empezaba la base, ya sea de la casa o edificio más próximo, dato tomado en el momento de iniciar el muestreo, anotado en m y/o cm, si era muy angosta.

6.- **Número de árbol (NO):** En cada una de las colonias, se numeraron los árboles de manera progresiva, considerándose que el primero que se encontraba al inicio de la calle que se muestreaba le correspondía el número uno, ésto, con el fin de localizarlo fácilmente.

7.- **Especie:** Se designó apoyándose en el listado de la Red de Dasonomía Urbana del INIFAP (Apéndice 3), el cual se amplió con los datos obtenidos. La identificación se realizó en el sitio en base a sus características, esto fue por la capacitación previamente recibida por el Programa de Dasonomía Urbana del INIFAP y en caso de no identificarse se tomó la muestra para ser posteriormente identificada en el Herbario INIFAP, del Campo Experimental Coyoacán del INIFAP.

8.- **Diámetro:** Se tomó a la altura de 1.30 m, criterio

unificado al que se denomina diámetro normal.

9.- **Etapa de desarrollo:** Se tomó de acuerdo a la presencia de flores o frutos, al diámetro, consistencia y altura del tronco (Apéndice 4).

10.- **Altura:** Se registró con la pistola Haga donde la altura total se toma como la distancia entre el suelo y la yema vertical del árbol.

11.- Las variables de tronco-follaje se tomaron también en base a los criterios establecidos por el INIFAP (Apéndices 5-8).

12.- **Ubicación:** Se mencionó el lugar ó sitio en que se encuentra el árbol o arbusto (Apéndice 9).

13.- **Tipo de poda:** Se dió en base a los criterios de observación (Apéndice 10).

14.- **Daños:** Evaluación realizada por medio de la apreciación de roturas, levantamiento, rompimiento de la guarnición, daños a construcciones etc. (Apéndice 11).

15.- **Distancia** Se tomó en metros y se registró la que hay entre el árbol que se estaba evaluando y el más próximo a él, mencionándose si entre esa distancia hay espacios disponibles (si es mayor de 4 metros; criterio establecido por Cocoder (D.F. 1985) postes, coladeras, entradas, etc., todo ésto con el fin de que esté justificada la distancia.

16.- En las observaciones se pudo ampliar la información de todos los puntos anteriores y los demás que se tomaron con base en lo prestablecido en los cuadros, también se procedió a registrar los espacios disponibles que se presentaron en cada colonia.



### Análisis de datos

La información obtenida fue analizada en computadora, lo que facilitó el manejo de la misma; los programas utilizados fueron: SAS (estadístico) versión 6, WS version 4.0 para el escrito.

#### Índice de diversidad

Se utilizó el índice de diversidad de Hill en el que se resaltan las especies muy abundantes y las abundantes de la muestra.

Para poder obtener el índice de Hill se utiliza la riqueza de especies (NO) y los índices de Simpson y Shannon los cuales consisten en lo siguiente:

$$\text{Índice de Simpson: } \lambda = \sum_{i=1}^S \frac{ni (ni - 1)}{n (n - 1)}$$

donde:  $ni$  es la frecuencia de la especie.  
 $n$  es el número total de ejemplares de la muestra.

$$\text{Índice de Shannon: } H' = - \sum_{i=1}^S (ni/n) \ln (ni/n)$$

donde:  $ni$  es la frecuencia de la especie  
 $n$  el número total de la muestra.

Cuando se han obtenido  $\lambda$  y  $H'$ , se emplea el índice de Hill que permite obtener lo siguiente:

$$N1 = e^{H'} \quad (\text{número de especies abundantes})$$

$$N2 = 1/\lambda \quad (\text{especies muy abundantes})$$

$$E5 = N2 - 1/N1 - 1 \quad (\text{es la equidad de 0 a 1) distribución de las especies en la población}$$

## VI RESULTADOS

### Delegación Azcapotzalco

La Figura 2 muestra las 16 colonias muestreadas en la delegación Azcapotzalco. En el Cuadro 1 se da el listado de éstas, así como las colonias mas arboladas y el total del kilometraje recorrido.

El total de ejemplares muestreados fue de 4,800 árboles y arbustos, pertenecientes a 53 especies en forma arbórea y 23 arbustivas, ya que Ligustrum lucidum puede presentar ambas formas, lo que da un total de 77 especies diferentes, agrupadas en 43 familias.

Se da en el Cuadro 2 un listado donde se aprecia su origen así como la familia a la que pertenece cada una de las especies.

#### Indice de diversidad

El cuadro 3 presenta el porcentaje de las especies arbóreas y arbustivas en donde las especies muy abundantes y abundantes con base en el índice de diversidad de Hill para esta delegación se obtuvo que el valor de NO (riqueza) fue de 77 especies, N1 (especies abundantes) fue de 17 especies y el N2 (especies muy abundantes) fue de 9, con una equidad (E5) del 0.50.

Las especies muy abundantes fueron: Ligustrum lucidum con 1109 ejemplares (23.0%), Fraxinus uhdei 943 ejemplares (19.7%) Erythrina coralloides 335 ejemplares (7.0%), Cupressus lindleyi 303 ejemplares (6.3%), Ulmus parvifolia 211 ejemplares

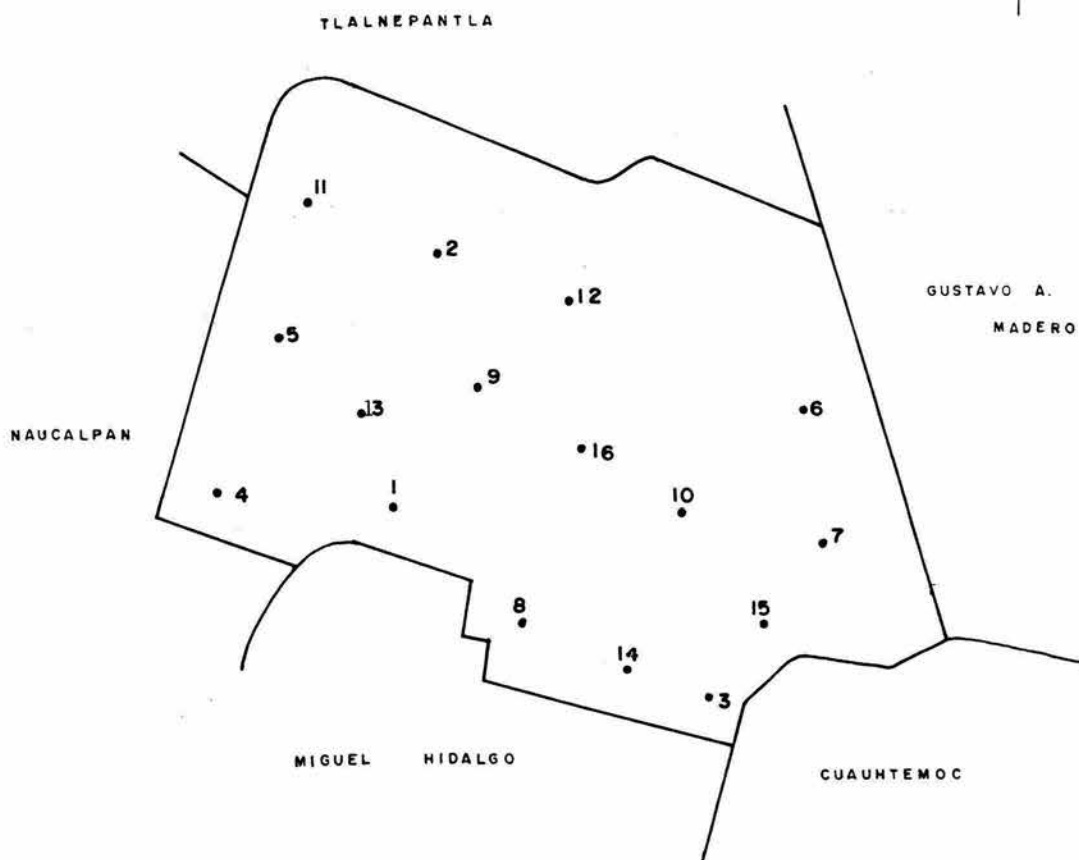
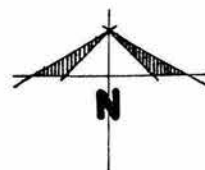


Figura 2.- UBICACION DE LAS COLONIAS MUESTREADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

Cuadro 1.- COLONIAS MUESTREADAS, ESTRATO SOCIAL, NUMERO DE EJEMPLARES REGISTRADOS, DISTANCIA RECORRIDA Y ESPACIOS DISPONIBLES EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

No.	COLONIA	ESTRATO SOCIAL	EJEMPLARES	DISTANCIA RECORRIDA (km)	ESPACIOS DISPONIBLES
1	Plenitud	MEDIO	300	1,800	40
2	Pasteros	MEDIO	300	1,800	33
3	La Raza	MEDIO	300	1,800	36
4	San Pedro Xalpa	BAJO	300	2,280	95
5	La providencia	MEDIO	300	2,100	61
6	Trabajadores de hierro	MEDIO	300	2,060	24
7	Liberación	MEDIO	300	2,600	41
8	San Alvaro	ALTO	300	1,575	12
9	La Preciosa	MEDIO	300	1,900	25
10	Hogar y Seguridad	ALTO	300	1,125	20
11	Prados del Rosario	ALTO	300	1,578	19
12	Reynosa Tamaulipas	MEDIO	300	2,225	57
13	Ampl.Petroleta Sec.35	ALTO	300	1,350	11
14	Clavería	MEDIO	300	1,112	18
15	Tlatilco	MEDIO	300	1,350	47
16	Libertad	MEDIO	300	1,462	11
	TOTAL		4800	28,117	490

-----  
 Cuadro 2.- NOMBRE CIENTIFICO, FAMILIA Y ORIGEN DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORIGEN
1 <u>Abutilon X hibridum</u>	Malvaceae	México
2 <u>Acacia baileyana</u> F. Muell.	Leguminosae	Australia
3 <u>Acacia retinoides</u> Schl.	Leguminosae	Australia
4 <u>Acacia</u> spp.	Leguminosae	Australia
5 <u>Acer negundo</u> L.	Aceraceae	Norteamérica
6 <u>Alnus acuminata</u> H.B.K.	Betulaceae	Norteamérica
7 <u>Aralia</u> spp.	Araliaceae	Japón
8 <u>Araucaria excelsa</u> R.Br.	Araucariaceae	Australia
9 <u>Buddleia cordata</u> H.B.K.	Loganiaceae	América tropical
10 <u>Bougainvillea glabra</u> Choisy	Nyctaginaceae	Brasil
11 <u>Buxus sempervirens</u> L.	Buxaceae	Asia
12 <u>Callistemon speciosus</u> DC.	Myrtaceae	Australia
13 <u>Camelia japonica</u> L.	Theaceae	China, Japón
14 <u>Cassia tomentosa</u> L.	Leguminosae	México, Sudamerica
15 <u>Casuarina equisetifolia</u> Forst.	Casuarinaceae	Australia
16 <u>Catalpa bignonioides</u> Walt. F.L.	Bignoniaceae	América tropical
17 <u>Citrus</u> spp.	Rutaceae	Asia
18 <u>Crataegus mexicana</u> Moc. & Sesse	Rosaceae	México
19 <u>Cryptomeria japonica</u> D.Don	Taxodiaceae	Japón
20 <u>Cupressus lindleyi</u> Klotz.	Cupressaceae	México
21 <u>Cupressus sempervirens</u> L.	Cupressaceae	Europa
22 <u>Chamaecyparis lawsoniana</u> (A,Murr) Parl	Cupressaceae	Japón
23 <u>Datura</u> spp.	Solanaceae	Sudamerica
24 <u>Dombeya X wallichii</u> Benth.	Sterculiaceae	China
25 <u>Eriobotrya japonica</u> Lind	Rosaceae	Japón, China
26 <u>Erythrina coralloides</u> DC	Leguminosae	México
27 <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Behrh	Myrtaceae	Australia
28 <u>Eucalyptus cinerea</u> F.Muell ex. Benth	Myrtaceae	Australia
29 <u>Euonymus japonicus</u> L.	Celastraceae	Japón, China
30 <u>Euphorbia tirucalli</u> L.	Euphorbiaceae	México
31 <u>Ficus benjamina</u> L.	Moraceae	India, Malasia
32 <u>Ficus carica</u> L.	Moraceae	Región Mediterranea
33 <u>Ficus elastica</u> Roxb.	Moraceae	Archipiélago Malayo
34 <u>Ficus microcarpa</u> var.retusus L.	Moraceae	India, Malasia
35 <u>Fraxinus uhdei</u> (Wensing) Lingelsh.	Oleaceae	México
36 <u>Hebe travesii</u>	Scrophulariaceae	
37 <u>Hibiscus rosa-sinensis</u> L.	Malvaceae	China, Japón
38 <u>Hibiscus syriacus</u> L.	Malvaceae	Siria
39 <u>Jacaranda mimosaefolia</u> Dom.	Bignoniaceae	Brasil
40 <u>Jacobina spicigera</u> (Schl.)Bailey	Acanthaceae	México

Cuadro 2. Continuación

41	<u>Juniperus</u> spp.	Cupressaceae	México
42	<u>Ligustrum lucidum</u> Ait.	Oleaceae	Asia
43	<u>Liquidambar styraciflua</u> L.	Hammamelidaceae	Norteamérica
44	<u>Magnolia grandiflora</u> Linn.syst.	Magnoliaceae	Estados unidos
45	<u>Melia azederach</u> L.	Meliaceae	Asia
46	<u>Nerium oleander</u> L.	Apocynaceae	Región Mediterránea
47	<u>Nicotiana glauca</u> Graham.	Solanaceae	Argentina,Uruguay, México
48	<u>Olea europea</u> L.	Oleaceae	Europa,Mediterraneo
49	<u>Persea americana</u> Mill.	Lauraceae	América tropical México
50	<u>Phittosporum tobira</u> Ait	Phittosporaceae	China,Japón
51	<u>Phoenix canariensis</u> Hort ex. Chabaud	Palmae	Islas canarias
52	<u>Pinus</u> spp.	Pinaceae	México
53	<u>Populus alba</u> L.	Salicaceae	Europa, Asia
54	<u>Populus deltoides</u> Bartr.	Salicaceae	Norteamérica,Asia
55	<u>Rhododendron</u> spp.	Ericaceae	China,Japón
56	<u>Tibouchina urvilleana</u> Cong.	Melastomataceae	Sudamérica
57	<u>Prunus armenica</u> L.	Rosaceae	Asia occidental
58	<u>Prunus domestica</u> L.	Rosaceae	México
59	<u>Prunus persica</u> (L) Sieb & Zucc	Rosaceae	China
60	<u>Prunus serotina</u> v.capuli Ehrh	Rosaceae	México
61	<u>Prunus cerasifera</u> Ehrh.	Rosaceae	Europa
62	<u>Psidium guajava</u> L.	Myrtaceae	América central
63	<u>Punica granatum</u> L.	Punicaceae	Asia occidental
64	<u>Pyracantha coccinea</u> M. Roem.	Rosaceae	Europa,Asia
65	<u>Quercus</u> spp.	Fagaceae	México
66	<u>Ricinus comunis</u> L.	Euphorbiaceae	Africa
67	<u>Salix babylonica</u> L.	Salicaceae	China
68	<u>Salix bonplandiana</u> H.B.K.	Salicaceae	México
69	<u>Schinus molle</u> L.	Anacardiaceae	América del sur
70	<u>Schinus terebinthifolius</u> Raddi	Anacardiaceae	América del sur
71	<u>Sphatodea campanulata</u> Beauvi.	Bignoniaceae	Africa
72	<u>Stevia salicifolia</u> Cav.	Compositae	México
73	<u>Taxodium mucronatum</u> Tem.	Taxodiaceae	México
74	<u>Thuja</u> spp.	Cupressaceae	Norteamérica
75	<u>Ulmus parvifolia</u> Hort.ex.Loud.	Ulmaceae	China,Corea,Japón
76	<u>Washingtonia robusta</u> H. Wendi.	Palmae	México
77	<u>Yucca</u> spp.	Liliaceae	América Central

-----

Cuadro 3.-NOMBRE CIENTIFICO, FORMA BIOLOGICA, FRECUENCIA Y PORCENTAJE RELATIVO, DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DE LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

	NOMBRE CIENTIFICO	FORMA BIOLOGICA	FREC.	%
1	<u>Ligustrum lucidum</u> **	Arbol, Arbusto	1109	23.0
2	<u>Fraxinus uhdei</u> **	Arbol	943	19.7
3	<u>Erythrina coralloides</u> **	Arbol	335	7.0
4	<u>Cupressus lindleyi</u> **	Arbol	303	6.3
5	<u>Ulmus parvifolia</u> **	Arbol	211	4.4
6	<u>Jacaranda mimosaefolia</u> **	Arbol	203	4.2
7	<u>Eucalyptus camaldulensis</u> **	Arbol	178	3.8
8	<u>Nerium oleander</u> **	Arbusto	143	3.0
9	<u>Citrus</u> spp. **	Arbol	138	2,9
10	<u>Ficus elastica</u> *	Arbol	120	2.5
11	<u>Cupressus sempervirens</u> *	Arbol	116	2.4
12	<u>Pinus</u> spp.*	Arbol	103	2.1
13	<u>Shinus terenbinthifolius</u> *	Arbol	89	1.8
14	<u>Ficus microcarpa</u> v. <u>retusus</u> *	Arbol	87	1.8
15	<u>Yucca</u> spp.*	Arbol	68	1.4
16	<u>Cassuarina equisetifolia</u> *	Arbol	65	1.3
17	<u>Thuja</u> spp. *	Arbusto	61	1.3
18	<u>Liquidambar styraciflua</u>	Arbol	55	1.2
19	<u>Ficus benamina</u>	Arbol	39	0.8
20	<u>Buxus sempervirens</u>	Arbusto	28	0.6
21	<u>Salix bonplandiana</u>	Arbol	28	0.6
22	<u>Salix babylonica</u>	Arbol	27	0.6
23	<u>Populus deltoides</u>	Arbol	23	0.5
24	<u>Callistemon speciosus</u>	Arbusto	21	0.4
25	<u>Araucaria excelsa</u>	Arbol	20	0.4
26	<u>Prunus persica</u>	Arbol	20	0.4
27	<u>Chamaecyparis lawsoniana</u>	Arbusto	19	0.4
28	<u>Acacia</u> spp.	Arbol	17	0.4
29	<u>Cassia tomentosa</u>	Arbusto	17	0.4
30	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	Arbusto	17	0.4
31	<u>Bougainvillea glabra</u>	Arbusto	16	0.4
32	<u>Prunus serotina</u> v. <u>capuli</u>	Arbol	14	0.3
33	<u>Pyracantha coccinea</u>	Arbusto	14	0.3
34	<u>Alnus acuminata</u>	Arbol	11	0.2
35	<u>Persea americana</u>	Arbol	11	0.2
36	<u>Eriobotrya japonica</u>	Arbusto	10	0.2
37	<u>Acacia retinoides</u>	Arbol	9	0.2
38	<u>Dombeya</u> X <u>wallichii</u>	Arbol	9	0.2
39	<u>Schinus molle</u>	Arbol	9	0.2
40	<u>Eucalyptus cinerea</u>	Arbol	8	0.2
41	<u>Abutilon</u> X <u>hibridum</u>	Arbusto	7	0.1
42	<u>Cryptomeria japonica</u>	Arbol	7	0.1
43	<u>Rhododendron</u> spp.	Arbusto	4	0.1
44	<u>Acer negundo</u>	Arbol	4	0.1
45	<u>Hibiscus syriacus</u>	Arbol	4	0.1
46	<u>Aralia</u> spp	Arbol	3	0.1
47	<u>Catalpa bignonioides</u>	Arbol	3	0.1

## Cuadro 3. Continuación

48	<u><i>Euonymus japonicus</i></u>	Arbusto	3	0.1
49	<u><i>Phittosporum tobira</i></u>	Arbusto	3	0.1
50	<u><i>Populus alba</i></u>	Arbol	3	0.1
51	<u><i>Phoenix canariensis</i></u>	Arbol	3	0.1
52	<u><i>Psidium guajava</i></u>	Arbol	3	0.1
53	<u><i>Taxodium mucronatum</i></u>	Arbol	3	0.1
54	<u><i>Buddleia cordata</i></u>	Arbol	2	0.04
55	<u><i>Camelia japonica</i></u>	Arbusto	2	0.04
56	<u><i>Crataegus mexicana</i></u>	Arbol	2	0.04
57	<u><i>Ficus carica</i></u>	Arbol	2	0.04
58	<u><i>Hebe travesii</i></u>	Arbusto	2	0.04
59	<u><i>Juniperus</i> spp.</u>	Arbusto	2	0.04
60	<u><i>Melia azedarach</i></u>	Arbol	2	0.04
61	<u><i>Tibouchina urvilleana</i></u>	Arbusto	2	0.04
62	<u><i>Prunus cerasifera</i></u>	Arbol	2	0.04
63	<u><i>Ricinus comunis</i></u>	Arbusto	2	0.04
64	<u><i>Sphatodea campanulata</i></u>	Arbol	2	0.04
65	<u><i>Whashingtonia robusta</i></u>	Arbol	2	0.04
66	<u><i>Acacia baileyana</i></u>	Arbol	1	0.02
67	<u><i>Datura</i> spp.</u>	Arbol	1	0.02
68	<u><i>Euphorbia tirucalli</i></u>	Arbol	1	0.02
69	<u><i>Jacobina spicigera</i></u>	Arbusto	1	0.02
70	<u><i>Magnolia grandiflora</i></u>	Arbol	1	0.02
71	<u><i>Nicotiana glauca</i></u>	Arbusto	1	0.02
72	<u><i>Olea europae</i></u>	Arbol	1	0.02
73	<u><i>Punica granatum</i></u>	Arbusto	1	0.02
74	<u><i>Prunus armenica</i></u>	Arbol	1	0.02
75	<u><i>Prunus domestica</i></u>	Arbol	1	0.02
76	<u><i>Quercus</i> spp.</u>	Arbol	1	0.02
77	<u><i>Stevia salicifolia</i></u>	Arbusto	1	0.02
			----	
		TOTAL	4800	100.00

\*\* Especies muy abundantes

\* Especies abundantes

(obtenidas en base al índice de diversidad de Hill)



-----  
 Cuadro 4.- FAMILIAS DE ARBOLES Y ARBUSTOS EN BASE AL NUMERO DE  
 EJEMPLARES CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES	ESPECIES	NUMERO
1 Oleaceae	2053	<u>Ligustrum lucidum</u>	1109
		<u>Fraxinus uhdei</u>	943
		<u>Olea europae</u>	1
2 Cupressaceae	501	<u>Cupressus lindleyi</u>	303
		<u>Cupressus sempervirens</u>	116
		<u>Thuja spp.</u>	61
		<u>Chamaecyparis lawsoniana</u>	19
		<u>Juniperus spp.</u>	2
3 Leguminosae	379	<u>Erythrina coralloides</u>	335
		<u>Cassia tomentosa</u>	17
		<u>Acacia spp.</u>	17
		<u>Acacia retinoides</u>	9
		<u>Acacia baileyana</u>	1
4 Moraceae	248	<u>Ficus elastica</u>	120
		<u>Ficus microcarpa v. retusus</u>	87
		<u>Ficus benjamina</u>	39
		<u>Ficus carica</u>	2
5 Ulmaceae	211	<u>Ulmus parvifolia</u>	211
6 Myrtaceae	210	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	178
		<u>Callistemon speciosus</u>	21
		<u>Eucalyptus cinerea</u>	8
		<u>Psidium guajava</u>	3
7 Bignoniaceae	205	<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	203
		<u>Sphatodea campanulata</u>	2
8 Apocynaceae	143	<u>Nerium oleander</u>	143
9 Rutaceae	138	<u>Citrus spp.</u>	138
10 Pinaceae	103	<u>Pinus spp.</u>	103
11 Anacardiaceae	98	<u>Schinus terenbinthifolius</u>	89
		<u>Schinus molle</u>	9
12 Salicaceae	81	<u>Salix bonplandiana</u>	28
		<u>Salix babylonica</u>	27
		<u>Populus deltoides</u>	23
		<u>Populus alba</u>	3

## Cuadro 4. Continuación

13	Liliaceae	68	<u>Yucca</u> spp.	68
14	Casuarinaceae	65	<u>Cassuarina equisetifolia</u>	65
15	Rosaceae	64	<u>Prunus persica</u>	20
			<u>Prunus serotina</u> v. capuli	14
			<u>Pyracanta coccinea</u>	14
			<u>Eriobotrya japonica</u>	10
			<u>Crataegus mexicana</u>	2
			<u>Prunus cerasifera</u>	2
			<u>Prunus armenica</u>	1
			<u>Prunus domestica</u>	1
16	Hammamelidaceae	55	<u>Liquidambar styraciflua</u>	55
17	Buxaceae	28	<u>Buxus sempervirens</u>	28
18	Malvaceae	28	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	17
			<u>Abutilon</u> X <u>hibridum</u>	7
			<u>Hibiscus syriacus</u>	4
19	Araucaraceae	20	<u>Araucaria excelsa</u>	20
20	Nyctaginaceae	16	<u>Bougainvillea glabra</u>	16
21	Betulaceae	11	<u>Alnus acuminata</u>	11
22	Lauraceae	11	<u>Persea americana</u>	11
23	Taxodiaceae	10	<u>Cryptomeria japonica</u>	7
			<u>Taxodium mucronatum</u>	3
24	Sterculiaceae	9	<u>Dombeya</u> X <u>wallichii</u>	9
25	Palmae	5	<u>Phoenix canariensis</u>	3
			<u>Washingtonia robusta</u>	2
26	Aceraceae	4	<u>Acer negundo</u>	4
27	Ericaceae	4	<u>Rhododendron</u> spp.	4
28	Araliaceae	3	<u>Aralia</u> spp.	3
29	Euphorbiaceae	3	<u>Ricinus comunis</u>	2
			<u>Euphorbia tirucalli</u>	1
30	Bignoniaceae	3	<u>Catalpa bignonioides</u>	3
31	Phittosporaceae	3	<u>Phittosporum tobira</u>	3

## Cuadro 4. Continuación

32	Celastraceae	3	<u>Euonymus japonicus</u>	3
33	Melastomataceae	2	<u>Tibouchina urvilleana</u>	2
34	Meliaceae	2	<u>Melia azederach</u>	2
35	Loganiaceae	2	<u>Buddleia cordata</u>	2
36	Solanaceae	2	<u>Datura</u> spp. <u>Nicotiana glauca</u>	1 1
37	Theaceae	2	<u>Camelia japonica</u>	2
38	Scrophulariaceae	2	<u>Hebe travesii</u>	2
39	Acanthaceae	1	<u>Jacobina spicigera</u>	1
40	Compositae	1	<u>Stevia salicifolia</u>	1
41	Fagaceae	1	<u>Quercus</u> spp.	1
42	Magnoliaceae	1	<u>Magnolia grandiflora</u>	1
43	Punicaceae	1	<u>Punica granatum</u>	1

---

(4.4%), Jacaranda mimosaeifolia 203 (4.2%), Eucalyptus camaldulensis 178 ejemplares (3.8%), Nerium oleander 143 ejemplares (3.0%), Citrus spp. 138 ejemplares (2.9%), las demas fueron desde 2.3% hasta 0.02% para las de una especie.

Es importante recalcar que las especies muy abundantes y abundantes conforman el 88.9% de todos los ejemplares.

El Cuadro 4 muestra las familias que presentaron más ejemplares y que son: Oleaceae (2054), Cupressaceae (501), Leguminosae (379), y las que presentaron 248, 211, 210, 205 fueron: Moraceae, Ulmaceae, Myrtaceae y Bignoniaceae, respectivamente. Las demás familias fueron de 100 ejemplares hasta llegar a las representadas por un solo ejemplar.

Las familias que presentaron mayor cantidad de especies fueron Rosaceae (9), seguida de la Cupressaceae, Leguminosae, Moraceae, Myrtaceae y Salicaceae.

Las especies arbustivas que conforman el arbolado de alineación son 24, con un total de 947 ejemplares, de estos 2 son frutales (Punica granatum (granada) con un ejemplar, Eryobotria japonica (níspero) con 10 ejemplares. Entre los arbustos mas frecuentes está Ligustrum lucidum con 626 (66.1%), Nerium oleander 143 (15.%), Thuja spp. 61 (6.4 %). Entre especies de árboles frutales (12), los más frecuentes fueron: Citrus spp. 138 ejemplares (2.9%) y Prunus persica 20 ejemplares (0.4%). En total los frutales tanto en forma arbórea como arbustiva fue de 205 ejemplares siendo 4.28% de la muestra total (Cuadro 5).

Cuadro 5.- FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LOS ARBOLES FRUTALES CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	Frec.	%
1 <u>Citrus</u> spp.	Cítrico	Arbol	138	2.9
2 <u>Prunus persica</u>	Durazno	Arbol	20	0.4
3 <u>Prunus serotina</u> v. capuli	Capulín	Arbol	14	0.3
4 <u>Persea americana</u>	Aguacate	Arbol	11	0.2
5 <u>Eryobotria japonica</u>	Níspero	Arbusto	10	0.2
6 <u>Psidium quajava</u>	Guayaba	Arbol	3	0.1
7 <u>Crataegus mexicana</u>	Tejocote	Arbol	2	0.04
8 <u>Ficus carica</u>	Higo	Arbol	2	0.04
9 <u>Prunus cerasifera</u>	Ciruelo ó Cerezo	Arbol	2	0.04
10 <u>Prunus armenica</u>	Chabacano	Arbol	1	0.04
11 <u>Prunus domestica</u>	Ciruelo	Arbol	1	0.04
12 <u>Punica granatum</u>	Granada	Arbusto	1	0.04
			---	
			TOTAL 205	4.28

Con respecto al **Estado de desarrollo** (Cuadro 6), la etapa madura fue la más frecuente con 2858 ejemplares (59.6%) lo cual indica que más de la mitad son árboles adultos, por lo que se tendrán que desarrollar programas de mantenimiento para garantizar su supervivencia y llevar un control donde se pueda seguir su ciclo para ser posteriormente remplazados de manera sistemática por jóvenes. A esta etapa de mayor porcentaje le sigue la etapa juvenil con 1503 ejemplares (31.3%); luego la de los árboles muertos con 176 (3.7%), estos últimos nos muestran que la etapa núm. 5 está por incrementarse si no se empiezan a sustituir por nuevos árboles ya que la etapa 4 son árboles seniles.

En cuanto al estado de desarrollo de las especies muy abundantes (Cuadro 7), Nerium oleander presentó un 99.3% de individuos en etapa madura, seguido de Ligustrum lucidum y Ulmus parvifolia (85.2 % y 85.3% respectivamente), así como Jacaranda mimosaeifolia (78.3 %), lo cual indica fueron de las primeras plantadas en esta delegación.

En la etapa juvenil se encontró a Fraxinus uhdei (60.7%) y Cupressus lindleyi (44.8 %), mientras en brinzal se registró a Cupressus lindleyi (6.3 %) y Fraxinus uhdei con 2.3%, Citrus spp. y Fraxinus uhdei con tan sólo el 1% la etapa senil fue para Jacaranda mimosaeifolia (11.4 %) y Eucalyptus camaldulensis (10.1%), mientras que los árboles en la etapa 5 que son los muertos fueron las especies Erythrina coralloides (14.1%), Ulmus parvifolia (9.9 %) y Cupressus lindleyi con 5.6 %.

Entre las especies muy abundantes plantadas aquí, son

-----  
 Cuadro 6.- ESTADO DE DESARROLLO DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE  
 ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

No.	Etapa	Frec.	%
1	BRINZAL	123	2.6
2	JOVEN	1503	31.3
3	MADURO	2858	59.6
4	SENIL	140	2.9
5	MUERTO	176	3.7
	TOTAL	4800	100

-----

-----  
 Cuadro 7.-ESTADO DE DESARROLLO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES DEL  
 ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

ESPECIE	CATEGORIA				
	JUVENIL O BRINZAL	JOVEN	MADURO	SENIL	MUERTO
<u>Ligustrum lucidum</u>	1.0	8.5	85.2	3.1	2.2
<u>Fraxinus uhdei</u>	2.3	60.5	34.3	0.9	1.9
<u>Erythrina coralloides</u>	0.0	7.6	69.3	9.0	14.1
<u>Cupressus lindleyi</u>	6.2	44.8	38.9	4.4	5.6
<u>Ulmus parvifolia</u>	0.0	3.0	85.3	1.9	9.9
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.5	5.9	78.3	11.4	3.9
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	1.0	25.8	60.6	10.1	2.5
<u>Nerium oleander</u>	0.0	0.0	99.3	0.0	0.7
<u>Citrus spp.</u>	6.5	34.0	39.5	0.0	0.0

-----

Fraxinus uhdei con un 60.5 % en estado juvenil, en maduro con 34.3%, Cupressus lindleyi el 44.9%, los árboles jóvenes y maduros en un 38.9% y Eucalyptus camaldulensis con 25.8% juveniles y 60.7% maduros, esta última especie muestra que el 10.1% son árboles seniles, siendo ésto consecuencia de ser las más usadas en la reforestación urbana.

En las Características dasométricas obtenidas del arbolado de alineación de esta delegación se obtuvo que la altura promedio es de 3.1 m siendo la mínima de 0.1 m y la máxima de 18.5 m; con un diámetro promedio de 13 cm y un intervalo que va de los 2.5 cm a 106 cm, en base a estos resultados y lo establecido en el apéndice núm. 4, nuestra población de árboles y arbustos es madura la cual requiere de mejor mantenimiento (podas, fertilización, reparación de banquetas, etc.) para garantizar su supervivencia por más tiempo.

#### Características Físico-Sanitarias

Al evaluar el estado físico del tronco del arbolado de alineación (Cuadro 8), se registraron 3640 ejemplares en condiciones buenas (78.8%); en condición regular se encontraron 690 ejemplares (14,9%) es decir que presentaba pequeños daños leves y de la etapa mala fueron 234 ejemplares que representan el 5.1% y por último el de pésimo estado con una frecuencia de 55 ejemplares (1.2%).

Dentro de las especies muy abundantes las más afectadas (Cuadro 9) con un estado pésimo son Fraxinus uhdei (2.3%) y Erythrina coralloides (2.4%); en la categoría mala también está Fraxinus uhdei (8.1%), Cupressus lindleyi y Ulmus parvifolia



Cuadro 8.- ESTADO FISICO DEL TRONCO (FT) DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO

No.	CATEGORIA	No.	%
1	PESIMO	55	1.2
2	MALO	234	5.1
3	REGULAR	690	14.9
4	BUENO	3645	78.8
	TOTAL	4624	100.0

Cuadro 9.- ESTADO FISICO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

ESPECIE	CATEGORIA				TOTAL
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.5	3.9	9.8	84.8	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	2.3	8.2	23.1	66.4	100
<u>Erythrina coralloides</u>	2.4	12.9	25.5	59.2	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	1.0	5.8	15.7	77.5	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	0.5	5.8	30.0	63.7	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.5	4.1	11.3	84.1	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.0	4.6	24.9	70.5	100
<u>Nerium oleander</u>	0.0	4.9	15.5	79.6	100
<u>Citrus spp.</u>	0.0	5.0	16.0	79.0	100

(5.8%), pero la más afectada es Erythrina coralloides (12.9%); en la regular Ulmus parvifolia (30.0%) y Eucalyptus camaldulensis (24.9 %), seguidos por Fraxinus uhdei y Erythrina coralloides (23.1% y 25.5% respectivamente); en la categoría buena están Ligustrum lucidum (85.8%) , Jacaranda mimosaefolia (84.1%) Nerium oleander (79.6%), Citrus spp. (79%) y Cupressus sempervirens 75.5%).

En cuanto al estado físico follaje (Cuadro 10), hay un total de 3736 ejemplares que tienen el 80.8% en buenas condiciones, el 13% fue regular con 599 ejemplares que tienen una copa balanceada mientras que los que tienen copa no balanceada son 167 ejemplares (3.6%) y los que tienen poco follaje 122 representan tan sólo el 2.6%.

De las especies muy abundantes (Cuadro 11) las que están en buenas condiciones son: Nerium oleander (98.6%), Citrus spp. (92.8%), Fraxinus Uhdei (87%), Ligustrum lucidum (84.3%), en la regular Erythrina coralloides (39.3%), Jacaranda mimosaefolia (24.6%) Eucalyptus camaldulensis (2.0%), Ulmus parvifolia (16.8%), en la categoría mala también entra Erythrina coralloides (14.5%), las demás no llegan ni al 5%. Pero en las de pésimo está Cupressus lindleyi y Erythrina coralloides (2.0% y 1.4% respectivamente).

El estado sanitario del tronco (Cuadro 12), fué satisfactorio ya que el 90% tiene un estado bueno, correspondiendo a 4161 ejemplares, en la categoría de regular están 268 ejemplares (5.8%), el 2.5% fue malo con 117 ejemplares y 78 ejemplares (1.7%) está en pésimo estado.

-----  
 Cuadro 10.- ESTADO FISICO DEL FOLLAJE (FF) DEL ARBOLADO DE  
 ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

NO. CATEGORIA	No.	%
1 PESIMO	122	2.6
2 MALO	167	3.6
3 REGULAR	599	13.0
4 BUENO	3736	80.8
TOTAL	4624	100.0

-----

-----  
 CUADRO 11.- ESTADO FISICO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES  
 CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

ESPECIE	CATEGORIA				TOTAL
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.5	4.1	11.1	84.3	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	0.3	1.7	11.0	87.0	100
<u>Erythrina coralloides</u>	1.4	14.5	39.3	44.8	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	2.0	3.2	12.6	82.2	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	0.3	4.2	16.8	78.7	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.0	4.6	24.6	70.8	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.6	4.6	22.0	72.8	100
<u>Nerium oleander</u>	0.7	0.0	0.7	98.6	100
<u>Citrus spp.</u>	0.0	0.0	7.2	92.8	100

-----

Cuadro 12.- ESTADO SANITARIO DEL TRONCO (ST) DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

CATEGORIA	No.	%
1 PESIMO	78	1.7
2 MALO	117	2.5
3 REGULAR	268	5.8
4 BUENO	4161	90.0
TOTAL	4624	100.0

Cuadro 13.- ESTADO SANITARIO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADA EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
CATEGORIA

ESPECIE	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	TOTAL
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.4	0.4	0.4	98.0	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	1.3	4.3	10.3	84.1	100
<u>Erythrina coralloides</u>	3.6	6.7	23.7	66.0	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	0.6	0.4	0.0	99.0	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	4.7	1.5	2.4	91.4	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	2.0	1.0	2.0	95.0	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	8.5	5.0	9.5	77.0	100
<u>Nerium oleander</u>	0.0	0.7	0.0	99.3	100
<u>Citrus spp.</u>	0.0	0.0	3.0	97.0	100

En las especies muy abundantes (Cuadro 13) se observa en la característica de bueno están las especies Cupressus lindleyi (99%), Nerium oleander (99.3%), Citrus spp. (97%), Jacaranda mimosaefolia (95%), Ligustrum lucidum (98.8%), y Erythrina corralloides (66.6%), en regular las más afectadas son Erythrina corralloides (23.7%) y Fraxinus uhdei (10.3%) y Eucalyptus camaldulensis ( 9.5% ), la que presenta el más bajo porcentaje Ligustrum lucidum con tan sólo 0.4 % siendo la (especie) mejor Cupressus lindleyi al tener su tronco en muy buen estado sanitario.

En la categoría mala se encuentra también Erythrina corralloides (6.7%), Eucalyptus camaldulensis (5%) y en la categoría de pésimo está también Eucalyptus camaldulensis (8.5%) y Ulmus parviflora (4.7%), entre estos las especies menos afectadas son Ligustrum lucidum y Cupressus lindleyi.

En el estado sanitario del follaje (cuadro 14), el 72.1% está representado por 3335 ejemplares en buenas condiciones, 17% con 785 ejemplares en regulares condiciones, en cuanto a los que estaban en malas condiciones fue de 8.6% representado en un total de 440 ejemplares en cuanto al 2.2% correspondió a 104 ejemplares que presentaron condiciones pésimas.

El cuadro 15 muestra a las especies muy abundantes donde el estado sanitario del follaje en la categoría de bueno están las especies: Nerium oleander (99.3%), Jacaranda mimosaefolia (98.5%), Ligustrum lucidum (97.20%), Cupressus lindleyi (96.70%); en la regular se encuentran Fraxinus uhdei con (45.6%),

Cuadro 14.- ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE (SF) DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO

No.	CATEGORIA	No.	%
1	PESIMO	104	2.2
2	MALO	400	8.6
3	REGULAR	785	17.0
4	BUENO	3335	72.1
	TOTAL	4624	100.0

Cuadro 15.- ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

ESPECIE	CATEGORIA				TOTAL
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.1	0.8	1.9	97.2	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	5.8	28.9	45.6	19.7	100
<u>Erythrina coralloides</u>	3.3	13.1	39.7	43.9	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	0.0	1.3	2.0	96.7	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	0.0	2.4	23.2	74.4	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.0	1.0	0.5	98.5	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.0	0.6	3.4	96.7	100
<u>Nerium oleander</u>	0.7	0.0	0.0	99.3	100
<u>Citrus spp.</u>	0.7	2.9	4.4	92.5	100

Erythrina coralloides (39.7%) Ulmus parvifolia (23.2%), la categoría mala fue para Fraxinus uhdei (28.9%) Erythrina coralloides (13.1%) y en estado pésimo también están las dos últimas especies con 5.8% y 3.3% respectivamente.

Con respecto a la **ubicación** (cuadro 16) se toman dos tipos: CEPAS Y FAJAS de las cuales correspondió el 47.6% (2282 ejemplares), para cepas chicas y para medianas un 18% (846 ejemplares) y para las cepas grandes el 8% (384 ejemplares); mientras que para fajas chicas el 14.4% (713 ejemplares), las fajas medianas 6.2% (296 ejemplares), para las fajas grandes el 5.1% (247 ejemplares) y el 0.1% correspondió a las extragrandes y otras.

En cuanto a la **Poda** (cuadro 17) se observó que el arbolado ide alineación de esta delegación carece de este mantenimiento ya que el 75.6% (2497) de los árboles no presentó ningún mantenimiento, le siguió la poda ordinaria (14.2%), el 5.3% de árboles presentó poda topiaria, la poda severa que representó el 3.3% y la poda adecuada 1.6% equivalente a 72 ejemplares.

De las especies muy abundantes (cuadro 18) las que tienen un porcentaje sin podas son: Citrus spp. (92.1%), Nerium oleander (91.6%), Fraxinus uhdei (83.0%), Eucalyptus camaldulensis (80.3%), Ligustrum lucidum (73.1%), mientras que la de tipo topiaria está mejor representada en la especie de Ligustrum lucidum (13.9%), Citrus spp. (4.3%), Cupresus lindleyi y Nerium oleander (1.4%); mientras que Erythrina coralloides y Ulmus parvifolia con 1.1% presentan este tipo de poda; para la

-----  
 Cuadro 16.- UBICACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS CENSADOS , ASI  
 COMO LA CANTIDAD PLANTADOS EN CEPAS, FAJAS Y SU PORCENTAJE  
 EN LA DELEGACION DE AZCAPOTZALCO.  
 -----

CATEGORIA	SUBCATEGORIA		NO.	%
CEPAS	CHICA	1.1	2282	47.6
	MEDIANA	1.2	865	18.0
	GRANDE	1.3	384	8.0
FAJAS	CHICA	2.1	713	14.9
	MEDIANA	2.2	296	6.2
	GRANDE	2.3	247	5.1
	EXTRAGRANDE	2.4	7	0.1
	*OTRAS	4	6	0.1

\*Fuera de la guarnición o no existe banqueta  
 -----



adecuada Ulmus parvifolia, Jacaranda mimosaeifolia 6.8 % y 6.5% respectivamente son las que más alto porcentaje tienen seguidas de Eucalyptus camaldulensis con 4.6%; la de tipo ordinaria que se presenta está practicada más en las especies de Jacaranda mimosaeifolia (41.2%), Ulmus parvifolia (36.3%) y Erythrina coralloides (27.4 %).

La que presenta un alto porcentaje en la categoría de severa son Erythrina coralloides (20.8%) y las demás están por debajo de los 3.5% que correspondió a Eucalyptus camaldulensis.

Los daños a banquetas, se muestran en el cuadro 19 donde predomina un 82.7% sin daño que es banqueta normal, sin levantamiento de ningún tipo; el 6% es el daño severo donde hay levantamiento de 10 cm o más y rompimiento de la guarnición, o daños a construcciones. El daño ligero con 5.1% donde apenas se inicia el levantamiento de la banqueta provocada por las raíces hasta 3 cm (3.3%), es moderado donde hay levantamiento e inicio de rompimiento de la banqueta de 3.1 a 6 cm y con sólo 2.9% el semisevero con rompimiento de banqueta e inicio de la guarnición.

Siendo las especies más dañinas en base a sus ejemplares Jacaranda mimosaeifolia (63.52%), Ulmus parvifolia (57.80%) y Casuarina equisetifolia (56.90%) (cuadro 20).

Específicamente el porcentaje para cada tipo de daño que presentan las especies, no sólo en las muy abundantes sino en aquellas que de alguna u otra forma ocasionan daño están registradas en el cuadro 21.

En cuanto a la distancia promedio que presentó el arbolado

Cuadro 17.- TIPO DE PODA QUE PRESENTA EL ARBOLADO DE  
ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO

CATEGORIA	No.	%
1 SEVERA	153	3.3
2 ORDINARIA	656	14.2
3 ADECUADA	72	1.6
4 TOPIARIA	246	5.3
5 SIN PODA	2497	75.6
TOTAL	4624	100.0

Cuadro 18.- TIPO DE PODA QUE PRESENTAN LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES  
CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO

ESPECIE	CATEGORIA				
	SEVERA	ORDINARIA	ADECUADA	TOPIARIA	S/PODA
<u>Ligustrum lucidum</u>	1.4	10.9	0.7	13.9	73.1
<u>Fraxinus uhdei</u>	3.0	12.6	1.4	0.0	83.0
<u>Erythrina coralloides</u>	20.8	27.4	2.5	1.1	48.2
<u>Cupressus lindleyi</u>	1.4	5.6	0.7	1.4	40.9
<u>Ulmus parvifolia</u>	3.1	36.3	6.8	1.1	52.7
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	2.6	41.2	6.1	0.0	50.1
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	3.5	11.0	4.6	0.6	80.3
<u>Nerium oleander</u>	2.8	4.2	0.0	1.4	91.6
<u>Citrus spp.</u>	2.2	1.4	0.0	4.3	92.1

-----  
 Cuadro 19.- DAÑOS OCASIONADOS A LAS BANQUETAS POR LOS ARBOLES Y ARBUSTOS CENSADOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

No.	CATEGORIA	No.	%
0	SIN DAÑO	3971	82.7
1	LIGERO	247	5.1
2	MODERADO	157	3.3
3	SEMISEVERO	139	2.9
4	SEVERO	286	6.0
	TOTAL	4624	100.0

-----

-----  
 Cuadro 20.- ESPECIES CENSADAS QUE OCASIONAN MAS DAÑOS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.  
 -----

NOMBRE CIENTIFICO	% DE EJEMPLARES
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	63.52
<u>Ulmus parvifolia</u>	57.80
<u>Casurina equisetifolia</u>	56.90
<u>Erythrina coralloides</u>	42.67
<u>Ficus elastica</u>	35.82
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	26.95
<u>Fraxinus uhdei</u>	12.94
<u>Citrus spp.</u>	3.62
<u>Nerium oleander</u>	2.62

-----

-----  
 Cuadro 21.-TIPO DE DAÑO OCASIONADO A LA BANQUETA POR LAS ESPECIES  
 CENSADAS EN LA DELEGACION AZCAPOTZALCO.

ESPECIE	S/DAÑO	CATEGORIA			
		LIGERO	MODERADO	S/SEVERO	SEVERO
<u>Ligustrum lucidum</u>	92.0	4.6	1.2	1.0	1.0
<u>Fraxinus uhdei</u>	87.0	4.7	2.0	2.3	4.0
<u>Erythrina coralloides</u>	57.3	15.2	7.8	8.7	11.0
<u>Cupressus lindleyi</u>	91.4	4.6	2.6	0.4	1.0
<u>Ulmus parvifolia</u>	42.2	9.9	14.2	7.1	26.6
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	36.5	10.8	9.3	15.3	28.1
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	73.0	4.5	7.3	3.4	11.8
<u>Ficus elastica</u>	64.2	8.3	4.2	12.5	10.8
<u>Casuarina equisetifolia</u>	43.2	13.8	7.7	12.3	23.0
<u>Liquidambar styraciflua</u>	83.6	5.4	1.8	7.3	1.9
<u>Populus deltoides</u>	47.8	26.1	4.4	8.7	13.0
<u>Salix babylonica</u>	66.7	7.4	0.0	7.4	18.5
<u>Yucca spp.</u>	90.8	2.3	2.3	0.0	4.6
<u>Schinus molle</u>	22.3	0.0	11.1	11.1	55.5
<u>Pinus spp.</u>	96.0	0.0	2.0	2.0	0.0
<u>Citrus spp.</u>	96.4	2.9	0.7	0.0	0.0
<u>Cupressus sempervirens</u>	94.0	2.6	0.7	0.0	3.4
<u>Nerium oleander</u>	97.5	1.8	0.70	0.00	0.0

-----

de alineación de esta delegación fue de 5.8 m, presentando una mínima de 0.1 m y una máxima de 30 m.

Con respecto al ancho de la banqueta, ésta tiene un promedio de 2 m. y un intervalo de 1 m a 4.5 m.

Es evidente que en todas las colonias aunque se encontraron los 300 árboles, el kilometraje varió, así como los espacios disponibles, los cuales se presentaron en mayor número en aquellas colonias donde se tuvo que recorrer una distancia mayor, siendo ésta más frecuente en los estratos sociales de tipo medio y bajo, haciendo un total de 490 espacios los cuales podrían ser aprovechados para plantar, ya sea árboles apropiados o arbustos según la ubicación.

Se observó que la poda topiaria es aplicada más en los estratos sociales altos por cuestiones estéticas, siendo los propios habitantes los que las aplican y contratando los servicios para ello.

### Delegación Gustavo A. Madero

Se muestraron 13 colonias (figura 3) en la delegación Gustavo A. Madero. En el cuadro 22 se da el listado de éstas, así como las colonias más arboladas y el total del kilometraje recorrido.

El total de ejemplares muestreados fue 3,827 árboles y arbustos pertenecientes a 52 especies de forma arbórea y 22 arbustiva, ya que Ligustrum lucidum puede presentar ambas formas, lo que da un total de 75 especies diferentes, agrupadas en 38 familias en el Cuadro 23 se da un listado donde se aprecian el origen y la familia a la que pertenecen.

### Indice de diversidad

El cuadro 24 muestra el porcentaje de los arboles y arbustos así como las especies muy abundantes y abundantes con base en el indice de diversidad de Hill para esta delegación, se obtuvo un valor de NO (riqueza) de 75 especies, N1 (especies abundantes) fueron 19 especies y el N2 (especies muy abundantes) fue de 12 y una equidad (E5) de 0.61 Las especies muy abundantes fueron: Ligustrum lucidum 801 ejemplares (20.9%), Cupressus lindleyi 372 ejemplares (9.7%), Casuarina equisetifolia 315 ejemplares (8.2%), Jacaranda mimosaeifolia 299 ejemplares (7.8%), Ulmus parvifolia 278 ejemplares (7.3%), Fraxinus uhdei 255 ejemplares (6.6%), Erythrina coralloides 220 ejemplares (5.7%), Ficus elastica 157 ejemplares (4.1%), Nerium oleander 140 ejemplares (3.6%), Eucalyptus camaldulensis 121 ejemplares (3.2%), Ficus microcarpa 107 ejemplares (2.8%), Cupressus

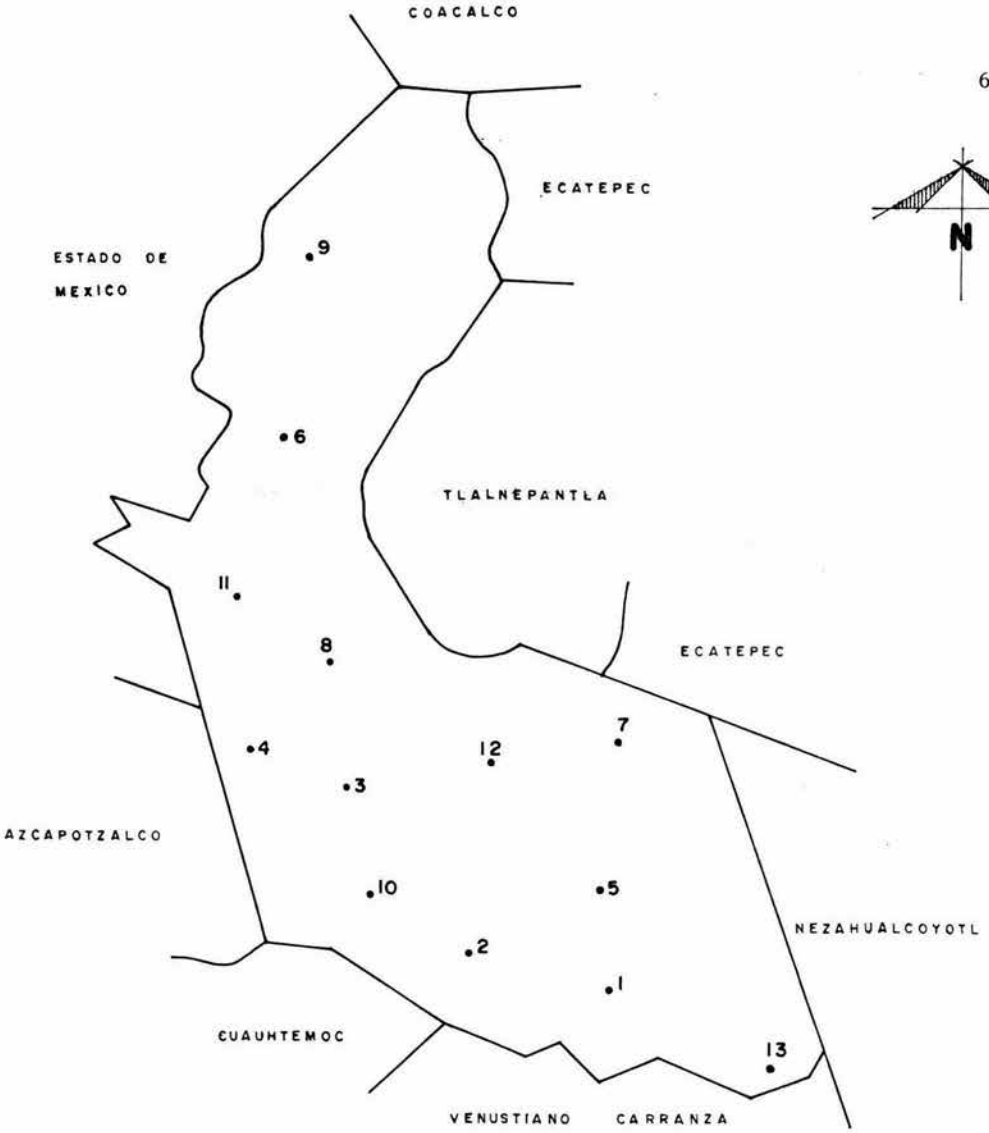
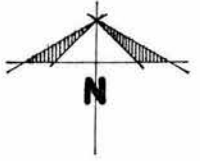


Figura 3.- UBICACION DE LAS COLONIAS MUESTREADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

-----  
 Cuadro 22.- COLONIAS MUESTREADAS, ESTRATO SOCIAL, NUMERO DE EJEMPLARES CENSADOS, DISTANCIA RECORRIDA Y ESPACIOS DISPONIBLES EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO  
 -----

No. COLONIA	ESTRATO SOCIAL	EJEMPLARES	DISTANCIA RECORRIDA (km)	ESPACIOS DISPONIBLES
1 Gertrudis Sanchez 1°	MEDIO	300	1,912	31
2 Industrial	MEDIO	300	2,600	97
3 Montevideo	ALTO	300	1,504	53
4 San Bartolo Atepehuacan	MEDIO	300	2,225	43
5 Pradera 2°Sec.	MEDIO	227	3,000	228
6 7 de Noviembre	MEDIO	300	2,025	95
7 La Nueva Atzacalco	MEDIO	300	2,500	78
8 Ticoman	MEDIO	300	1,800	70
9 Chalma de Guadalupe	BAJO	300	3,000	98
10 Casas Alemán	MEDIO	300	2,137	29
11 Progreso Nacional	MEDIO	300	2,000	109
12 Estanzuela	MEDIO	300	2,670	18
13 Cuchilla del Tesoro	MEDIO	300	3,000	289
		-----	-----	-----
		3,827	30,373	1404

-----



Cuadro 23.- NOMBRE CIENTIFICO, FAMILIA, ORIGEN DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORIGEN
1 <u>Abutilon X hybridum</u>	Malvaceae	México
2 <u>Acacia retinoides</u> Schl.	Leguminosae	Australia
3 <u>Acacia</u> spp.	Leguminosae	Australia
4 <u>Acer negundo</u> L.	Aceraceae	Norteamérica
5 <u>Aloysia triphilla</u> Mart.	Verbenaceae	Chile, Uruguay Argentina
6 <u>Alnus acuminata</u> H.b.k.	Betulaceae	Africa, Europa
7 <u>Araucaria excelsa</u> R.Br.	Araucariaceae	Australia
8 <u>Bauhinia variegata</u> L.	Leguminosae	México
9 <u>Bougainvillea glabra</u> Choisy	Nyctaginaceae	Brasil
10 <u>Buxus sempervirens</u> L.	Buxaceae	Asia
11 <u>Callistemon speciosus</u> DC.	Myrtaceae	Australia
12 <u>Camelia japonica</u> L.	Theaceae	China, Japón
13 <u>Cassia tomentosa</u> L.	Leguminosae	México, Sudamerica
14 <u>Casuarina equisetifolia</u> L.	Casuarinaceae	Australia
15 <u>Catalpa bignonioides</u> Walt. F.L.	Bignoniaceae	América tropical
16 <u>Citrus</u> spp.	Rutaceae	Asia
17 <u>Cryptomeria japonica</u> D.Don	Taxodiaceae	Japón
18 <u>Cupressus benthamii</u> Endl.	Cupressaceae	México
19 <u>Cupressus lindleyi</u> Klotz	Cupressaceae	México
20 <u>Cupressus sempervirens</u> L.	Cupressaceae	Norteamérica, Europa
21 <u>Chamaecyparis lawsoniana</u> (A, Murr) Parl	Cupressaceae	Japón
22 <u>Datura repens</u> L.	Verbenaceae	
23 <u>Datura</u> spp.	Solanaceae	Sudamerica
24 <u>Dombeya X wallichii</u> Benth.	Sterculiaceae	China
25 <u>Eriobotrya japonica</u> Lind.	Rosaceae	Japón, China
26 <u>Erythrina coralloides</u> DC.	Leguminosae	México
27 <u>Erythrina crista-galli</u> L.	Leguminosae	Brasil
28 <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Behrh.	Myrtaceae	Australia
29 <u>Eucalyptus cinerea</u> F.Muell ex. Benth.	Myrtaceae	Australia
30 <u>Eucalyptus globulus</u> Labiell.	Myrtaceae	Australia
31 <u>Euonymus japonicus</u> L.	Celastraceae	Japón, China
32 <u>Euphorbia tirucalli</u> L.	Euphorbiaceae	México
33 <u>Ficus benjamina</u> L.	Moraceae	India, Malasia
34 <u>Ficus carica</u> L.	Moraceae	Región Mediterranea
35 <u>Ficus elastica</u> Roxb.	Moraceae	Archipiélago Malayo
36 <u>Ficus microcarpa</u> v. retusus L.	Moraceae	India, Malasia
37 <u>Fraxinus uhdei</u> (Wensing) Lingelsh.	Oleaceae	México
38 <u>Gleditschia triacanthus</u> L.	Leguminosae	Estados Unidos
39 <u>Hibiscus rosa-sinensis</u> L.	Malvaceae	China, Japón
40 <u>Hibiscus syriacus</u> L.	Malvaceae	Siria

## Cuadro 23. Continuación

41	<u>Jacaranda mimosaeifolia</u> Dom.	Bignoniaceae	Brasil
42	<u>Juniperus</u> spp.	Cupressaceae	México
43	<u>Lantana camara</u> L.	Verbenaceae	Brasil, Venezuela Uruguay
44	<u>Ligustrum lucidum</u> Ait.	Oleaceae	Asia
45	<u>Liquidambar styraciflua</u> L.	Hammamelidaceae	Norteamérica
46	<u>Malus</u> spp.	Rosaceae	Europa Asia
47	<u>Melia azederach</u> L.	Meliaceae	Asia
48	<u>Morus nigra</u> L.	Moraceae	Asia menor, Persia
49	<u>Nerium oleander</u> L.	Apocynaceae	Región Mediterránea
50	<u>Nicotiana glauca</u> Graham	Solanaceae	Argentina, Uruguay, México
51	<u>Olea europea</u> L.	Oleaceae	Europa, Mediterraneo
52	<u>Persea americana</u> Mill	Lauraceae	América tropical México
53	<u>Phittosporum tobira</u> Ait	Phittosporaceae	China, Japón
54	<u>Phoenix canariensis</u> Hort. ex Chabaud.	Palmae	Islas canarias
55	<u>Pinus</u> spp.	Pinaceae	México
56	<u>Populus alba</u> L.	Salicaceae	Europa, Asia
57	<u>Populus deltoides</u> Bartr.	Salicaceae	Norteamérica, Asia
58	<u>Prunus armenica</u> L.	Rosaceae	Asia occidental
59	<u>Prunus persica</u> (L) Sieb & Zucc	Rosaceae	China
60	<u>Prunus serotina</u> v. <u>capuli</u> Ehrh	Rosaceae	México
61	<u>Pyracantha coccinea</u> M. Roem.	Rosaceae	Europa, Asia
62	<u>Pyrus comunis</u> L.	Rosaceae	México
63	<u>Ricinus comunis</u> L.	Euphorbiaceae	Africa
64	<u>Rhododendron</u> spp.	Ericaceae	China, Japón
65	<u>Salix babylonica</u> L.	Salicaceae	China
66	<u>Schinus molle</u> L.	Anacardiaceae	América del sur
67	<u>Schinus terebinthifolius</u> Raddi	Anacardiaceae	América del sur
68	<u>Sphatodea campanulata</u> Beauvi.	Bignoniaceae	Africa
69	<u>Stevia salicifolia</u> Cav.	Compositae	México
70	<u>Tamarix parviflora</u> DC.	Tamaricaceae	Mediterraneo
71	<u>Taxodium mucronatum</u> Tem.	Taxodiaceae	México
72	<u>Thuja</u> spp.	Cupressaceae	Norteamérica
73	<u>Ulmus parvifolia</u> Hort.ex.Loud.	Ulmaceae	China, Corea, Japón
74	<u>Washingtonia robusta</u> H. Wendl.	Palmae	México
75	<u>Yucca</u> spp.	Liliaceae	América central

---

Cuadro 24.- NOMBRE CIENTIFICO, FORMA BIOLOGICA, FRECUENCIA Y PORCENTAJE RELATIVO DE LAS ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO

NOMBRE CIENTIFICO	FORMA BIOLOGICA	FREC.	%
1 <u>Ligustrum lucidum</u> **	Arbol, Arbusto	801	20.9
2 <u>Cupressus lindleyi</u> **	Arbol	372	9.7
3 <u>Casuarina equisetifolia</u> **	Arbol	315	8.2
4 <u>Jacaranda mimosaeifolia</u> **	Arbol	299	7.8
5 <u>Ulmus parvifolia</u> **	Arbol	278	7.3
6 <u>Fraxinus uhdei</u> **	Arbol	255	6.6
7 <u>Erythrina coralloides</u> **	Arbol	220	5.7
8 <u>Ficus elastica</u> **	Arbol	157	4.1
9 <u>Nerium oleander</u> **	Arbusto	140	3.6
10 <u>Eucalyptus camaldulensis</u> **	Arbol	121	3.2
11 <u>Ficus microcarpa</u> v. <u>retusus</u> **	Arbol	107	2.8
12 <u>Cupressus sempervirens</u> **	Arbol	104	2.7
13 <u>Yucca</u> spp. *	Arbol	79	2.1
14 <u>Ficus benjamina</u> *	Arbol	75	2.0
15 <u>Schinus terebinthifolius</u> *	Arbol	42	1.1
16 <u>Thuja</u> spp.*	Arbusto	36	0.9
17 <u>Buxus sempervirens</u> *	Arbusto	30	0.8
18 <u>Prunus persica</u> *	Arbol	25	0.7
19 <u>Bougainvillea glabra</u> *	Arbusto	22	0.6
20 <u>Pinus</u> spp.	Arbol	22	0.6
21 <u>Callistemon speciosus</u>	Arbusto	21	0.5
22 <u>Araucaria excelsa</u>	Arbol	19	0.5
23 <u>Ficus carica</u>	Arbol	19	0.5
24 <u>Cassia tomentosa</u>	Arbusto	17	0.4
25 <u>Populus alba</u>	Arbol	16	0.4
26 <u>Alnus acuminata</u>	Arbol	15	0.4
27 <u>Chamaencyparis lawsoniana</u>	Arbol	15	0.4
28 <u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	Arbusto	15	0.4
29 <u>Prunus serotina</u> v. <u>capuli</u>	Arbol	15	0.4
30 <u>Cryptomeria japonica</u>	Arbol	14	0.4
31 <u>Datura repens</u> L.	Arbusto	10	0.3
32 <u>Citrus</u> spp.	Arbol	9	0.2
33 <u>Melia azederach</u>	Arbol	9	0.2
34 <u>Dombeya X wallichii</u>	Arbol	8	0.2
35 <u>Ricinus comunis</u>	Arbusto	8	0.2
36 <u>Phoenix canariensis</u>	Arbol	7	0.2
37 <u>Salix babylonica</u>	Arbol	7	0.2
38 <u>Shinus molle</u>	Arbol	7	0.2
39 <u>Eucalyptus cinerea</u>	Arbol	6	0.2
40 <u>Liquidambar styraciflua</u>	Arbol	6	0.2
41 <u>Pyracantha coccinea</u>	Arbusto	6	0.2
42 <u>Sphatodea campanulata</u>	Arbol	6	0.2
43 <u>Eriobotrya japonica</u>	Arbusto	5	0.1
44 <u>Acacia retinoides</u>	Arbol	4	0.1
45 <u>Acacia</u> spp	Arbol	4	0.1
46 <u>Gleditshia tricanthus</u>	Arbol	4	0.1

Cuadro 24. Continuación

47	<u>Phittosporum tobira</u>	Arbusto	4	0.1
48	<u>Populus deltoides</u>	Arbol	4	0.1
49	<u>Acer negundo</u>	Arbol	3	0.1
50	<u>Rhododendron spp.</u>	Arbusto	3	0.1
51	<u>Bauhinia variegata</u>	Arbol	3	0.1
52	<u>Catalpa bignonioides</u>	Arbol	3	0.1
53	<u>Juniperus spp.</u>	Arbol	3	0.1
54	<u>Abutilon X hibridum</u>	Arbusto	2	0.1
55	<u>Aloysia triphilla</u>	Arbusto	2	0.1
56	<u>Datura spp.</u>	Arbusto	2	0.1
57	<u>Euonymus japonicus</u>	Arbusto	2	0.1
58	<u>Lantana camara</u>	Arbusto	2	0.1
59	<u>Nicotiana glauca</u>	Arbusto	2	0.1
60	<u>Tamarix parviflora</u>	Arbol	2	0.1
61	<u>Taxodium mucronatum</u>	Arbol	2	0.1
62	<u>Washingtonia robusta</u>	Arbol	2	0.1
63	<u>Hibiscus syriacus</u>	Arbusto	2	0.1
64	<u>Camelia japonica</u>	Arbusto	1	0.02
65	<u>Cupressus benthamii</u>	Arbol	1	0.02
66	<u>Erythrina crista-galli</u>	Arbol	1	0.02
67	<u>Euphorbia titucalli</u>	Arbol	1	0.02
68	<u>Eucalyptus globulus</u>	Arbol	1	0.02
69	<u>Malus spp.</u>	Arbol	1	0.02
70	<u>Morus nigra</u>	Arbol	1	0.02
71	<u>Olea europae</u>	Arbol	1	0.02
72	<u>Persea americana</u>	Arbol	1	0.02
73	<u>Prunus armenica</u>	Arbol	1	0.02
74	<u>Pyrus comunis</u>	Arbol	1	0.02
75	<u>Stevia salicifolia</u>	Arbusto	1	0.02
			----	
		TOTAL	3827	100.0

\*\* Especies muy abundantes

\* Especies abundantes

(obtenidas en base al índice de diversidad de Hill)

-----  
 Cuadro 25.-FAMILIAS DE ARBOLES Y ARBUSTOS EN BASE AL NUMERO DE  
 EJEMPLARES CENSADOS EN LA DELGACION GUSTAVO A. MADERO  
 -----

FAMILIA	NO. DE EJEMPLARES	ESPECIES	NUMERO
1 Oleaceae	1057	<u>Fraxinus uhdei</u>	255
		<u>Ligustrum lucidum</u>	801
		<u>Olea europae</u>	1
2 Cupressaceae	531	<u>Cupressus lindleyi</u>	372
		<u>Cupressus sempervirens</u>	104
		<u>Thuja</u> spp.	36
		<u>Chamaecyparis lawsoniana</u>	15
		<u>Juniperus</u> spp.	3
		<u>Cupressus benthamii</u>	1
3 Moraceae	359	<u>Ficus elastica</u>	157
		<u>Ficus microcarpa</u> v. <u>retusus</u>	107
		<u>Ficus benjamina</u>	75
		<u>Ficus carica</u>	19
		<u>Morus nigra</u>	1
4 Casuarinaceae	315	<u>Casuarina equisetifolia</u>	315
5 Bignoniaceae	305	<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	299
		<u>Sphatodea campanulata</u>	6
6 Ulmaceae	278	<u>Ulmus parvifolia</u>	278
7 Leguminosae	253	<u>Erythrina coralloides</u>	220
		<u>Cassia tomentosa</u>	17
		<u>Acacia retinoides</u>	4
		<u>Acacia</u> spp.	4
		<u>Gleditschia tricanthus</u>	4
		<u>Bauhinia variegata</u>	3
<u>Erythrina crista-galli</u>	1		
8 Myrtaceae	149	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	121
		<u>Callistemos speciosus</u>	21
		<u>Eucalyptus cinerea</u>	6
		<u>Eucalyptus globulos</u>	1
9 Apocynaceae	140	<u>Nerium oleander</u>	140
10 Liliaceae	79	<u>Yucca</u> spp.	79

Cuadro 25. Continuación

		<u>Prunus persica</u>	25	
		<u>Prunus serotiva</u> v. <u>capuli</u>	15	
		<u>Pyracanta coccinea</u>	6	
11	Rosaceae	54	<u>Eriobotrya japonica</u>	5
			<u>Malus</u> spp.	1
			<u>Prunus armenica</u>	1
			<u>Pyrus comunis</u>	1
12	Anacardiaceae	49	<u>Schinus terebinthifolius</u>	42
			<u>Schinus molle</u>	7
13	Buxaceae	30	<u>Buxus sempervirens</u>	13
			<u>Populus alba</u>	16
14	Salicaceae	27	<u>Salix babilonica</u>	7
			<u>Populus deltoides</u>	4
15	Pinaceae	22	<u>Pinus</u> spp.	22
16	Nyctaginaceae	22	<u>Bougainvillea glabra</u>	22
17	Araucaraceae	19	<u>Araucaria excelsa</u>	19
18	Malvaceae	19	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	15
			<u>Abutilon X hybridum</u>	2
			<u>Hibiscus syriacus</u>	2
19	Taxodiaceae	16	<u>Crytomeria japonica</u>	14
			<u>Taxodium mucronatum</u>	2
20	Betulaceae	15	<u>Alnus acuminata</u>	15
21	Verbenaceae	14	<u>Datura repens</u>	10
			<u>Aloysia triphilla</u>	2
			<u>Lantana camara</u>	2
22	Meliaceae	9	<u>Melia azederach</u>	9
23	Palmae	9	<u>Phoenix canariensis</u>	7
			<u>Washingtonia robusta</u>	2
24	Rutaceae	9	<u>Citrus</u> spp.	9
25	Euphorbiaceae	9	<u>Ricinus comunis</u>	8
			<u>Euphorbia tirucalli</u>	1
26	Sterculiaceae	8	<u>Dombeya X wallichii</u>	8
27	Hammamelidaceae	6	<u>Liquidambar styraciflua</u>	6

## Cuadro 25. Continuación

28	Solanaceae	4	<u>Datura</u> spp.	2
			<u>Nicotiana glauca</u>	2
29	Phittosporaceae	4	<u>Phittosporum tobira</u>	4
30	Aceraceae	3	<u>Acer negundo</u>	3
31	Ericaceae	3	<u>Rhododendron</u> spp.	3
32	Bignoniaceae	3	<u>Catalpa Bignonioides</u>	3
33	Tamaricaceae	2	<u>Tamarix parviflora</u>	2
34	Celastraceae	2	<u>Euonymus japonicus</u>	2
35	Compositae	1	<u>Stevia salicifolia</u>	1
36	Lauraceae	1	<u>Persea americana</u>	1
37	Theaceae	1	<u>Camelia japonica</u>	1

---

sempervirens 104 ejemplares (2.7%), las demás fueron de 79 ejemplares (2.1%) hasta llegar a un ejemplar.

Es importante recalcar que las especies muy abundantes y abundantes conforman el 90.8% de todos los ejemplares.

En esta delegación las familias mejor representadas con base en el número de especies son: Rosaceae con 8 especies, seguidas de las familias Leguminosae, Cupressaceae, Moraceae y Myrtaceae.

En cuanto a los ejemplares son las familias Oleaceae con 1056, Cupressaceae con 531, Moraceae 359, Casuarinaceae 315, Bignoniaceae 305; las que van de 278, 253, 149, y 140 son: Ulmaceae; Leguminosae, Myrtaceae, Apocynaceae y con menos de 79 ejemplares las demás familias (Cuadro 25).

Son 23 especies que se encontraron conformando parte del arbolado de alineación en forma arbustiva con un total de 829 ejemplares, siendo Ligustrum lucidum (el de las dos formas biológicas) el más frecuente con 496 ejemplares (59.8%), Nerium oleander 140 ejemplares (11.8%), Thuja spp. 36 ejemplares (4.3%). Las 10 especies de árboles frutales no alcanzaron ni el 1% en esta delegación, pero dió un total de (2.1%) de la muestra total (Cuadro 26).

**Estado de desarrollo** (Cuadro 27) La etapa madura fue la más frecuente igual que en la otra delegación, aquí fue de 2,350 ejemplares (60.2%), seguida de la joven con 1087 ejemplares (28.4%); 5.5% fué para árboles muertos, la senil



-----  
 Cuadro 26.-FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LOS ARBOLES FRUTALES CENSADOS  
 EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.  
 -----

	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA BILOGICA	FREC.	%
1	<u>Prunus persica</u>	Durazno	Arbol	25	0.7
2	<u>Ficus carica</u>	Higo	Arbol	19	0.5
3	<u>Prunus serotina</u> v. capulí	Capulín	Arbol	15	0.4
4	<u>Citrus spp.</u>	Cítrico	Arbol	9	0.2
5	<u>Eriobotrya japonica</u>	Níspero	Arbol	5	0.1
6	<u>Malus spp.</u>	Manzano	Arbol	1	0.04
7	<u>Morus nigra</u>	Mora	Arbol	1	0.04
8	<u>Persea americana</u>	Aguacate	Arbol	1	0.04
9	<u>Prunus armenica</u>	Chabacano	Arbol	1	0.04
10	<u>Pyrus comunis</u>	Peral	Arbol	1	0.04
			TOTAL	73	2.1

-----

3% que son árboles que están por morir lo que puede incrementar la etapa 5 si no se sustituyen estos; en tanto que la etapa brinzal tiene el 2.9%.

Esta delegación también mostró una población madura con más del 50%, los cuales requieren de los mejores planes de mantenimiento.

En relación a la etapa de desarrollo en las especies muy abundantes (Cuadro 28) las especies que presentaron mayor número de ejemplares en etapa madura son: Ligustrum lucidum (83.0%), Ficus elastica (79%), Jacaranda mimosaeifolia (72.0%), Erythrina coralloides (71%), Eucalyptus camaldulensis (61.2%) y Casuarina equisetifolia (59.4%), los datos obtenidos muestran que fueron de las primeras en ser plantadas. En la etapa juvenil Ficus microcarpa (79.9%), Cupressus lindleyi (73.6%), Cupressus sempervirens (62.5%), Fraxinus uhdei (44.70%), Eucalyptus camaldulensis (24%) y Jacaranda mimosaeifolia (19.7%). En la etapa brinzal también están Cupressus sempervirens (11.5%), Cupressus lindleyi (10.3%), Fraxinus uhdei (2.74%), Ficus microcarpa (2.8%), Casuarina equisetifolia (1.9%) y Erythrina coralloides (1.8%). En la senil con 80.2 % Ulmus parvifolia seguida de Casuarina equisetifolia (14.3%). En la etapa cinco, que es de los muertos, se encontró también a Casuarina equisetifolia (17.8%), Erythrina coralloides (11.3%) y Ulmus parvifolia (10.8%), ésto muestra que la misma especie tiene porcentajes altos tanto en etapa senil como en muertos. De las especie muy abundantes que son utilizadas en esta

Cuadro 27.- ESTADO DE DESARROLLO DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

No.	ETAPA	FREC.	%
1	BRINZAL	112	2.9
2	JOVEN	1087	28.4
3	MADURO	2305	60.2
4	SENIL	114	3.0
5	MUERTO	209	5.5
	TOTAL	3,827	100.0

Cuadro 28.- ESTADO DE DESARROLLO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

ESPECIE	CATEGORIA				
	BRINZAL	JOVEN	MADURO	SENIL	MUERTO
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.4	11.6	83.0	1.0	4.0
<u>Cupressus lindleyi</u>	10.3	73.6	11.3	2.4	2.4
<u>Casuarina equisetifolia</u>	1.9	6.6	59.4	14.3	17.8
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.3	19.7	72.0	2.7	5.3
<u>Ulmus parvifolia</u>	0.7	5.7	2.6	80.2	10.8
<u>Fraxinus uhdei</u>	2.7	44.7	45.5	1.2	5.9
<u>Erythrina coralloides</u>	1.8	12.3	71.0	3.6	11.3
<u>Ficus elástica</u>	0.6	15.9	79.0	2.0	2.5
<u>Nerium oleander</u>	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.8	24.0	61.2	6.6	7.4
<u>Ficus microcarpa</u>	2.8	72.9	24.3	0.0	0.0
<u>Cupressus sempervirens</u>	11.5	62.5	25.0	0.0	1.0

delegación son: Nerium oleander (100%) que se encuentran en la etapa madura, Ligustrum lucidum 83% maduros y 11.6% jóvenes, Cupressus lindleyi 11.3% maduros y 73% jóvenes, Ficus elastica 79% maduros y 15.9% jóvenes; Ulmus parvifolia tiene el 80.2% de árboles seniles y el 10.8% muertos, mientras que las otras etapas en esta especie tienen un porcentaje mínimo, consecuencia de ser de las más utilizadas en la reforestación.

Las características dasométricas obtenidas para el arbolado de alineación de esta delegación se muestran que la altura promedio es de 3.4 m, siendo la mínima de 0.2 m y la máxima de 16 m, con un diámetro promedio de 18.30 cm con un intervalo que va de 2.5 cm a 160 cm, lo que sigue demostrando que se trata de una población madura que requiere de mejor mantenimiento (podas, reparación de banquetas etc.) para su supervivencia.

#### Características Físico-Sanitarias

Las características relacionadas con el estado físico del tronco (Cuadro 29) presentaron 2890 ejemplares (79.9%) que estuvieron en buen estado, seguido del regular con 541 ejemplares (15%), en la etapa mala 150 ejemplares (4.1%) y por último los de estado pésimo 37 ejemplares (1%).

Dentro de las especies muy abundantes las que se encuentran en pésimo estado fueron: (Cuadro 30) Casuarina equisetifolia (5.4 %), Nerium oleander (2.6%). En la categoría mala Ficus microcarpa (11.5%), Casuarina equisetifolia (10.5%), Erythrina coralloides (8.60%), Jacaranda mimosaeifolia y Ulmus parvifolia están con 5.4%. En categoría regular Erythrina coralloides

Cuadro 29.- ESTADO FISICO DEL TRONCO (FT) DEL ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.

No.	CATEGORIA	No.	%
1	PESIMO	37	1.0
2	MALO	150	4.1
3	REGULAR	541	15.0
4	BUENO	2890	79.9
	TOTAL	3618	100.0

Cuadro 30.-ESTADO FISICO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO

ESPECIES	CATEGORIA				TOTAL
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.0	2.1	8.5	89.4	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	0.8	2.4	4.0	92.8	100
<u>Casuarina equisetifolia</u>	5.4	10.5	18.7	65.4	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.0	5.0	26.4	68.2	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	1.8	5.4	24.8	68.0	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	1.1	2.4	15.4	81.2	100
<u>Erythrina coralloides</u>	1.8	8.6	42.8	46.8	100
<u>Ficus elastica</u>	0.6	3.8	16.0	79.6	100
<u>Nerium oleander</u>	0.0	0.7	2.6	96.7	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.0	11.6	23.1	65.3	100
<u>Ficus microcarpa</u>	0.0	0.0	4.7	95.3	100
<u>Cupressus sempervirens</u>	0.0	2.0	6.7	91.3	100

(42.8%), Jacaranda mimosaeifolia (24.4%) Ulmus parvifolia (24.8), Ficus microcarpa (23.1%). En estado bueno Cupressus sempervirens (95.3%), Cupressus lindleyi (92.75%), Eucalyptus camaldulensis (90.4%) Ligustrum lucidum (89.4%) y Fraxinus uhdei (82.2 %).

Estado físico del follaje (Cuadro 31) el 84.3% está en buenas condiciones representado por 3049 ejemplares; el estado regular tiene 396 ejemplares (10.9%), con copa balanceada el 3.8%, correspondió a los de copa no balanceada a 136 ejemplares y con 1% a los de pésima apariencia es decir que tienen poco follaje con 37 ejemplares.

El Cuadro 32 muestra a las especies muy abundantes que están en buenas condiciones y son: Cupressus lindleyi (94%), Nerium oleander (92%), Ligustrum lucidum (93.9%), Jacaranda mimosaeifolia (92.4%), Ficus microcarpa (91.6%), Cupressus sempervirens (94.4%), y Ficus elastica (84.0%); en la regular Fraxinus uhdei (25.5%), con 23.5% y 23.4% Casuarina equisetifolia y Ulmus parvifolia respectivamente, en la categoría mala entran con 7.5% Casuarina equisetifolia y Ulmus parvifolia con 5% o un poco más están las especies de Ficus elástica, Fraxinus uhdei, Erythrina coralloides; en pésimo estado son: Fraxinus uhdei (2.4%) seguidos con un 1% o más (Casuarina equisetifolia, Ulmus parvifolia y Nerium oleander).

El estado sanitario tronco (Cuadro 33), fué satisfactorio ya que el 89.9% presentó un estado bueno correspondiente a 3253 ejemplares, en la categoría de regular hay 239 ejemplares (6.6%), el 2.5% fue malo con 90 ejemplares y 36 ejemplares (1%) en pésima condiciones.

-----  
 Cuadro 31 ESTADO FISICO DEL FOLLAJE (FF) DEL ARBOLADO DE  
 ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO  
 -----

No. CATEGORIA	No.	%
1 PESIMO	37	1.0
2 MALO	136	3.8
3 REGULAR	396	10.9
4 BUENO	3049	84.3
TOTAL	3618	100.0

-----

-----  
 Cuadro 32.- ESTADO FISICO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY  
 ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A MADERO  
 -----

ESPECIES	CATEGORIA				TOTAL%
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.4	2.2	3.5	93.9	100
<u>Cupresus lindleyi</u>	0.0	2.0	4.0	94.0	100
<u>Casuarina equisetifolia</u>	1.0	7.5	23.5	68.0	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	0.6	1.7	5.3	92.4	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	1.1	7.5	23.4	68.0	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	2.4	5.5	25.5	66.6	100
<u>Erytrina coralloides</u>	0.9	5.4	21.4	72.3	100
<u>Ficus elástica</u>	0.0	5.7	10.2	84.1	100
<u>Nerium oleander</u>	1.0	2.0	5.0	92.0	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	1.6	2.4	18.0	78.0	100
<u>Ficus microcarpa</u>	0.0	4.7	3.7	91.6	100
<u>Cupressus sempervirens</u>	0.0	4.8	4.8	90.4	100

-----

En las especies muy abundantes (Cuadro 34) junto con otras en buen estado se presentan Cupressus sempervirens (100%), Ficus elastica, (100%), Ligustrum lucidum (99.5%), Nerium oleander (98.6%), Ficus microcarpa (98.2%), Cupressus lindleyi (98.3%), Eucalyptus camaldulensis (97.6%), Jacaranda mimosaeifolia (96.9%) y Fraxinus uhdei (92.3%), los demás van de 89% hacia bajo. En la categoría regular con 56.7%, Ulmus parvifolia, Casuarina equisetifolia (12.7%), dos especies con 11.4% (Cupressus lindleyi y Erythrina coralloides); en la categoría mala se encuentra Casuarina equisetifolia (7.3 %), Erythrina coralloides (3.7%), Fraxinus uhdei (2.5 %) y Ulmus parvifolia (2.0%), en pésimo estado Erythrina coralloides (2.9%), Ulmus parvifolia (2.8%), Jacaranda mimosaeifolia (1.3 %), Fraxinus uhdei (1.5%) y con menos del 1% las demás especies.

Estado sanitario del follaje (Cuadro 35). El 86.7% representado por 3133 ejemplares tuvieron buenas condiciones, 8.5% con 308 ejemplares en estado regular, a los que presentaron malas condiciones fue de 3% representado por 110 ejemplares en cuanto el 1.8% correspondió a 67 ejemplares con pésimas condiciones.

El cuadro 36 muestra en qué situación están las especies muy abundantes donde las especies que presentaron buenas condiciones en el follaje fueron: Cupressus lindleyi y Ficus elastica con (99.4 %), Ligustrum lucidum ( 98.4% ), Cupressus sempervirens (97.1%), Eucalyptus camaldulensis (96.7%) y Nerium oleander (91.5%) y Jacaranda mimosaeifolia (95.9 %); en la



-----  
 CUADRO 33.- ESTADO SANITARIO DEL TRONCO (ST) DE ARBOLES Y  
 ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO  
 -----

No.	CATEGORIA	No	%
1	PESIMO	36	1.0
2	MALO	90	2.5
3	REGULAR	239	6.6
4	BUENO	3253	89.9
	TOTAL	3618	100.0

-----

-----  
 Cuadro 34.- ESTADO SANITARIO DEL TRONCO DE LAS ESPECIES MUY  
 ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A MADERO  
 ESPECIES

ESPECIES	CATEGORIA				TOTAL
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.1	0.2	0.2	99.5	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	0.0	0.3	1.4	98.3	100
<u>Casuarina equisetifolia</u>	0.6	7.3	12.7	79.4	100
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	1.3	0.8	1.0	96.9	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	2.8	2.0	56.7	89.5	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	1.5	2.5	4.7	92.3	100
<u>Erytrina coralloides</u>	2.9	3.7	11.4	82.0	100
<u>Ficus elastica</u>	0.0	0.0	0.0	100.0	100
<u>Nerium oleander</u>	0.0	0.7	0.7	98.6	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.0	1.6	0.8	97.6	100
<u>Ficus microcarpa</u>	0.0	0.0	1.8	98.2	100
<u>Cupressus sempervirens</u>	0.0	0.0	0.0	100.0	100

-----

-----  
 Cuadro 35.-ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE (SF) DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.  
 -----

No.	CATEGORIA	No	%
1	PESIMO	67	1.8
2	MALO	110	3.0
3	REGULAR	308	8.5
4	BUENO	3184	86.7
	TOTAL	3,618	100.0

-----

-----  
 CUADRO 36.- ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE DE LAS ESPECIES MUY ABUNDANTES EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.  
 -----

ESPECIE	CATEGORIA				TOTAL
	PESIMO	MALO	REGULAR	BUENO	
<u>Ligustrum lucidum</u>	0.0	0.2	1.4	98.4	100
<u>Cupressus lindleyi</u>	0.2	0.0	0.4	99.4	100
<u>Casuarina equisetifolia</u>	1.0	6.5	8.6	83.9	100
<u>Jacaranda mimosaefolia</u>	0.5	1.3	2.3	95.9	100
<u>Ulmus parvifolia</u>	0.7	6.5	8.6	84.2	100
<u>Fraxinus uhdei</u>	1.1	11.8	51.7	35.4	100
<u>Erythrina coralloides</u>	1.0	7.3	23.2	68.5	100
<u>Ficus elastica</u>	0.0	0.0	0.6	99.4	100
<u>Nerium oleander</u>	0.0	2.1	6.4	91.5	100
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	0.0	0.8	2.5	96.7	100
<u>Ficus microcarpa</u>	7.5	14.0	28.0	50.5	100
<u>Cupressus sempervirens</u>	0.0	0.0	2.9	97.1	100

-----



regular Fraxinus uhdei (51.7%), Ficus microcarpa (28%), Erythrina coralloides (23.2%); en la categoría mala Ficus microcarpa (14%), Fraxinus uhdei (11.8%), Erythrina coralloides (7.3%); en pésimo Ficus microcarpa (7.5%), las demás con un 1%.

**Ubicación** (Cuadro 37). Se evaluaron dos tipos: fajas y cepas, de las cuales correspondió el 52.7% (2015 ejemplares) a cepas chicas, 15.9% (609 ejemplares) a cepas medianas y para cepas grandes 12.2% (468 ejemplares), mientras que para fajas chicas el porcentaje fue del 11% (422 ejemplares), las fajas medianas 4.3% (164 ejemplares), para las fajas grandes 2.9% (112 ejemplares) y el 0.4% y 0.6% correspondió a extragrandes y otras, respectivamente.

En cuanto a la poda está delegación tiene carencia de este mantenimiento ya que el 80.8% correspondió a la categoría sin poda, equivalente a 2924 ejemplares, la poda ordinaria 12.3% (444 ejemplares), la poda severa a 3.0% (109 ejemplares) la poda topiaria a 2.8% (100 ejemplares) y la poda adecuada solamente a el 1.1% (41 ejemplares) Cuadro 38.

En el cuadro 39 se muestra el porcentaje de las diferentes categorías de las especies muy abundantes con respecto a la poda que presentaron; en la de sin poda Cupressus lindleyi (97%), Nerium oleander (96.5%), Ficus microcarpa (91.6%), Cupressus sempervirens (7.7%) y Jacaranda mimosaeifolia (72.1%); mientras que la topiaria estuvo mejor representada en Cupressus sempervirens (7.7%) Ligustrum lucidum (7.2%), la adecuada fue aplicada a Ulmus parvifolia (5.6%), Casuarina equisetifolia (3.5%) y Jacaranda mimosaeifolia (2.8%); en la ordinaria también

-----  
 Cuadro 37.- UBICACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS ASI COMO LA CANTIDAD PLANTADOS EN CEPAS Y FAJAS CON SU PORCENTAJE EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO  
 -----

CATEGORIA	SUBCATEGORIA		NO.	%
CEPAS	CHICA	1.1	2015	52.7
	MEDIANA	1.2	609	15.9
	GRANDE	1.3	468	12.2
FAJAS	CHICA	2.1	422	11.0
	MEDIANA	2.2	164	4.3
	GRANDE	2.3	112	2.9
	EXTRAGRANDE	2.4	15	0.4
	*OTRAS	4.0	24	0.6

\*Fuera de la guarnición o no existe banqueta  
 -----

-----  
 Cuadro 38.- TIPO DE PODA QUE PRESENTA EL ARBOLADO DE ALINEACION  
 CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO  
 -----

NO	CATEGORIA	FREC.	%
1	SEVERA	109	3.0
2	ORDINARIA	444	12.3
3	ADECUADA	41	1.1
4	TOPIARIA	100	2.8
5	SIN PODA	2924	80.8
	TOTAL	3,618	100.0

-----

-----  
 CUADRO 39.- TIPO DE PODA QUE PRESENTAN LAS ESPECIES MUY  
 ABUNDANTES CENSADAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A.MADERO.  
 -----

ESPECIES	CATEGORIA				
	SEVERA	ORDINARIA	ADECUADA	TOPIARIA	SIN PODA
<u>Ligustrum lucidum</u>	1.4	3.2	0.0	7.2	88.2
<u>Cupressus lindleyi</u>	0.8	1.7	0.0	0.5	97.0
<u>Casuarina equisetifolia</u>	7.0	38.7	3.5	0.0	50.6
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	1.1	23.6	2.8	0.4	72.1
<u>Ulmus parvifolia</u>	3.2	29.9	5.6	0.0	61.3
<u>Fraxinus uhdei</u>	5.4	14.6	1.3	0.0	78.7
<u>Erythrina coralloides</u>	15.7	23.4	0.6	0.0	60.3
<u>Ficus elastica</u>	18.3	36.6	0.6	0.0	44.5
<u>Nerium oleander</u>	0.0	1.4	0.0	2.1	96.5
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	2.7	15.1	2.7	0.0	79.5
<u>Ficus microcarpa</u>	0.9	2.8	0.0	4.7	91.6
<u>Cupressus sempervirens</u>	0.0	0.0	1.0	7.7	91.3

-----

Casuarina equisetifolia (38.7%), Ficus elastica (36.6%), Ulmus parvifolia (29.9%) y del 23% hacia abajo están las demás especies. Las que sufrieron poda de tipo severo fueron Ficus elastica (18.3%), Erythrina coralloides (15.7%) y Cassuarina equisetifolia (7%).

Los daños a banquetas se muestran en el cuadro 40, donde el 76.7% ya no sufrió ningún daño, y correspondió a banquetas normales, sin levantamiento de ningún tipo; el 37% para semisevero que es el rompimiento de banquetas e inicio del rompimiento de la guarnición; en el severo (10-cm) hay levantamiento y rompimiento de la guarnición, daños a construcciones el cual corresponde el 8.9%; el ligero con 6.7% donde apenas se inicia el levantamiento de la banqueta provocado por las raíces hasta 3 cm y el moderado (3.1-60cm) donde hay levantamiento e inicio de banqueta con 44% .

Las especies más dañinas (Cuadro 41) son Casuarina equisetifolia (73.01%), Jacaranda mimosaeifolia y Ecalyptus camaldulensis con un poco más del 42%.

Específicamente el porcentaje para cada tipo de daño que presentaron las especies, no sólo las muy abundantes, sino también aquéllas que de alguna u otra forma ocasionan daño están registrados en el cuadro 42.

La distancia promedio entre los árboles y arbustos fue de 7.9 m, presentando una mínima de 0.1 m y una máxima de 44 m.

Con respecto al ancho de la banqueta ésta presentó un promedio de 1.7 m, un mínimo de 1 m y un máximo de 2.5 m.

Se muestra en el cuadro 22 los espacios disponibles que

-----  
 Cuadro 40.- DAÑO OCASIONADO A LAS BANQUETAS POR LOS ARBOLES  
 Y ARBUSTOS CENSADOS EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO.  
 -----

No.	CATEGORIA	FREC.	%
0	SIN DAÑO	2936	76.7
1	LIGERO	255	6.7
2	MODERADO	154	4.0
3	SEMISEVERO	141	37.0
4	SEVERO	341	8.9
	TOTAL	3,827	100.0

-----

-----  
 Cuadro 41 ESPECIES MUY ABUNDANTES CON EL DAÑO OCASIONADO A LAS  
 BANQUETAS EN LA DELEGACION GUSTAVO A.MADERO  
 -----

NOMBRE CIENTIFICO	% DE EJEMPLARES
<u>Cassuarina equisetifolia</u>	73.01
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	42.46
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	42.31
<u>Ficus elastica</u>	41.48
<u>Erythrina coralloides</u>	30.43
<u>Fraxinus uhdei</u>	16.20
<u>Ligustrum lucidum</u>	5.48
<u>Cupressus lindleyi</u>	2.15

-----

Cuadro 42 TIPO DE DAÑO OCASIONADO A LA BANQUETA POR EL  
ARBOLADO DE ALINEACION CENSADO EN LA DELEGACION GUSTAVO A. MADERO  
CATEGORIA

ESPECIES	S/DAÑO	LIGERO	MODERADO	S/SEVERO	SEVERO
<u>Casuarina equisetifolia</u>	27.0	17.1	11.5	14.9	29.5
<u>Ulmus parvifolia</u>	27.3	36.3	13.0	9.7	13.7
<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	57.5	10.0	8.7	6.4	17.4
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	57.7	13.2	5.8	5.8	17.5
<u>Ficus elástica</u>	58.6	12.7	6.4	10.2	12.1
<u>Erythrina coralloides</u>	69.6	12.7	5.4	3.6	8.7
<u>Fraxinus uhdei</u>	83.8	4.4	5.1	2.0	4.7
<u>Ligustrum lucidum</u>	94.5	3.6	1.4	0.1	0.4
<u>Cupressus lindleyi</u>	97.8	0.0	0.0	0.3	1.9
<u>Nerium oleander</u>	96.1	3.6	0.0	0.0	0.0
<u>Yucca spp.</u>	91.1	6.3	0.0	0.0	2.6
<u>Schinus molle</u>	28.6	14.3	14.3	14.3	28.5
<u>Nerium oleander</u>	94.3	3.6	1.4	0.0	0.7
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	57.9	13.2	5.8	5.8	17.3
<u>Ficus microcarpa</u>	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<u>Cupressus sempervirens</u>	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0



presentó cada colonia muestreada, las que más tuvieron fueron: Cuchilla del Tesoro 289, Pradera 2ª sec. con 228, Progreso Nacional 109 que junto con las demás hacen un total de 1,404 especios, para plantar las especies adecuadas al lugar.

## VII DISCUSION

El estudio del arbolado urbano de la Ciudad de México es de gran importancia, ya que se ha reducido el área de vegetación nativa y es mínima la superficie cubierta por áreas verdes, principalmente en las delegaciones del norte, como es el caso de las aquí mencionadas.

El arbolado urbano de calles no sólo proporciona belleza estética, sino varios beneficios, los cuales ya se han dado a conocer. La realización de este tipo de estudios, permite saber en qué condiciones se encuentra el arbolado de alineación, las necesidades de mantenimiento y conservación, así como las especies que han sido utilizadas, las que más daños ocasionan y además cuales son las más adecuadas para ser plantadas en calles en estas delegaciones.

### **Estrato social**

Es sabido que los principales problemas para la conservación de la vegetación, aparte del mantenimiento, es la falta de una cultura sobre la vegetación urbana, debido a que no se valora la importancia que los árboles representan.

En los estratos socioeconómicos medio y bajo, los árboles son empleados como basureros, pues se deposita en ellos alimentos para animales y propaganda, e incluso, los más afectados presentaron aceite para automóviles u otros desechos similares. Esto demuestra que además de soportar las condiciones específicas de la ciudad, sufren el descuido e ignorancia de la

población. En el estrato social alto se aprecia un mayor interés en los árboles en cuanto a la poda y un mantenimiento adecuado, aunado a que se encontraron en una menor distancia los 300 árboles y arbustos del muestreo, mientras que en el estrato social medio y bajo, la distancia fue mayor y se encontró un mayor número de espacios vacíos.

El estrato social que predominó en ambas delegaciones fue el tipo medio, estando representado en un 84.6% en la Gustavo A. Madero y un 68.7% en la Azcapotzalco.

#### **Estado de desarrollo**

El estado de desarrollo de árboles y arbustos predominante en ambas delegaciones fue el maduro, seguido del joven, que son casi la mitad de los maduros. Es necesario cambiar los árboles seniles ya que el no hacerlo incrementará el porcentaje de los árboles muertos. Comparando los resultados obtenidos para estas dos delegaciones, se observa que no son las únicas que presentan altos porcentajes en árboles maduros, pues los inventarios realizados para las delegaciones Venustiano Carranza (Villalón, 1992), Iztacalco e Iztapalapa (Segura, 1992), Alvaro Obregón y Magdalena Contreras (Ramírez, 1993), también reportan altos porcentajes en la etapa madura. Lo anterior muestra que en estas siete delegaciones el arbolado de alineación de calles y avenidas requiere de muchos cuidados por contener muchos elementos maduros.

En todas estas delegaciones se presentan en menores porcentajes los árboles jóvenes y brinzales. Es interesante

acotar que la especie que mayor número de individuos seniles presentó fue Ulmus parvifolia (80.2%) en la delegación Gustavo A. Madero.

#### Características físico-sanitarias.

Ambas delegaciones presentaron buenos resultados en relación al estado físico del tronco, con porcentajes cercanos al 80%, seguido del regular (15%), es decir, que presentaban leves golpes mecánicos producidos por automóviles o por algún sector de la población. En cuanto al estado físico del follaje, el 80% de los individuos presentó buenas condiciones en las dos delegaciones.

Con respecto al estado sanitario del tronco, éste se encontraba bien en un 90% de los individuos en ambas delegaciones; no así el relacionado con el follaje, pues en la Delegación Azcapotzalco se obtuvo un 72.1% en buenas condiciones, mientras que el 17% estuvo en condiciones regulares, lo cual se evidenció por que su follaje presentó de un 25 al 50% con algunas manchas café rojizas o amarillentas y evidente presencia de plagas, como en el caso de Fraxinus uhdei, el cual se reportado como susceptible a contaminantes atmosféricos y está fitosanitariamente afectado (Tovar, 1982; y Barcena y Navarrete 1987). Esta especie de fresno en la delegación Azcapotzalco se encontró en un 5.8% en pésimo estado, mientras que en la delegación Gustavo A. Madero fue de 1.1%, así como Ficus microcarpa con 7.5% en pésimas condiciones su follaje.

### **Diversidad**

El concepto más frecuente de diversidad de especies es el que se denomina como riqueza de especies y el segundo concepto es el de heterogeneidad donde se combinan el número de especies y la abundancia de las mismas.

Este factor de diversidad es importante ya que forma parte en la estabilidad y tolerancia a plagas y enfermedades. Estudios sobre la vegetación de alineación de calles en las ciudades demuestran que si presenta una menor variedad, los individuos serán más susceptible a los cambios bióticos y abióticos, por lo que se sugiere como máximo el 5% para cualquier especie utilizada en el arbolado de alineación, tomando como criterio que sean 20 las especies muy abundantes (Bassuk, 1988 citado por Sun, 1992).

### **Índice de diversidad**

En el presente estudio se utilizó el índice de diversidad de Hill, el cual proporciona las especies muy abundantes (son aquellas dadas con la función de Simpson, o sea, las que tienen mayor frecuencia) y abundantes (con base en la función de Shannon); donde se incorporan la riqueza (número de especies) y la equidad en un solo valor (Ludwing y Reynolds, 1988).

Al calcular los valores  $N_1$  (especies abundantes) y  $N_2$  (especies muy abundantes) se obtiene la equidad ( $E_5$ ), la cual toma valores que van de 0 a 1, e indicará la regularidad (heterogeneidad) con que se encuentran distribuidas las especies o si hay una tendencia a que una o pocas especies dominen en la

muestra, es decir si el valor de equidad es cercano a 1, entonces la muestra presentará un equilibrio entre las especies; pero en caso de acercarse a cero estará indicando que hay una especie que domina sobre las demás (Ludwing y Reynolds, 1988).

Los árboles censados en Azcapotzalco (4800) y Gustavo A. Madero (3827), presentaron una riqueza similar con diferencias mínimas (77 y 75 especies respectivamente); no así en cuanto a las especies muy abundantes y abundantes, pues en Azcapotzalco se registraron 9 muy abundantes y 17 abundantes; mientras que en Gustavo A. Madero se registraron más especies muy abundantes (12), así como abundantes (19).

Como la  $N_2$  (12) más alta fue para Gustavo A. Madero su equidad fue de 0.61, mientras que en Azcapotzalco, con una  $N_2$  de 9, tuvo una equidad de 0.50, lo que indica que ambas tienen una regularidad entre los ejemplares de las especies muestreadas, sin embargo se observa que en Azcapotzalco está en una parte intermedia. Situación similar se presentó en las delegaciones reportadas por Ramírez (1993) y Millán (1993), pues no obstante que en algunas delegaciones se tiene un número mayor de especies, se presenta la situación de que dominen en mayor frecuencia unas cuantas especies, lo cual se corrobora cuando se saca el Índice de Diversidad de Hill.

Las especies muy abundantes en ambas delegaciones fueron Ligustrum lucidum, Erythrina coralloides, Fraxinus uhdei, Cupressus lindleyi, Jacaranda mimosaeifolia, Eucalyptus camaldulensis, Ulmus parvifolia y Nerium oleander (arbusto).

De los inventarios realizados para otras delegaciones del D. F están los de Millán (1993) que obtuvo una riqueza de 85 especies y una N2 de 10 para la delegación Miguel Hidalgo y para la delegación Cuaajimalpa de Morelos una riqueza de 57 y 6.9 especies muy abundantes; también el trabajo de Ramírez (1993) que reportó una riqueza de 90 especies y una N2 de 12.6 para la delegación Alvaro obregón, así como para Magdalena Contreras donde obtuvo una riqueza de 58 y una N2 de 8.9.

Sun (1992) reporta una lista con las especies muy abundantes en varias ciudades y países del mundo; así también el trabajo realizado por Talarchek (1987), que obtuvo una riqueza de 93 especies y una N2 de 7.6 para la ciudad de New Orleans la cual fue muy baja en especies muy abundantes; mientras que las obtenidas para Hong Kong, mostraron una riqueza de 55, con 13 especies muy abundantes, demostrando que al igual que las dos de Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, así como las reportadas por Ramírez (1993) y Millán (1993), se utilizan preferentemente mas unas especies que otras, como es el caso de Ligustrum lucidum que se encontró tanto en estas dos delegaciones inventariadas como en las de Millán (1993) y Ramírez (1993) (Cuadro 43).

Se encontró un número mayor de familias en la delegación Azcapotzalco (43) en comparación con Gustavo a Madero (38). En cuanto a las especies comunes entre las dos delegaciones se repiten 63 (81.0%), mientras que se presentan 14 especies (18%) sólo para Azcapotzalco y 12 especies (15%) se encuentran en la Gustavo A. Madero. Al conjuntar las especies de ambas da un total de 89 diferentes (Cuadro 44).

Cuadro 43 Índice de diversidad de Hill para cada una de las Delegaciones Políticas de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero y otras delegaciones del Distrito Federal como para algunas ciudades del mundo.

	Riqueza (NO)	$N_i = e^{H'}$	$N_2 = 1/\lambda$	$E_5 = \frac{N_2 - 1}{N_1 - 1}$
DELEGACION AZCAPOTZALCO	77	17.0	9.0	0.50
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO	75	19.0	12.0	0.61
DELEGACION MIGUEL HIDALGO	85	19.0	10.0	0.50
DELEGACION CUAJIMALPA DE MORELOS	57	12.2	6.9	0.53
DELEGACION ALVARO OBREGON	90	21.9	12.6	0.55
DELEGACION MAGDALENA CONTRERAS	58	15.7	8.9	0.54
HONG KONG	55	--	12.7	---
NEW ORLEANS	93	--	7.6	---



-----  
 CUADRO 44 LISTA DE ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS QUE CONFORMAN  
 EL ARBOLADO URBANO DE ALINEACION DE LAS DELEGACIONES POLITICAS :  
 AZCAPOTZALCO Y GUSTAVO A. MADERO  
 -----

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
1 <u>Abutilon X hybridum</u>	canastilla
2 <u>Acacia baileyana</u>	acacia
3 <u>Acacia retinoides</u>	acacia
4 <u>Acacia spp.</u>	acacia
5 <u>Acer negundo</u>	acer, arce
6 <u>Aloysia triphilla -</u>	cedrón
7 <u>Alnus acuminata</u>	aile
8 <u>Aralia spp.</u>	aralia
9 <u>Araucaria excelsa</u>	araucaria
10 <u>Bauhinia variegata-</u>	pata de cabra
11 <u>Buddleia cordata</u>	tepozán
12 <u>Bougainvillea glabra</u>	bugambilia
13 <u>Buxus sempervirens</u>	arrayán
14 <u>Callistemon speciosus</u>	escobillón
15 <u>Camelia japonica</u>	camelia
16 <u>Cassia tomentosa</u>	casia
17 <u>Casuarina equisetifolia</u>	casuarina
18 <u>Catalpa bignonioides</u>	almendro
19 <u>Citrus spp.</u>	cítrico
20 <u>Crataegus mexicana</u>	tejocote
21 <u>Cryptomeria japonica</u>	sigi
22 <u>Cupressus benthamii -</u>	cedro
23 <u>Cupressus lindleyi</u>	cedro blanco
24 <u>Cupressus sempervirens</u>	ciprés italiano
25 <u>Chamaecyparis lawsoniana</u>	ciprés de lowiana
26 <u>Datura spp.</u>	florifundio
27 <u>Dombeya X wallichii</u>	bella aurora
28 <u>Duranta repens -</u>	flor maravilla
29 <u>Eriobotrya japonica</u>	níspero
30 <u>Erythrina coralloides</u>	colorín
31 <u>Erythrina crista-galli -</u>	colorín chino
32 <u>Eucalyptus camaldulensis</u>	eucalipto
33 <u>Eucalyptus cinerea</u>	dólar
34 <u>Eucalyptus globulus -</u>	eucalipto
35 <u>Euonimus japonicus</u>	evónimo de japon
36 <u>Euphorbia tirucalli</u>	mil puntas
37 <u>Ficus benjamina</u>	laurel llorón
38 <u>Ficus carica</u>	higo
39 <u>Ficus elastica</u>	hule
40 <u>Ficus microcarpa v.retusus</u>	laurel de la India
41 <u>Fraxinus uhdei</u>	fresno
42 <u>Gleditschia tricanthus -</u>	acacia de tres espinas
43 <u>Hebe travesii</u>	lantana
44 <u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	tulipán

## Cuadro 44. Continuación

45	<u>Hibiscus syriacus</u>	rosa de siria
46	<u>Jacaranda mimosaeifolia</u>	jacaranda
47	<u>Jacobina spicigera</u>	muicle
48	<u>Juniperus spp.</u>	enebro
49	<u>Lantana camara</u> -	bandera española
50	<u>Ligustrum lucidum</u>	trueno común
51	<u>Liquidambar styraciflua</u>	liquidambar
52	<u>Magnolia grandiflora</u>	magnolia
53	<u>Malus spp.</u> -	manzano
54	<u>Melia azederach</u>	paraíso
55	<u>Morus nigra</u> -	mora
56	<u>Nerium oleander</u>	rosa laurel
57	<u>Nicotina glauca</u>	cafetillo
58	<u>Olea europea</u>	olivo
59	<u>Persea americana</u>	ahuacate
60	<u>Phittosporum tobira</u>	clavo
61	<u>Phoenix canariensis</u>	palma phoenix
62	<u>Pinus spp.</u>	pino
63	<u>Populus alba</u>	álamo plateado
64	<u>Populus deltoides</u>	álamo temblón de Canadá
65	<u>Prunus armenica</u>	chabacano
66	<u>Prunus domestica</u>	ciruelo
67	<u>Prunus persica</u>	durazno
68	<u>Prunus serotina</u> v. capuli	capulín
69	<u>Prunus cerasifera</u>	ciruelo o cerezo
70	<u>Psidium guajava</u>	guayaba
71	<u>Punica granatum</u>	granada
72	<u>Pyracantha coccinea</u>	piracanto
73	<u>Pyrus communis</u> -	peral
74	<u>Quercus spp.</u>	encino
75	<u>Ricinus comunis</u>	higuerilla
76	<u>Rhododendron spp.</u>	azalea
77	<u>Salix babylonica</u>	sauce llorón
78	<u>Salix bonplandiana</u>	ahuejote
79	<u>Schinus molle</u>	pirul
80	<u>Schinus terebinthifolius</u>	pirú chino
81	<u>Sphatodea campanulata</u>	tulipán africano
82	<u>Stevia salicifolia</u>	jarilla
83	<u>Tamarix parviflora</u> -	tamarix
84	<u>Taxodium mucronatum</u>	ahuehuete
85	<u>Tibouchina urvilleana</u>	tibuchuna
86	<u>Thuja spp.</u>	tuya
87	<u>Ulmus parvifolia</u>	olmo chino
88	<u>Washingtonia robusta</u>	palma washingtonia
89	<u>Yucca spp.</u>	yuca

° Especies que están solamente en la Delegación Azcapotzalco.

- Especies que están solamente en la Delegación Gustavo A. Madero

En los cuadros 2 y 23 se observó que el origen de las especies de México están representadas en ambas delegaciones con menos del 19%, en comparación con las introducidas, que son el 80%, estando presentes con mayor número de especies los países de Australia, China y Japón.

Si se toman en cuenta cuáles son las ventajas y desventajas de los árboles y arbustos de México, así como de los introducidos en cuanto a las características observadas, se tiene que Cupressus lindleyi, Pinus spp., Abutilon X hybridum, Stevia salicifolia, Cassia tomentosa, Prunus serotina, Euphorbia tirucalli, y Washingtonia robusta, son especies que no presentaron muchos problemas en cuanto a las variables tratadas en el inventario; incluso Cupressus lindleyi fue reportada como una especie que retiene grandes cantidades de plomo (Benavides, et. al; 1990a). De las desventajas que presentan las especies nativas, se da el caso de Erythrina coralloides que junto con Taxodium mucronatum y Fraxinus uhdei son de las que más levantamientos provoca a banquetas. En cuanto a las que presentaron problemas físico-sanitarios esta Fraxinus uhdei el cual se encontró a todos los individuos censados plagados en su follaje por Trepidosteptes chapingoensis, la otra fue Salix bonplandiana siendo plagada por Malacosoma incurvum var. aztecum (Quintero 1990).

En cuanto a las introducidas hay varias especies que ocasionan daños como Ulmus parvifolia, Casuarina equisetifolia, Jacaranda mimosaefolia y Ficus elastica; y entre las que se reportan como retenedoras de plomo esta también J. mimosaefolia,

En cuanto cuáles de las especies fueron las mejores con base a las variables trabajadas tenemos a Ligustrum lucidum (introducida) y C. Lindleyi. (nativa).

La migración del interior de la República trae consigo que las personas trasladen especies de sus lugares de origen, o que planten árboles frutales en la calle por parte de los vecinos, debido a que no cuentan con áreas verdes apropiadas o con un jardín particular, provocando que los árboles de este tipo también ocasionen daños, por sus frutos carnosos que al ser pisados sean objeto de accidentes para los peatones.

En el caso de la colonia San Alvaro (Azcapotzalco), se reportaron gran cantidad de cítricos en las aceras, presentando muy buenas condiciones físico-sanitarias, lo que demuestra el cuidado que se les da.

Es necesario recordar que ninguna especie es mala, sólo que son plantadas en los lugares inadecuados y sin tomar en cuenta sus características particulares, lo que ha provocado los daños y problemas que hoy en día se conocen, y en la medida que no se produzcan en los viveros forestales especies nativas e introducidas que sean aptas para ser plantadas en calles, se seguirán presentando estos problemas.

### **Ubicación**

La ubicación que presentaron los árboles y arbustos en ambas delegaciones fué la de cepas chicas (40 x 60 cm). En Azcapotzalco el 50% y Gustavo A. Madero el 47% del arbolado

estuvo en este tipo de sitio, al igual que los datos obtenidos por Ramírez (1993), para Alvaro obregón y Magdalena Contreras (42.3% y 80.1% respectivamente), así como los de Millán (1993) en las delegaciones Miguel Hidalgo (46.8%) y Cuajimalpa de Morelos (62.3%), se observa que se presentó esta ubicación como la más utilizada en todas las delegaciones. Esto demuestra que en estas 6 delegaciones se tiene plantado el arbolado de alineación en ubicaciones inapropiadas, ya que dependiendo de la especie se provocarán daños a través del tiempo como los ya mencionados (levantamiento de banquetas, daños a postes, coladeras, etc.).

Un caso diferente es el reportado por Villalón (1992) para la delegación Venustiano Carranza, ya que las cepas medianas fueron las más utilizadas (43.53%), quedando las cepas chicas (28.81%) en segundo lugar.

**Daños** También es de gran trascendencia la selección de las especies tanto por su desarrollo como por los daños que ocasionan, como el provocado por las raíces a las banquetas y guarniciones en donde los estudios realizados al respecto coinciden que las especies que más daños ocasionan a banquetas son Jacaranda mimosaeifolia, Erythrina coralloides, y Ulmus parvifolia las cuales tienden a levantar banquetas y guarniciones con sus raíces (Benavides 1990a). Fraxinus uhdei fue uno de los que presentó daños a banquetas en un 12% en la delegación Azcapotzalco y 16% en la Gustavo A. Madero.

delegación; así como que esta misma especie es reportada en los estudios realizados en la Ciudad de San Francisco, (Wagar y Baker, 1983).

El daño que una especie ocasiona se ve incrementado por su diámetro así como la ubicación en la que se encuentre (Wagar y Baker 1983; Benavides 1990a), todo esto debe tomarse en cuenta para posteriores reforestaciones y tomar la mejor decisión en las plantaciones del arbolado apropiado, para evitar los problemas que estos ocasionan, como son daños a tuberías, drenajes y los ya mencionados como banquetas, etc. y determinar los gastos a futuro.

Es muy importante recalcar que la especie que más daños ocasionó a casa habitación, en esta delegación fue Cassuarina equisetifolia en un 73.01% lo cual se observó en colonias como la Industrial y Gertrudis Sánchez.

Es importante que las especies reportadas como causantes de daños considerables sean plantadas en otros lugares, como son camellones, avenidas y parques, y puedan desarrollarse sin causar daños a construcciones o bien sustituirse por otras más adecuadas.

En relación a la distancia, la más grandes entre árbol y árbol se debieron a que en ambas delegaciones existen colonias que en sus banquetas presenta grandes entradas de cocheras, caso de la colonia Montevideo donde se han modificado las entradas robándole espacio a la banquetas, coladeras, postes, etc. que no permiten las plantaciones, mientras que en otras, la distancia es mínima ya que los árboles están plantados muy cerca

uno del otro.

### **Poda**

En cuanto a la técnicas de mantenimiento que son requeridas para el cuidado y conservación de los árboles y arbustos de alineación, se encuentra la poda que permite la liberación de cables. La poda adecuada que debería ser la más utilizada, fue en las dos delegaciones la menos practicada (2%), predominando la carencia de este mantenimiento en un 80% de arbolado de la delegación Gustavo A. Madero y 75.6% en la delegación Azcapotzalco; la poda ordinaria fué la que predominó; ya que la de despunte es muy común, afectando la altura del arbolado, en las delegaciones inventariadas; la altura fue de 3.1 para Azcapotzalco y 3.4 en Gustavo A. Madero.

Como fuera reportado por Benavides (1990), este mantenimiento no se ha aplicado de manera adecuada. En cuanto a la poda de tipo topiaria es utilizada más en Ligustrum lucidum y Cupressus sempervirens, por ajustarse a dichas podas, y obtener de ellos formas estéticas agradables.

Aunado a lo anterior está la falta de una conciencia ciudadana en relación al arbolado urbano, que en nuestro país, aunque se han hecho campañas para la plantación de árboles, no existe esa respuesta permanente como en otros países, los cuales ya han obtenido hoy en día los beneficios, como es el caso de China, que durante los tiempos difíciles de la formación de la Nueva República, se preocupó su gente en plantar y dar mantenimiento a los árboles, e incorporaron a sus programas de educación primaria para que los niños aprendieran desde temprana

edad la importancia de ésto. (Pollar, 1976, citado por Olivares 1986).

Otro ejemplo es Estados Unidos, donde su población se preocupó por la protección del medio y la concientización de la gente creando programas los cuales ya les han dado resultados positivos.

Olivares (1986) propuso desde entonces que se diera además de la información masiva de la radio, televisión, que se planteara de una manera más formal como lo han hecho los países mencionados, una integración a los programas de primaria hasta llegar a niveles de maestría y posgrado, pero en nuestro país esos programas por lo general están mal realizados y son costosos.

Con todo lo anterior podemos ver que aunque ya se han realizado campañas es necesario reforzar los trabajos realizados en México, así como la necesidad de seguir con la elaboración de inventarios y aprender de ellos, ya que esta disciplina en México no es muy conocida y promover las líneas de investigación en este campo, lo cual permitirá conocer más sobre el arbolado urbano, y mejorar las propuestas en los programas de reforestación.

Con base en los datos obtenidos, se sugiere que en ambas delegaciones se continúe realizando este tipo de estudios ya que es necesario tener un inventario total o parcial y contar con el personal capacitado, para realizar las labores de mantenimiento (podas, remociones etc.), así como dar una mayor proyección de los planes de reforestación urbana donde no sólo



consista en plantar árboles sino de cuidarlos, ya que se eligen árboles con alturas significativas que interfieren con los sistemas telefónicos y eléctricos: siendo por lo general sujetos a podas frecuentes y mal realizadas que les impiden desarrollarse normalmente y tener buena apariencia. Se deben seleccionar árboles de talla mediana para evitar la interferencia con los cables aéreos, también tener el conocimiento de las especies en general; como tomar en cuenta otros factores que son: lugar, espacio, etapa de desarrollo, estética, susceptibilidad a plagas y contaminantes; conociendo todo esto permitirá seleccionar las especies idóneas a ser plantadas, así como sacar las especies de los viveros con el diámetro y altura adecuados para que logren sobrevivir a las condiciones a las que estarán expuestos y así desarrollarse.

Con todo lo anterior se propone plantar Acacia spp. Schinus terebenthifolius, Ligustrum lucidum, Ligustrum japonicum, Nerium oleander, Callistemon speciosus, Duranta repens, Hibiscus rosa-sinensis, Buxus sempervirens, Thuja spp. Pyracantha coccinea, Bougainvillea glabra, Rhododendron spp. Stevia Salicifolia, Hebe travessi, Hibiscus syriacus especies que no alcanzan alturas muy grandes al igual que Cupressus sempervirens siempre y cuando tenga la poda adecuada.

La red de Dasonomía Urbana del INIFAP a elaborado listados de especies de árboles y arbustos que recomienda para la reforestación en camellones, parque y jardines, así como para banquetas con cepas chicas (1600 a 3600 cm<sup>2</sup>), banquetas con cepas grandes (3601 cm<sup>2</sup> en adelante), así como las especies tolerantes a diferentes tipos de suelos.

## VIII CONCLUSIONES

### Conclusiones generales.

- 1.- El estado de desarrollo del arbolado de alineación de ambas delegaciones fue el maduro.
- 2.- El estado fisico-sanitario del follaje y tronco para ambas delegaciones fue bueno.
- 3.- En ambas delegaciones en la mayoría de los casos los árboles censados no presentaron poda, y en los que se registró, fue de tipo ordinaria (por cuestiones de despunte).
- 4.- La ubicación predominante fue la de cepas chicas en ambas delegaciones.
- 5.-El arbolado de alineación de ambas delegaciones está constituido por 89 especies, de las cuales el 70% son introducidas, predominando básicamente la forma arbórea.
- 6.- Las especies que más daños causaron a banquetas fueron: Jacaranda mimosaeifolia, Erythrina coralloides y Ulmus parvilolia las cuales se encontraron en ambas delegaciones.

### Conclusiones por delegación:

#### Delegación Azcapotzalco.

- 1.- El arbolado de alineación de esta delegación registro 54 especies de árboles y 24 especies de arbustos, dando un total de 77 especies, pertenecientes a 43 familias.
- 2.- Las especies más frecuentes en base al índice de diversidad

de Hill fueron: muy abundantes(9) Ligustrum lucidum, Fraxinus uhdei, Erythrina coralloides Cupressus lindleyi, Ulmus parvifolia, Jacaranda mimosaeifolia, Eucalyptus camaldulensis, Nerium oleander y Citrus spp., mientras que las abundantes fueron (17): Ficus elastica, Cupressus sempervirens, Pinus spp. Schinus terenbinthifolius, Ficus microcarpa, Yucca spp. Casuarina equisetifolia y Thuja spp. tomando en cuenta las anteriores.

3.- El arbolado de alineación presentó un diámetro promedio de 13 cm, un intervalo del 2.5 a 106 cm y una altura de 3.1 m en promedio.

4.- La ubicación que predominó fue la de cepas chicas (47.6%).

5.- La categoría de sin poda fue la más frecuente en el arbolado de esta delegación (75.6%).

6.- Las especies que causaron daño severo a las banquetas y guarniciones fueron Jacaranda mimosaeifolia, Ulmus parvifolia, Casuarina equisetifolia y Erythrina coralloides.

7.- El promedio de distancia del arbolado de alineación fue de 5.8 metros y el ancho de la banqueta estuvo en un promedio de 2 metros.

#### **Delegación Gustavo A. Madero**

1.- 75 especies conforman el arbolado de alineación, donde 52 especies son de árboles y 22 de arbustos, (contando también con Ligustrum lucidum).

2.- Las especies más frecuentes en base al índice de diversidad de Hill fueron: muy abundantes (12) Ligustrum lucidum, Cupressus

lindleyi, Casuarina equisetifolia, Jacaranda mimosaeifolia, Ulmus parvifolia, Fraxinus uhdei, Erythrina coralloides, Ficus elastica, Nerium oleander, Eucalyptus camaldulensis, Ficus microcarpa, y Cupressus sempervirens, mientras que las abundantes fueron (19): Yucca spp. Ficus benjamina, Schinus terebinthifolius, Thuja spp., Buxus sempervirens, Prunus persica y Bougainvillea glabra tomando en cuenta las anteriores.

3.- El arbolado de alineación presentó un diámetro promedio de 18.3 cm con intervalos de 2.5 a 160 cm y una altura promedio de 3.4 m.

4.- La ubicación que predominó fue la cepa chica (52.7%).

5.- La categoría de sin poda fue la mas frecuente en el arbolado de esta delegación (80.8%).

6.- Las especies que ocasionaron daños severos a banquetas y guarniciones fueron: Casuarina equisetifolia, Jacaranda mimosaeifolia, Eucalyptus camaldulensis, Ficus elastica, Erythrina coralloides y Fraxinus uhdei.

7.- El arbolado de alineación presentó una distancia promedio de 7.9 m. y el ancho de la banqueta estuvo en un promedio de 1.7 m.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, C. G. 1983. Análisis preliminar del déficit de áreas verdes en el proceso de crecimiento urbano del D.F. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 109 p.
- Barcena, V. C. y Navarrete T. F. J, 1987, Evaluación de Ciertas Especies Arbóreas de Acuerdo a las Condiciones en que se Desarrollan en la Ciudad de México. Tesis Profesional Fac. Ciencias U.N.A.M. México 94p.
- Barradas, L. V. y Jiménez, R. 1988. Los Pulmones Urbanos. Ciencia y Desarrollo. núm. 78: 61-72
- Benavides, M. H. M; Barcena, V. C. y Navarrete, T. F. J, 1987. Retención de plomo por algunas especies arbóreas de la Ciudad de México. En: Memorias de la Segunda Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del D. F. INIFAP/SARH 39p
- Benavides, M. H. M. 1990a. Relación entre el tamaño de la cepa y los daños provocados a banquetas por árboles urbanos en cepas pequeñas, cepas medianas y cepas grandes. En: Memorias de la Segunda Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del D.F. INIFAP/SARH 46-48 pp.
- -----1990b. Tendencias en el tipo de poda practicada a los árboles urbanos de la Ciudad de México. En: Memoria de la Segunda Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del D.F. INIFAP/SARH 49 p.
- -----1989a. Bosque Urbano. La importancia y su correcto manejo. En: Memoria del Congreso Forestal Mexicano, tomo II, 966-992 pp.
- -----1989b. La utilidad de los pinos piñoneros en la dasonomía urbana de México. En: Memoria del Segundo Simposio Nacional sobre Pinos Piñoneros Saltillo Coah México. 111-115 pp.
- -----1992. Current situation of the urban forest in México City. Journal of arboriculture 18 (2) 33-35.
- Benítez, B. G. 1986. Areas verdes en una ciudad en explosión: El caso de la Ciudad de México. En: Seminario internacional sobre el uso, tratamiento y gestión del verde urbano. Ed. Auryñ, S.A. Barcelona 101-110 pp.

- Beer, R. 1985. La gestión de patrimoine arboré à l' aide de l' informatique: L' exemple de Geneve. Schweiz. Z. Fortsw. 136 (12):1013-1020 pp.
- D.D.F. 1985 Manual de planeación, diseño y manejo de las áreas verdes urbanas del D.F. COCODER- D.D.F. México 681 p.
- Carbajal, R. 1970. Las gimnospermas cultivadas en la Ciudad de México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 78 p.
- De la Cerda, L. M. 1970. Las monocotiledoneas de la Ciudad de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 78 p.
- Escurra, E. y Fuentes V. 1991. Problemas ambientales en la Ciudad de México. Ciencias 1 (21):19-21 pp.
- González, V. C. 1984. Los inventarios en la Dasonomía Urbana. En: Memoria del encuentro nacional sobre inventarios forestales. Publicacion especial No. 45 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, SARH. México, 63-82 pp.
- Gutiérrez, R.L. 1989. Los árboles de las calles de Oaxaca, Oax. México. Un inventario para su manejo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Escuela de Biología, Tesis profesional 235 p.
- Hitchings, D.R. 1981. Prontuario de Dasonomía Urbana. Arizona State land Dept., Forestry División USDA. Forest. Service, Región 2 ; Cooperative Extensión Service, University of Arizona 37 p.
- I.N.E.G.I. 1990. Azcapotzalco. Cuaderno de información básica delegacional.
- I.N.E.G.I. 1990. Gustavo. A. Madero. Cuaderno de información básica delegacional.
- Jim, C.Y. 1986. Street Trees in High-Density Urban Hong Kong. Journal of arboriculture 12 (10): 257-263.

- Jiménez, S. 1988 . Diagnóstico ecológico de las áreas verdes de la Delegación Cuauhtémoc, D.F. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 74 p.
- López, C.L. 1992. Crecimiento de tres especies arbóreas en el Area Metropolitana de la Ciudad de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 83 p.
- Ludwing, A. J. y Reynolds F.J. 1988. Statical Ecology. Wiley, U.S.A. 337 p.
- Macías, J.E. 1987. Plagas de los árboles de las zonas urbanas de la Ciudad de México. Tesis Profesional Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. 173 p.
- Martínez, G.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.
- Millan T. M. M; 1993. Situación del arbolado urbano de alineación de las Delegaciones Políticas de Cuajimalpa de Morelos y Miguel Hidalgo D.F. Méx. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 111 p.
- Nava, J. P. 1988. Inventario del Bosque de Chapultepec. Tesis Profesional, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, U.N.A.M. 236 p.
- Olivares, N. 1986. Conceptos de Dasonomía Urbana. U.A.M. (Copias) s/p.
- Quintero A. R. 1990 Evaluación del ahuejote en el área chinampera de Xochimilco, D. F. En: Memoria de la Segunda Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del D.F. INIFAP/SARH 20 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. 107 p.

- PEMEX, 1986. Evaluación de las áreas arboladas de la Delegación Azcapotzalco, Subdirección de Planeación y Coordinación y Control de Protección Ambiental. 53 pp.
- Rapoport E. H, Betancout, D. M; y López, M. J; 1983. Aspectos de la ecología urbana en la Ciudad de México. Ed. Limusa. México. 197 p.
- Sacksteder, C.J. and Gerhrold. 1979. A guide to urban trees inventory systems. Penn State Univ., sch. For Resources Res Paper No 443. 52 p.
- Segura, B. C. 1992. Descripción de la situación de los árboles y arbustos de alineación de las Delegaciones Iztacalco e Iztapalapa Distrito Federal. Tesis Profesional, ENEP Zaragoza, UNAM. 80 p.
- Sheaffer, M. 1987. Elementos de Muestreo. Grupo Editorial Interamericana. México 321 p.
- Smiley, T.H and Baker, A.C. 1988. Opciones 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.
- Talarcheck, G.M. 1987. Indicators of Urban Forest Condición in New Orleans. Journal of Arboriculture 13(9): 217 - 224.
- Tovar, E. 1978. Los Populus utilizados en las plantaciones de la Ciudad de México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 106 p.
- Tovar, L. 1982. Estudio descriptivo de los árboles y arbustos más comunes del Bosque de Chapultepec. Tesis profesional, Facultad. de Ciencias, U.N.A.M. 153 p.
- Villalón, R.R. 1992. Situación del arbolado urbano de alineación en la Delegación Política Venustiano Carranza de la Ciudad de México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 107 p.
- Wagar, A.J. y Barker, A. 1983. Tree root damage to sidewalks and curbs. Journal of arboriculture 9 (7): 117-181.







BIB  
INSTITUTO

APENDICE 2.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR EL ESTRATO SOCIAL DE LAS COLONIAS MUESTREADAS.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	ALTO	ZONAS RESIDENCIALES, FRACCIONAMIENTOS ( CASAS CON ALTO VALOR ECONOMICO ); AMPLIOS JARDINES, INTERNOS Y EXTERNOS AL IGUAL QUE LOS ESTACIONAMIENTOS. CON VIGILANCIA LA MAYOR PARTE DEL DIA. MAS DEL 50% DE LAS CARACTERISTICAS MENCIONADAS.
2	MEDIO	MENOS DEL 50% CON LAS CARACTERISTICAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE; INCLUYENDO UNIDADES HABITACIONALES, ADEMAS DE QUE POSEEN TODOS LOS SERVICIOS PUBLICOS (AGUA, LUZ, TELEFONO, DRENAJE, ETC. ).
3	BAJO	CARENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS BASICOS; CASAS HABITACION CON BAJO VALOR ECONOMICO, SIN ESTACIONAMIENTOS, JARDINES, ETC.

APENDICE 3.- ESPECIES MAS COMUNMENTE CENSADAS EN LA CIUDAD DE MEXICO.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
ARBOLES		
1	Acacia spp.	acacia
2	Acer negundo	acer negundo arce.
3	Alnus acuminata	aile
4	Buddleia cordata H.B.K.	tepozan
5	Casuarina equisetifolia Forst.	casuarina.
6	Celtis occidentalis L.	celtis
7	Cupressus lindleyi Klotzsch.	cedro blanco, cipres
8	Cupressus sempervirens L.	cedro, cipres italiano
9	Dombeya wallichii (Lindl.)K.Schum.	bella aurora, dombella
10	Erythrina coralloides D.C.	colorin
11	Eucaliptus camaldulensis Dehnh.	eucalipto.
12	Eucaliptus globulus Labiell.	eucalipto alcanfor
13	Ficus benjamina L.	ficus lloron, laurel lloron
14	Ficus elastica Roxb.	hule
15	Ficus microcarpa L.	laurel de la India
16	Fraxinus uhdei (wenzing) Lingelsheim	fresno blanco
17	Grevillaea robusta Cunn.	grevilea
18	Jacaranda mimosaeifolia D. Don.	jacaranda
19	Juniperus sp.	junipero, enebro
20	Ligustrum japonicum Ait.	trueno japonés
21	Ligustrum lucidum Ait.	trueno, trueno
22	Liquidambar styraciflua L.	liquidambar
23	Melia azederach L.	paraiso
24	Morus nigra L.	mora
25	Phoenix canariensis Chabaud.	palma phoenix
26	Pinus spp.	pino
27	Platanus spp.	sicomoro
28	Populus alba L.	alamo plateado, chopo
29	Populus deltoides Mars.	alamo de Canada, chopo
30	Quercus sp.	encino
31	Salix babylonica L.	sauce lloron
32	Salix bonplandiana H.B.K.	sauce, ahuejote.
33	Schinus molle L.	pirul, piru
34	Schinus terebinthifolius Raddi.	piru chino
35	Spatodea campanulata Beauv.	tulipan africano.
36	Taxodium mucronatum Ten.	ahuehuate.
37	Ulmus parvifolia Hort. ex Loud.	olmo chino
38	Washingtonia robusta Wendi.	palmera, Washingtonia.
39	Yucca spp.	yuca
40	Araucaria excelsa R.Br.	araucaria
41	Eucalyptus cinerea	dolar

CUADRO 3 CONT.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
FRUTALES		
42	Citrus spp	citricos
43	Crataegus mexicana Moc. y Sesse	tejocote
44	Ficus carica L.	higo
45	Malus spp.	manzano
46	Persea americana Mill.	aguacate
47	Prunus armeniaca L.	chabacano
48	Prunus domestica L.	ciruelo
49	Prunus persica (L) Sieb & Sesse	durazno
50	Prunus serotina var. capuli Ehrh	capulin
51	Psidium guajava L.	guayabo
52	Pyrus communis L.	peral
ARBUSTOS		
53	Bougainvillea glabra Choisy	bugambilea
54	Cassia tomentosa L.	casia
55	Callistemon speciosus D.C	calistemo
56	Eriobotrya japonica Wall. in Roxb	nispero
57	Hibiscus rosa-sinensis L.	tulipan
58	Nerium oleander L.	rosa laurel
59	Pyracantha coccinea Roem.	Piracanto
60	Ricinus communis L.	recino
61	Thuja spp.	tuya

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP.

APENDICE 9.- CATEGORIAS Y SUBCATEGORIAS DE LA UBICACION DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS.

VALOR	CATEGORIA	SUBDIVISION	SUBCATEGORIA	MEDIDAS
1	CEPAS	1.1	CHICAS	40 - 60 cm
		1.2	MEDIANA	61 - 80 cm
		1.3	GRANDE	81 - cm
2	FAJAS	2.1	CHICA	HASTA 40 cm DE ANCHO.
		2.2	MEDIANA	41-70 cm. DE ANCHO.
		2.3	GRANDE	71-100 cm. DE ANCHO.
		2.4	EXTRAGRANDE	101 - cm. DE ANCHO.
3	CAMELLON	3.1	CHICO	HASTA 1.5 m. DE ANCHO.
		3.2	MEDIANO	1.51 - 3.0 m. DE ANCHO.
		3.3	GRANDE	3.01 - 6.0 m. DE ANCHO.
4	NINGUNA DE LAS ANTERIORES	-----	VARIABLES	VARIABLES

EL VALOR NUM. 4, PERTENECIENTE A NINGUNA DE LAS ANTERIORES, SE MENCIONA DEBIDO A QUE EXISTEN LUGARES, EN LOS CUALES, SUS CALLES, NO POSEEN BANQUETAS, CAMELLONES, ETC., ENCONTRANDOSE LOS ARBOLES DISPERSOS A LO LARGO DE LA CALLE, SIN PROTECCION ALGUNA; POR LO QUE TAMBIEN DEBEN SER TOMADOS EN CUENTA EN EL ESTUDIO.

APENDICE 10.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR LOS TIPOS DE PODA EN LOS ARBOLES Y ARBUSTOS.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	SEVERA	LA COPA DE LOS ARBOLES ES ASIMETRICA E IMBALANCEADA, CON GRANDES ESPACIOS DENTRO DEL FOLLAJE, RAMAS CORTADAS CON EXAGERACION O INCLUSO AUSENCIA DE LAS MISMAS.
2	ORDINARIA	LA COPA PRESENTA FRECUENTES "ESCOBAS DE BRUJAS" (DEBIDO A PODAS DE DESPUNTE). COPA IMBALANCEADA Y ASEMEJAN "NIDOS DE AVES" O EN FORMA DE "V".
3	ADECUADA	COPA BALANCEADA Y SIMETRICA; SIN PRESENCIA DE ESCOBAS DE BRUJAS. ARBOLES ESTETICAMENTE AGRADABLES QUE SUPERARON PODAS ANTERIORES EN LOS CUALES SE HA DEJADO ESPACIO DENTRO DEL FOLLAJE PARA LOS CABLES AEREOS SIN DEFORMAR LA COPA.
4	TOPIARIA	LA PODA DA AL ARBOL UNA FORMA ARTISTICA, GEOMETRICA, RESPETANDO LA SIMETRIA DE LA COPA Y TRONCO.
5	SIN PODA	COPA CON CRECIMIENTO NATURAL.

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP

APENDICE 5.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR EL ESTADO FISICO DEL TRONCO.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	PESIMO	EL TRONCO PRESENTA UNA GRAN CANTIDAD DE DANOS SEVEROS CAUSADOS POR CHOQUES DE AUTOMOVILES, ALAMBRES (CINCHADOS), CLAVOS ETC., PRESENTA GRANDES Y PROFUNDOS HUECOS DESPRENDIMIENTO Y PRESENCIA DE RANURAS QUE LLEGAN AL NIVEL DEL CAMBIUM.
2	MALO	TRONCO CON POCAS CAVIDADES Y RANURAS, CON ALGUNOS DANOS MECANICOS CAUSADOS POR GOLPES DE AUTOMOVILES
3	REGULAR	TRONCO CON ALGUNA O NINGUNA CAVIDAD, CON DANOS MECANICOS MUY LEVES EN LA PARTE INFERIOR DEL TRONCO.
4	BUENO	TRONCO CON APARIENCIA NORMAL, FUERTE Y SOLIDO, SIN ALGUN DANO MECANICO VISIBLE.

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP

APENDICE 6.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR EL ESTADO FISICO DEL FOLLAJE.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	PESIMO	POCO FOLLAJE, MENOR AL 50%, CON COPA IMBALANCEADA Y MUCHAS RAMAS SECAS.
2	MALO	CON FOLLAJE RALO (50%-70%), CON ESPACIOS DEFOLIADOS O SECOS COPA IMBALANCEADA.
3	REGULAR	FOLLAJE MODERADO CON POCAS RAMAS SECAS, COPA BALANCEADA.
4	BUENO	FOLLAJE DENSO ( 90% O MAS ), DE COLOR HOMOGNEO, SIN RAMAS SECAS, COPA BALANCEADA.

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP

APENDICE 7.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR EL ESTADO SANITARIO DEL TRONCO.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	PESIMO	TRONCO CON PARTES PODRIDAS, PLAGADO CON HONGOS O CUALQUIER TIPO DE INSECTOS (BARRENADORES, DESCORTEZADORES Y AMBROSIAS).
2	MALO	CON EVIDENCIA DE ALGUN ATAQUE DE PLAGAS.
3	REGULAR	PRESENCIA INICIAL DE PLAGAS.
4	BUENO	TRONCO COMPLETAMENTE SANO, FUERTE Y SOLIDO.

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP

APENDICE 8.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR EL ESTADO SANITARIO DEL FOLLAJE.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
1	PESIMO	FOLLAJE CON CLOROSIS AVANZADA, UN 50% DE ESTE CON MANCHAS CAFE ROJIZAS O A MARILIENTAS, PRESENCIA MUY NOTORIA DE PLAGAS (DEFOLIADORES, CARPOFAGOS Y COGOLLEROS).
2	MALO	CLOROSIS EN UN 25%-50% DEL FOLLAJE, CON ALGUNAS MANCHAS CAFE-ROJIZAS O AMARILIENTAS, CON EVIDENTE PRESENCIA DE PLAGAS
3	REGULAR	CON PLAGA INCIPIENTE Y AISLADA, CLOROSIS INCIPIENTE, MENOS DEL 25% DEL FOLLAJE SIN MANCHAS.
4	BUENO	FOLLAJE COLOR UNIFORME, SIN PLAGAS NI CLOROSIS O ALGUN DANO APARENTE DEL MISMO.

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP

APENDICE 4.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR CADA UNA DE LAS ETAPAS DE DESARROLLO DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS.

VALOR	CATEGORIA PARA ARBOLES	DESCRIPCION
1	JUVENIL O BRINZAL	EN ESTA ETAPA, APENAS COMIENZAN A ADQUIRIR CONSISTENCIA LENOSA, TENIENDO UN DIAMETRO MENOR A 5 cm A LA ALTURA DE LA PRIMERA RAMA ( 60-80 cm APROX. ), CON UN CRECIMIENTO MENOR A 1.5 M.
2	JOVEN	SE CARACTERIZA PORQUE LA PLANTA REBASA LOS 1.5 m DE ALTURA AUMENTANDO SU TASA DE CRECIMIENTO EN ALTURA, PERO CON UN DIAMETRO DEL TALLO MENOR A 10 cm Y MAYOR A 5.1 cm A LA PRIMERA RAMA ( 80-100 cm. APROX. ).
3	MADURO	TIENEN UN DIAMETRO MAYOR A 10.0 cm A 1.30 m(D.A.P.=1.30m), CON UN CRECIMIENTO DE 3.5-4.0 m O MAS DE ALTURA OBSERVAN-DOSE ADEMAS UNA GRAN PRODUCCION DE FLORES Y/O FRUTOS.
4	SENIL	LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE EN LA ETAPA DE MADUREZ, EN CUANTO A DIAMETRO Y ALTURA, AGREGANDO ADEMAS, QUE ESTOS TIENEN EL 50% O MAS DEL TRONCO Y FOLLAJE MUERTO; EL CRECIMIENTO TIENDE A DECLINAR AUNQUE, AUN SE OBSERVA LA PRODUCCION DE FRUTOS.
5	MUERTO	SE PUEDE ADQUIRIR EN CUALQUIER ETAPA DE DESARROLLO, MANIFESTANDOSE CON LA PERDIDA TOTAL DEL FOLLAJE Y CON DESPRENDIMIENTOS AISLADOS DE LA CORTEZA; PUDIENDOSE PRESEN- TAR ESTA CONDICION POR DIVERSOS FACTORES, TALES COMO: ENFERMEDAD, CONTAMINACION ATMOSFERICA, DANO CAUSADO POR EL HOMBRE ( CHOQUES O GOLPES POR VEHICULOS, ETC. ) SEQUIA, CONTAMINACION DEL SUELO (GRASAS, ACEITES, DETERGENTES,)
<p>LA ETAPA DE DESARROLLO PARA ARBUSTOS, SE TOMARA EN CUENTA DESDE EL NUM.3 (MADURO), DEBIDO A QUE ES DIFICIL DETERMINAR EN BASE A SU ALTURA UNICAMENTE CUANDO SON BRINZALES Y CUANDO SON JOVENES; LO CUAL SE PUEDE DETERMINAR EN BASE A LA APARICION DE FLORES Y/O FRUTOS O DE UNA CONSISTENCIA COMPLETAMEN- TE LENOSA.</p>		
VALOR	CATEGORIA PARA ARBUSTOS	DESCRIPCION
3	MADUROS	APARICION DE FLORES O FRUTOS; EN DADO CASO DE QUE NO POSEAN NINGUNA DE LAS ANTERIORES, SE JUZGARA POR LA CONSIS- TENCIA LENOSA DEL TRONCO Y RAMAS, ADEMAS DE UN FOLLAJE MA- DURO O CORIACEO EN TODO EL ARBUSTO, CON EXCEPCION DE LA PARTE APICAL (ZONA DE CRECIMIENTO).
4	SENILES	POSEEN UN 50% O MAS DEL TRONCO Y FOLLAJE MUERTOS, ADEMAS DE UN CAMBIO DE COLORACION TOTAL DEL FOLLAJE (AMARILLENTO) CRECIMIENTO DECLINANTE, AUNQUE AUN PUEDEN TENER FLORES O FRUTOS, SEGUN EL CASO.
5	MUERTOS	LAS MISMAS CATACTERICAS QUE PARA ARBOLES.

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP



APENDICE 11.- DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS PARA EVALUAR EL DANO PROVOCADO POR LOS ARBOLES Y/O ARBUSTOS A BANQUETAS, GUARNICIONES Y/O CONSTRUCCIONES.

VALOR	CATEGORIA	DESCRIPCION
0	SIN DANO	BANQUETA NORMAL, SIN LEVANTAMIENTO DE NINGUN TIPO.
1	LIGERO HASTA 3 cm.	INICIO DE LEVANTAMIENTO DE LA BANQUETA, PROVOCADO POR LAS RAICES.
2	MODERADO 3.1 - 6.0 cm.	LEVANTAMIENTO DE LA BANQUETA E INICIO DE ROMPIMIENTO
3	SEMISEVERO 6.1 - 10 cm.	ROMPIMIENTO DE LA BANQUETA E INICIO DE ROMPIMIENTO DE GUARNICION.
4	SEVERO 10 - cm.	LEVANTAMIENTO Y ROMPIMIENTO DE GUARNICION. DANOS A CONSTRUCCIONES (BARDAS, CASAS HABITACION, ETC. ).

Fuente: Red de Dasonomia Urbana del INIFAP